METODINĖ MEDŽIAGA

PERKVALIFIKAVIMO PROGRAMA

VISUOMENĖS SVEIKATOS SPECIALISTAMS

METODINĖ MEDŽIAGA

PERKVALIFIKAVIMO PROGRAMA

VISUOMENĖS SVEIKATOS SPECIALISTAMS

MOKSLAS • EKONOMIKA • SANGLAUDA
EUROPOS SĄJUNGA
Kuriame Lietuvos ateitį

LIETUVOS
SPORTO
UNIVERSITETAS

Metodinės medžiagos rengėjai

Lietuvos sporto universiteto dėstytojai:
doc. dr. Rasa Bacevičienė
doc. dr. Sandrija Čapkauskienė
doc. dr. Vilma Čingienė
dr. Vinga Indriūnienė
prof. dr. Rasa Jankauskienė
dr. Diana Karanauskienė
doc. dr. Gediminas Mamkus
dr. Simona Pajaujienė
doc. dr. Jūratė Požerienė
doc. dr. Ilona Tilindienė
dr. Tomas Saulius
prof. dr. Saulius Šukys
doc. dr. Danguolė Satkunskienė
dr. Kristina Visagurskienė
doc. dr. Daiva Vizbaraitė
doc. dr. Pavelas Zachovajevas
dr. Kristina Zaičenkovienė

Konsultantai-praktikai:
doc. dr. Ramutis Kairaitis
dr. Aurimas Mačiukas

Metodinės medžiagos rengimo koordinatorė – prof. dr. Rasa Jankauskienė

Metodinė medžiaga parengta, įgyvendinant dalinai Europos Sąjungos lėšomis finansuojamą projektą "Fizinio aktyvumo srityje dirbančių asmenų perkvalifikavimas ir kvalifikacijos tobulinimas" Nr. VP1-2.2-ŠMM-04-V-06-012 pagal 2007–2013 m. Žmogiškųjų išteklių plėtros veiksmų programos 2 prioriteto „Mokymasis visą gyvenimą" VP1-2.2-ŠMM-04-V priemonę „Aukščiausios kokybės formaliojo ir neformaliojo mokymo paslaugų teikimas" (projekto vadovė – Ingrida Krikštaponytė)

TURINYS

SANTRAUKA 7

1. KOMUNIKACIJA SU KLIENTU 8
1.1. Fizinio aktyvumo samprata, rekomendacijos, skatinimo politika 8
1.2. Efektyvus bendravimas 13
1.3. Konfliktų valdymas 17
1.4. Bendravimo etika ir etiketas 25
1.5. Bendravimas su neįgaliais klientais 35
1.6. Individualus pokalbis su klientu 40
1.7. Pokalbis su klientu, siekiant elgesio pokyčių 44
1.8.Teisinė trenerio atsakomybė 46
1.9. Efektyvus paslaugos pardavimas 47

2. FUNKCINĖ ANATOMIJA, FIZIOLOGIJA IR BIOMECHANIKA 53
2.1. Raumenys sinergistai, antagonistai, agonistai, fiksatoriai, stabilizatoriai. Raumenų tonusas ir būklės. Raumenų aktyvus ir pasyvus nepakankamumas 53
2.2. Raumenų grandys 55
2.3. Funkcinės raumenų grupės 57
2.4. Atramos-judėjimo sistemos mechanikos ypatumai 67
2.5. Traumų biomechaninės priežastys 79
2.6. Traumų prevencijos biomechanika 100
2.7. Sveikatinimo technologijų poveikis specialioms populiacijoms 102

3. MITYBA IR KŪNO MASĖS VALDYMAS 143
3.1. Mityba ir sveikata. Nutukimas, jo paplitimas ir priežastys 143
3.2. Kūno kompozicija 146
3.3. Energijos apykaita. Energijos poreikiai. Maisto komponentai. Mitybos įvertinimo būdai 156
3.4. Maistinių baltymų poreikiai, funkcijos ir apykaita 161
3.5. Angliavandenių apykaita ir poreikiai. Skirtingo glikeminio indekso angliavandeniai. Ląsteliena 167
3.6. Mityba ir riebalų apykaita. Hiperlipidemijų priežastys 172
3.7. Kūno vaizdas ir kūno masės valdymas. Sveikatai žalingos kūno masės kontrolės psichologinės pasekmės 174
3.8. Kūno masės mažinimo problema, strategijos. Raumeninės masės didinimas 179
3.9. Valgymo sutrikimai. Priežastys ir sprendimo būdai. 186
3.10.Papildų vartojimo tikslai sportuojant ir kūno masės kontrolė 189

4. ASMENS FIZINIO PAJĖGUMO IR FIZINĖS BŪKLĖS TESTAVIMAS BEI VERTINIMAS 215
4.1. Fizinio pajėgumo sąvoka ir komponentai 215
4.2. Įvairaus amžiaus asmenų būklės vertinimas. Rizikos veiksniai 217
4.3.Kritinių būklių atpažinimas ir pirmoji medicininė pagalba 221
4.4.Suaugusių žmonių kūno kompozicijos vertinimo metodai 228
4.5. Standartizuotų fizinio pajėgumo testų taikymas 233
4.6. Su sveikata susijusio fizinio pajėgumo vertinimo technologijos (aerobinė ištvermė, raumenų jėga, raumenų ištvermė, lankstumas) 236
4.7. Fizinio pajėgumo testų rezultatų interpretacija. 241

5. MANKŠTINIMOSI PLANO SUDARYMAS SKIRTINGOS SVEIKATOS BŪKLĖS ASMENIMS 243
5.1. Sveikatinimo treniruočių principai ir treniruotės komponentai 243
5.2. Fiziologiniai fizinių ypatybių lavinimo pagrindai (raumenų jėga, ištvermė, hipertrofija, ŠKS, skirting amžiaus grupių fiziologiniai ypatumai) 246
5.3. Skirtingo fizinio pajėgumo asmenų programų sudarymo principai. Programos periodizacija. 250
5.4. Lankstumo ir giliųjų raumenų lavinimas 268
5.5. Bendrosios fizinio aktyvumo rekomendacijos asmenims turintiems rizikos faktorius (antsvoris/nutukimas, ŠKS, diabetas) 279
5.6. Makštinimosi plano sudarymas nėštumo ir pogimdyminio laikotarpio metu 284

6. INDIVIDUALIŲ IR GRUPINIŲ PRATYBŲ INSTRUKTAVIMAS 291
6.1. Vidiniai ir išoriniai treniruočių saugumą lemiantys veiksniai. Žalingi pratimai ir dažniausiai pasitaikančios klaidos. 291
6.2. Taisyklinga laikysena. Nugaros ir pratimų biomechanika, nugaros skausmų prevencija. Stuburo stabilizavimo pratimai 298
6.3. Aerobinės treniruotės tipai ir jų metodika. Kardiotreniruokliai ir jų tipai 320
6.4. Raumenų lavinimas su įvairiu pasipriešinimu (kūno svoriu, treniruokliais, laisvaisiais svoriais). Atlikimo technika ir mokymo metodika 327
6.5. Tempimo treniruotė, pratimai ir tempimo technikos 365
6.6. Grupinių pratybų su muzika ypatumai, technika ir terminologija. Choreografijų sudarymo metodai. Verbaliniai ir vizualiniai vadovavimo ženklai 369
6.7. Grupinių raumenų stiprinimo pratybų metodika (srautinės, intervalinės, treniruotės ratu), naudojant įvairų inventories (štangutės, svareliai, elastinis pasipriešinimas, kamuoliai) 390
6.8. Aktyvaus laisvalaikio lauke samprata ir formos šiltuoju sezonu. Lauko rekreacijos instruktoriaus kompetencijos 406

SANTRAUKA

Kiekvienais metais Lietuvoje didėja sveikatinimo paslaugų srities poreikis. Sveikiau gyventi, daugiau sportuoti ir aktyviai ilsėtis nusprendžia vis daugiau šalies gyventojų. Šalies sporto politika taip pat pamažu vis labiau orientuojama į sveikatą stiprinančią fizinę veiklą, skirtą visų socialinių grupių žmonėms. Nors ir lėtai, tačiau stiprėja bendruomenės, jos vis labiau mobilizuoja žmones siekdamos sau palankių sprendimų sveikos aplinkos ir sveikos gyvensenos srityje. Sveikatą stiprinantis fizinis aktyvumas yra viena iš pagrindinių bendruomenėms reikalingų veiklų, kadangi visuomenė sensta, o fizinio aktyvumo užsiėmimai ne tik gerina vyresnio amžiaus žmonių fizinę būklę, padeda išlaikyti darbingumą, bet atlieka ir socialinę funkciją – skatina žmones bendrauti, mažina socialinę atskirtį, skatina bendravimą tarp kartų.

Ši metodinė medžiaga parengta Lietuvos sporto universiteto dėstytojų ir konsultantų-praktikų - profesionalų, dirbančių fizinio aktyvumo srityje, įgyvendinant dalinai Europos Sąjungos lėšomis finansuojamą projekto "Fizinio aktyvumo srityje dirbančių asmenų perkvalifikavimas ir kvalifikacijos tobulinimas" Nr. VP1-2.2-ŠMM-04-V-06-012 1.2.2.1 poveiklę "Parengti metodinę medžiagą perkvalifikavimo ir kvalifikacijos tobulinimo programų (modulių) perteikimui ir įsisavinimui", siekiant tobulinti asmenų, dirbančių fizinio aktyvumo srityje, kvalifikaciją.

Perkvalifikavimo programa (modulis) visuomenės sveikatos specialistams skirta asmenims, siekiantiems įgyti papildomą kvalifikaciją (persikvalifikuoti) ir norintiems dirbti Lietuvos sveikatingumo, rekreacijos ir sporto klubuose. Programa apima 20 ECTS kreditų (520 studento darbo valandų); ją sudaro 6 moduliai temomis:

1. Komunikacija su klientu.
2. Funkcinė anatomija, fiziologija ir biomechanika.
3. Mityba ir kūno masės valdymas.
4. Asmens fizinio pajėgumo ir fizinės būklės testavimas bei vertinimas.
5. Mankštinimosi plano sudarymas skirtingos sveikatos būklės asmenims.
6. Individualių ir grupinių pratybų instruktavimas.

1. KOMUNIKACIJA SU KLIENTU

Modulio koordinatorė dr. Vinga Indriūnienė

Studentas gebės efektyviai bendrauti, spręsti konfliktines situacijas su kitais komandos nariais ir savo klientais, taikyti bendravimo etiketo principus su kitais komandos nariais ir savo klientais, išmanys teisinę trenerio atsakomybę ir gebės veikti pagal jos principus, gebės užmegzti ir palaikyti profesionalią palaikančią atmosferą savo klientui, skatinant ir palaikant jo įsipareigojimo mankštinimuisi motyvus, teikti psichologinę bei pedagoginę paramą ir gebės įvertinti pagrindines profesionalaus bendravimo prielaidas, sprendžiant su sveika gyvensena ir fizinio aktyvumo skatinimu susijusias problemas.

Modulio turinys

1.1. Fizinio aktyvumo samprata, rekomendacijos, skatinimo politika.
1.2. Efektyvus bendravimas.
1.3. Konfliktų valdymas.
1.4. Bendravimo etika ir etiketas.
1.5. Bendravimas su neįgaliais klientais.
1.6. Individualus pokalbis su klientu.
1.7. Pokalbis su klientu, siekiant elgesio pokyčių.
1.8. Teisinė trenerio atsakomybė.
1.9. Efektyvus paslaugos pardavimas.

1.1. Fizinio aktyvumo samprata, rekomendacijos, skatinimo politika

prof. dr. Rasa Jankauskienė

Fizinis aktyvumas (angl. *physical activity*) yra judėjimas, dėl kurio asmens energijos išeikvojimas tampa didesnis negu ramybės būsenoje. Daugybė fizinio aktyvumo epidemiologijos tyrimų atskleidė, kad fizinis aktyvumas mažina mirtingumą nuo visų priežasčių, širdies ir kraujagyslių sistemos susirgimų riziką, II tipo diabeto riziką, osteoporozės riziką, insulto riziką, kai kurių vėžio formų riziką, padeda kontroliuoti kūno masę, gerina psichologinę savijautą, mažina depresijos simptomus. Pastaraisiais dešimtmečiais Vakarų pasaulyje natūralus žmonių fizinis aktyvumas smarkiai sumažėjo dėl technologijų plėtros ir kompiuterizacijos. Kadangi pagrindine mirtingumo priežastimi Vakarų pasaulyje išlieka mirtingumas nuo širdies ir kraujagyslių ligų, o jas labiausiai sukelia sveikatai

žalinga gyvsensena (mažas fizinis aktyvumas (FA), nesveika mityba (M), rūkymas (R), alkoholis (A), stresas (S), FAMRAS), visos demokratinės šalys pradėjo ieškoti efektyvių būdų problemai spręsti. Vienas iš pagrindinių veiksnių, užtikrinančių asmens sveiką gyvenseną, yra fizinė veikla (aktyvumas). Kai kurie žmonės turi labai didelį atletinį tapatumą, tuomet dažniausiai tokie žmonės teigia, kad negalėtų gyventi be sporto. Deja, dauguma žmonių stokoja taip vadinamo atletinio identiteto (sportinio tapatumo). Identitetas (lot. buvimas) yra tapatybė, žmogaus arba daikto savybių visuma, pagal kurią jis yra atpažįstamas, atskiriamas nuo kitų. Atletinis arba sportinis identitetas – tai asmens gebėjimas susitapatinti su sportine veikla. Įdomu, jog tik labai nedidelei visuomenės daliai dažniausiai yra būdingas didelis atletinis identitetas, o didžioji dauguma žmonių juo nepasižymi. Todėl visuomenės fizinio aktyvumo skatinimas ir turi būti pirmiausiai nukreiptas į mažą atletinį tapatumą turinčius žmones. Pagrindinė siekiamybė, skatinant visuomenės fizinį aktyvumą, turi būti tikslingos pastangos užtikrinti, kad taip vadinamas rekreacinis fizinis aktyvumas taptų šalies bendrosios kultūros dalimi.

Svarbu rekreacinį fizinį aktyvumą atskirti nuo pasiekimų sporto. Laisvalaikio arba rekreacinis fizinis aktyvumas – tai laisvalaikio fizinė veikla, kurios metu asmuo nesiekia dalyvauti aukšto rango varžybose. Reikėtų sutikti, kad laisvalaikio fizinė veikla gali turėti varžymosi ir pasiekimų elementų, tačiau nuo pasiekimų sporto ją labiausiai skiria sportinių ambicijų lygmuo ir tai, kad sportiniai pasiekimai yra antraeilis, o ne pagrindinis mankštinimosi tikslas. Todėl skatinant visuomenės fizinį aktyvumą, reikėtų akcentuoti ne išorinius motyvus, tokius kaip pasiekimai, svorio kontrolė, ar išvaizdos gerinimas, socialinis pripažinimas, o malonumas, interesas, gera savijauta.

Sąvoka *fizinis aktyvumas (*angl. *physical activity)* dažnai keičiama sąvoka *sveikatą stiprinantis fizinis aktyvumas* (angl. *health enhancing physical activity*). Šios sąvokos yra sinonimai ir dažniausiai sakant „fizinis aktyvumas“ ar „fizinė veikla“ mintyse turimas būtent sveikatą stiprinantis fizinis aktyvumas. Sveikatą stiprinantis fizinis aktyvumas skirstomas į spontanišką, neorganizuotą laisvalaikio fizinę veiklą, neorganizuotą fizinę veiklą, susijusią su mobilumu ir organizuotą mankštinimąsi. Spontaniškos fizinės veiklos pavyzdžiais gali būti darbas sode, pasivažinėjimas dviračiu, riedučiais, vaikščiojimas, čiuožimas, t.y. visa veikla, kurią asmuo atlieka spontaniškai, sau patogiu metu. Kaip taisyklė, ši veikla mažai kainuoja finansiškai, yra patogi, nes, remiantis Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, ją lengva įtraukti į asmens kasdieninę veiklą (už sportavimą nereikia mokėti, galima judėti kartu su šeima savo gyvenamoje aplinkoje). PSO savo rekomendacijose politikams ir šalies fizinio aktyvumo skatinimo srities sprendimų priėmėjams teigia, kad būtent spontaniškas fizinis aktyvumas ir turi būti žmonių fizinio aktyvumo pagrindas (A European Framework to Promote Physical Activity for Health, WHO 2007). Tačiau svarbi žinia yra ta, kad skatinant spontanišką fizinį aktyvumą, bū-

tinos valstybės pastangos sudarant gyventojų fizinei veiklai tinkamas sąlygas: norint, kad gyventojai būtų fiziškai aktyvūs, urbanizuotuose regionuose būtini gerai sutvarkyti ir fiziniam aktyvumui pritaikyti žalieji plotai (parkai), rekreacinė infrastruktūra (pvz., lauko treniruokliai, dviračių takai, vaikų žaidimų aikštelės, įrengimai riedutininkams, čiuožyklos, lauko baseinai ir pan.). Tai pakankamai brangiai kainuoja, tačiau tai laikoma investicijomis ne tik gerinant miestų estetiką, bet pirmiausiai į žmonių fizinę ir psichologinę sveikatą. Su mobilumu susijęs fizinis aktyvumas yra veikla, kurios metu žmogus juda iš vienos geografinės vietos į kitą, pvz., eina pėsčiomis ar dviračiu važiuoja į darbą, mokyklą, klubą. Su mobilumu susijęs fizinis aktyvumas labiausiai išplėtotas Skandinavijos šalyse ir Nyderlanduose. PSO atkreipia dėmesį į tai, kad su mobilumu susijęs fizinis aktyvumas turėtų būti kiekvienos valstybės fizinio aktyvumo skatinimo prioritetas. Atliekant sociologines apklausas, nustatyta, kad dauguma žmonių teigia nesimankštinantys dėl laiko stygiaus. Tai nėra tik spekuliacija, kadangi daugelis žmonių urbanizuotuose regionuose dirba po 8 ir daugiau valandų. Jei po darbo reikia pasiekti sporto klubą, daugeliui žmonių tai tampa prabanga laiko ir finansiniu atžvilgiais. Nepaisant to, organizuotas mankštinimasis sveikatingumo klubuose yra turbūt geriausias sveikatos atžvilgiu pasirinkimas, nes fizinė veikla pateikiama profesionaliai, dažnai profesionalūs treneriai užtikrina optimalų krūvio dozavimą ir suplanuoja asmens fizinio pajėgumo pokyčius ilgam į priekį. Deja, kaip jau minėta anksčiau, šios paslaugos yra prieinamos ne visoms socialinėms grupėms net ir gerai ekonomiškai išvystytose šalyse.

Remiantis PSO rekomendacijomis, suaugęs asmuo turi būti fiziškai aktyvus ne mažiau negu 30 min. kasdien. Rekomenduojama, kad 18-64 metų suaugę žmonės, kurie nori tiesiog palaikyti gerą sveikatą, užsiimtų vidutinio intensyvumo širdies ir kraujagyslių sistemą stiprinančia (aerobine) veikla ne mažiau 30 min. penkias dienas per savaitę arba didelio intensyvumo širdies ir kraujagyslių sistemą stiprinančia veikla užsiimtų mažiausiai 20 min. 3 dienas per savaitę arba derintų šių dviejų veiklų kombinaciją. Papildomai suaugę žmonės turi užsiimti kaulų ir raumenų sistemą stiprinančia (anaerobine) veikla. Be to, atkreipiamas dėmesys, kad norint efektyviai kontroliuoti kūno masę, šių veiklų gali ir nepakakti.

18-64 metų amžiaus žmonės, norintys gauti papildomos naudos, turėtų užsiimti vidutinio intensyvumo aerobine fizine veikla, kuri turi trukti iki 5 val. (300 min. per savaitę) arba didelio intensyvumo aerobine fizine veikla, trunkančia 2,5 val. (150 min.) per savaitę arba derinti abiejų kombinaciją. Papildomai žmonės, turintys didesnių ambicijų gerinti savo sveikatą, turėtų 2 kartus per savaitę arba dažniau užsiimti pratimais, lavinančiais pagrindines raumenų grupes.

Vyresni negu 64 metų žmonės turėtų užsiimti vidutinio intensyvumo aerobine fizine veikla ne mažiau 30 min. penkias dienas per savaitę (2,5 val. per savaitę) arba didelio

intensyvumo aerobine veikla mažiausiai 20 min. 3 dienas per savaitę (1 val. ir 15 min.) arba derinti abi veiklas. Papildomai vyresni žmonės turėtų užsiimti anaerobine veikla, kuri stiprina kaulų ir raumenų sistemą ir atlikti specialius lankstumo bei koordinacijos pratimus (Oja, Bull, Fogerlholm, Martin, 2010).

Rekomendacijos vaikų fiziniam aktyvumui yra panašios į suaugusiųjų, tačiau vaikai privalo būti fiziškai aktyvūs ne mažiau negu 1 val. kasdien. Pastaruoju metu PSO atkreipia dėmesį ne tik į fiziniam aktyvumui skirtą laiką, bet ir fizinės veiklos intensyvumą. Ši valanda, skirta fiziniam aktyvumui, turi būti mažiausiai vidutinio intensyvumo. Be kasdieninio fizinio aktyvumo vaikai ir paaugliai mažiausiai 3 kartus per savaitę turi atlikti didelio intensyvumo fizinę veiklą. Be to, rekomenduojama, kad ne rečiau negu 3 kartus per savaitę, vaikai ir paaugliai turi atlikti kaulų ir raumenų sistemą lavinančius pratimus (Oja, Bull, Fogerlholm, Martin, 2010).

Remiantis aukščiau išsakytais argumentais, didžiausią vaikų, jaunimo ir suaugusiųjų judėjimui skirtą dalį turi sudaryti spontaniškas ir/ar su mobilumu susijęs fizinis aktyvumas, 2-3 kartus per savaitę asmuo turėtų užsiimti veikla, kuri stiprina širdies ir kraujagyslių sistemą, 1-2 kartus – veikla, kuri stiprina kaulų ir raumenų sistemas. Mažiausiai laiko suaugę žmonės ir vaikai turėtų praleisti pasyviai leisdami laiką prie TV ar kompiuterių ekranų (1 pav.). Beje, pastaruoju metu vis didesnį populiarumą įgauna įvairūs fizinį aktyvumą užtikrinantys įrenginiai, tokie kaip žingsniamačiai (įrenginys, skaičiuojantis kiek žingsnių asmuo nuėjo), elektroniniai įrenginiai, kurie naudojami specialiai mankštai atlikti, užsiimti virtualiu slidinėjimu, šokiais ir pan. Jie vis labiau populiarėja tarp jaunimo.

Gyventojų fizinio aktyvumo skatinimas yra sudėtingas valstybės uždavinys. Vos keletui Europos Sąjungos (ES) valstybių pavyko ilgam laikui ir ženkliai padidinti savo gyventojų fizinį aktyvumą. Tarp jų yra Skandinavijos šalys ir Nyderlandai. Remiantis Sveikatą stiprinančio fizinio aktyvumo tinklo (angl. *Health Enhancing Physical Activity Network, HEPA*) prie PSO rekomendacijomis, efektyvi fizinio aktyvumo skatinimo politika apima tarpsektorinį bendradarbiavimą. Skatinant fizinį aktyvumą privalo bendradarbiauti vyriausybinis, savanoriškasis ir verslo sektoriai. Taip pat būtina vertikalioji ir horizontalioji politinių sprendimų integracija. Vertikalioji integracija reiškia, kad skatinant fizinį aktyvumą turime apimti nacionalinį, regioninį ir bendruomenių lygius, t.y. pastangos skatinant fizinį aktyvumą, negali apimti tik pvz., bendruomenių fizinį aktyvumą. Būtinos valstybinio lygmens pastangos (efektyvi strategija, veiklos planai, efektyvi išteklių skirstymo politika). Horizontalioji integracija reiškia, kad skatinant fizinį aktyvumą turi bendradarbiauti sporto, sveikatos, transporto, miestų planavimo, švietimo ir ugdymo, socialinės apsaugos sektoriai, nevyriausybinės organizacijos, turi būti plėtojama lyderystė. Tai reiškia, kad jei sveikatą stiprinantis fizinis aktyvumas suprantamas pirmiausiai kaip su mobilumu susijusio ir spontaniško fizinio aktyvumo skatinimas, tai jo didinimas

nėra vien tik sporto sektoriaus atsakomybė. Šiam tikslui jungiami visi su juo susiję sektoriai – transporto, miestų planavimo, švietimo ir ugdymo ir kt. (Review of Physical Activity Promotion Policy Development and Legislation in EU Member States, 2010).

Taigi, apibendrinant galima teigti, kad pagrindiniai efektyvaus fizinio aktyvumo skatinimo principai valstybiniame lygmenyje yra šie: 1) fizinio aktyvumo skatinimas turi būti orientuotas į visą populiaciją, o ne į pavienes žmonių grupes; 2) turi būti naudojama plati fizinio aktyvumo samprata, o ne supratimas, kad fizinis aktyvumas yra tik sportas ar organizuotas mankštinimasis; 3) į programas įtraukiami visi sektoriai (vertikalus ir horizontalus); 4) nuolat gerinamos sąlygos visų socialinių sluoksnių žmonių fiziniam aktyvumui; 5) kuriamos efektyvios fizinio aktyvumo skatinimo programos (projektai) bendruomenėms; 6) išlaikomas socialinės lygybės principas, fizinio aktyvumo paslaugų prieinamumas visoms socialinėms grupėms; 7) naudojama mokslu grįsta praktika, o ne subjektyvūs įsitikinimai, kad kažkas turėtų „veikti".



1 pav. *Fizinio aktyvumo piramidė*

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra fizinis aktyvumas ir kokios jo normos?
2. Kuo fizinis aktyvumas skiriasi nuo pasiekimų sporto?

Literatūra

A European framework to promote physical activity for health. World Health Organization, (2007).

Oja, P., Bull, F.C., Fogelholm, M., Martin, B. (2010). Physical activity recommendations for health: what should Europe do? *BMC Public Health*, 10 (10). doi: 10.1186/1471-2458-10-10.

1.2. Efektyvus bendravimas

doc. dr. Ilona Tilindienė, prof. dr. Rasa Jankauskienė, prof. dr. Saulius Šukys

Bendravimas apima dviejų ar daugiau žmonių tarpusavio suvokimą, keitimąsi informacija, sąveiką ir santykius (Bendravimo psichologija, 2001).

Tačiau visgi, bendravimas yra daugialypis reiškinys. Visų pirma galima skirti bendravimą su savimi (jis dar vadinamas intrapersonaliniu) ir bendravimą su kitais (tarpusavio, tarpasmeninis, interpersonalinis). Puikios intrapersonalinio bendravimo iliustracijos – posakiai „mane baigia užgraužti sąžinė", „pasižiūrėk į save iš šalies" ir pan. Kai kurie asmenybės tyrinėtojai tvirtina, kad ji susideda iš keleto dalių, panašių į kompiuterio loginius diskus. Tuomet intrapersonalinis bendravimas – tai „bendravimas" tarp asmenybės dalių.

Tarpasmeninis bendravimas – toks, į kurį įsitraukia ne mažiau kaip du žmonės. Svarbiausi tarpasmeninio bendravimo aspektai – tai tarpusavio suvokimas (socialinė percepcija), keitimasis informacija (komunikacija), tarpusavio sąveika (socialinė interakcija) ir santykiai. Susitikę, bendraudami du žmonės mėgina įvertinti besiformuojančius santykius, savo jausmus vienas kitam. Tai – *tarpusavio suvokimo (socialinės percepcijos)* procesai. Jie leidžia bendraujant numatyti kito elgesį ir planuoti savąjį, padeda siekti norimų tikslų.

Vos tik atsiranda koks nors ryšys tarp dviejų ar daugiau žmonių, prasideda komunikacijos procesai. Bendravimas susideda iš jų lyg statinys iš plytų. *Komunikacija* – tai keitimasis informacija, naudojant kokią nors ženklų sistemą. Bendraudami žmonės dalinasi žiniomis, nuomonėmis, praneša vieni kitiems apie savo jausmus. Šiai informacijai perduoti naudojami įvairūs būdai: kalba (žodinis bendravimas), mimika, gestai, kai kada netgi aprangos detalės ar aksesuarai (nežodinis bendravimas). Ar keitimasis informacija vyksta sėkmingai, priklauso nuo to, kaip informacijos siuntėjas ir gavėjas supranta tų pačių ženklų – žodžių, gestų ir kt. – prasmę. Komunikacijos procesus įvairiais aspektais nagrinėja semiotika, lingvistika, informatika ir kt. Psichologija, be kita ko, siekia nustatyti, kaip žmogaus išorėje „perskaityti" jo jausmus ir ketinimus, kokią įtaką informacijos dekodavimui turi subjektyvios nuostatos ir pan. (Bendravimo psichologija, 2001).

Kitas svarbus bendravimo aspektas – *tarpusavio sąveika.* Tai bendraujančiųjų poveikis vienas kitam. Bendraudami žmonės daro vieni kitiems tam tikrą įtaką: keičia jausmus, požiūrius ir elgesį. Supaprastintai galima sakyti, kad vieno žmogaus elgesys kaip stimulas įtakoja kito žmogaus elgesį. Pvz., prekybos agentas, sąmoningai naudodamas veiksmingus įtikinėjimo būdus, gali įsiūlyti mums visai nereikalingą prekę. Nemandagi, pikta pardavėja, su kuria bendravome tik keletą minučių, gali ilgam sugadinti nuotaiką, netgi suformuoti mūsų nuomonę apie kurią nors šalį.

Bendravimo poreikis. „Žmogus – tai visuomeniškas gyvūnas“. Šio lakaus posakio autoriumi laikomas antikinės Graikijos mąstytojas Aristotelis. Poreikis bendrauti tarpusavyje be abejonės yra vienas iš būdingiausių žmonijos bruožų.

Žmonės bendraudami gali sėkmingiau tenkinti daugelį svarbiausių savo poreikių. *Pirma***,** bendraujant keičiamasi informacija. Bendravimas padeda mums gauti reikalingų žinių ir tiesiog tvarkyti kasdienius reikalus. *Antra***,** bendravimas suteikia mums galimybę geriau suprasti ir pažinti save pačius. Lygindami save su kitais, darome išvadas, kas mes esame, kokie ir kokios esame: kokie mūsų gebėjimai, vertybės, temperamentas ir pan. Savo laimėjimus taip pat galime įvertinti tik palyginę su tuo, ką yra pasiekę aplinkiniai. *Trečia***,** bendraudami mes galime dalytis savo mintimis ir jausmais, atskleisti kitiems savo individualybę, daryti aplinkiniams įtaką ir pan. Kitaip sakant, bendrauti mus skatina ir vadinamieji socialiniai poreikiai (Bendravimo psichologija, 2001).

Socialiniai poreikiai – tie, kurie gali būti patenkinti tik tiesiogiai ar netiesiogiai dalyvaujant kitiems žmonėms (Fisher, 1982, cit. iš Bendravimo psichologija, 2001). Taigi galima sakyti, kad *poreikis bendrauti* yra įvairių žmogaus socialinių poreikių išraiška. Socialiniai poreikiai veikiausiai yra įgyjami gyvenant tarp kitų ir įsisavinant įvairias visuomeninio gyvenimo normas. Šios normos perimamos vaikystėje iš mus supančių žmonių, tai vadinama socializacijos procesu. Svarbiausius socialinius poreikius įvairūs tyrinėtojai įvardija ne visai vienodai. Kai kurie iš jų linkę pabrėžti destruktyviuosius – agresiją, valdžios troškimą (pvz., S. Freud, A. Adler). Kiti mano, kad didesnę įtaką elgesiui turi pozityvūs poreikiai – bendrumo, prieraišumo, meilės (A. Maslow, C. Rogers). Iš tiesų, žmonių socialiniame elgesyje galima įžvelgti ir pozityvių, ir negatyvių tendencijų. Socialiniai poreikiai yra prieštaringi, tenkinant vienus iš jų galima netekti galimybės patenkinti kitus (Myers, 2000; Bendravimo psichologija, 2001).

Dažniausiai įvardijami tokie socialiniai poreikiai (Bendravimo psichologija, 2001; Педагогическая психология, 2008):

- ✓ *Saugumo poreikis* pasireiškia tuo, kad žmogus bendraudamas su aplinkiniais jaučiasi saugus tiek fiziniu, tiek psichologiniu aspektu.
- ✓ *Afiliacijos poreikis* – turėti artimų draugų, rūpintis kitais ir iš jų susilaukti to paties, mylėti ir būti mylimiems bei reikalingiems.
- ✓ *Prieraišumo ir meilės poreikis* – tai atvirų, intymių santykių tarp dviejų žmonių siekimas.
- ✓ *Poreikis palaikyti kontaktą* – noras su kuo nors dalytis emocijomis, užmegzti ryšį. Kartais net visai nepažįstami žmonės, priemiesčio stotelėje drauge laukiantys autobuso, nejaukiai jaučiasi „nepersimetę“ vienas su kitu bent keliais žodžiais, net jei jiems nereikia įrodinėti savo pranašumą ar keistis informacija.

- ✓ *Bendrumo (priklausymo) poreikis*. Tai poreikis jausti, kad priklausai grupei, bendruomenei (mokyklos, darbovietės, gyvenamosios vietos ir kt.), kad esi tarp žmonių, kurie tau reikalingi ir kad tu esi jiems reikalingas. Šis poreikis patenkinamas, kai žmogus turi šeimą, kurios narius sieja šilti jausmai, mėgstamus bendramokslius ar bendradarbius, priklauso kokioms nors organizacijoms, klubams.
- ✓ *Laimėjimų poreikis* – tai siekimas būti geriausiu bet kokioje veikloje, kurią žmogus atlieka, siekis nugalėti tiek patį save, tiek ir įrodyti kitiems, ko esi vertas. Jis glaudžiai susijęs su pasitikėjimu savimi. Aukštą laimėjimų poreikį turintys žmonės nevengia imtis atsakomybės, rizikuoti. D. McClelland (cit. iš Bendravimo psichologija, 2001) nuomone, laimėjimų poreikis – tai kibirkštis, skatinanti ekonomikos augimą, mokslo pažangą, meninę kūrybą ir įkvepianti visuomenės lyderių entuziazmą.
- ✓ *Savęs įtvirtinimo poreikis* – siekis rasti savo vietą visuomenėje.
- ✓ *Savigarbos, savo vertės jutimo poreikis* – siekis nebūti kitų žeminamam, niekinamam, užimti tarp kitų žmonių deramą vietą.
- ✓ *Pranašumo poreikis* – jaustis kuo nors pranašesniu už kitus, užimti išskirtinę padėtį.
- ✓ *Dominavimo (savo galios jutimo) ir pripažinimo poreikis* – noras kontroliuoti kitus, daryti įtaką aplinkiniams, vadovauti.
- ✓ *Saviaktualizacijos ir saviraiškos noras realizuoti* potencialias savo galimybes, tapti tuo, kuo gali ir nori tapti. Atskleisti savo galimybes ir išreikšti save nepalaikant ryšių su kitais žmonėmis būtų neįmanoma, tačiau, kita vertus, siekiant šio poreikio patenkinimo, neretai tenka priešintis aplinkinių spaudimui, laužyti visuomenėje priimtas elgesio normas.

Socialiniai poreikiai paprastai priešpastatomi įgimtiems *biologiniams,* pvz., maisto, dauginimosi poreikiams. Tačiau šis skyrimas – gana sąlyginis. Visai tikėtina, kad kai kuriuos socialinius poreikius iš dalies lemia ir prigimtis. Pvz., noras priklausyti kokiai nors žmonių grupei gali turėti tas pačias šaknis, kaip ir gyvūnų baimė būti nepriimtiems į būrį. O jiems būti nepriimtiems beveik visada reiškia žūtį. Tad giluminis motyvas, skatinantis žmones bendrauti, gali būti pamatinis siekis saugoti savo gyvybę, vengti mirties (Geen, 1995; cit. iš Bendravimo psichologija, 2001). Pastaroji prielaida leidžia manyti, kad bendravimo su aplinkiniais sėkmė kiekvienam iš mūsų yra kur kas svarbesnis dalykas nei gali atrodyti iš pirmo žvilgsnio. Gebėjimas bendrauti lemia ne tik laimingesnį šeimyninį gyvenimą ir greitesnį kilimą karjeros laiptais. Nuo jo, galima sakyti, priklauso mūsų gyvenimo kokybė pačia plačiausia prasme.

Kalbant apie bendravimo kokybę, negalima nepaminėti **sėkmingo** arba **efektyvaus bendravimo** – tai dar vienas svarbus klausimas, į kurį bando atsakyti psichologija.

Taigi, turint omenyje, kad pagrindiniai bendravimo tikslai yra: keistis informacija, gauti informaciją apie save ir tenkinti socialinius poreikius – sėkmingu galima laikyti tokį bendravimą, kuris leidžia pasiekti šiuos tikslus.

Turint tikslą keistis informacija, svarbiausia yra jos tikslumas. Svarbu, kad tą informaciją, kuri mus domina, gautume tikslią, neiškraipytą. Taip pat dažniausiai siekiame, kad kiti adekvačiai (teisingai, taip, kaip norime) suprastų, ką jiems ar joms ketiname perduoti. Taigi pirmuoju bendravimo sėkmės rodikliu galima laikyti *informacijos pateikimo tikslumą ir interpretavimo adekvatumą.* Iš pirmo žvilgsnio gali pasirodyti, kad skleisti tikslią informaciją ir adekvačiai ją suprasti nėra sudėtinga. Bet kelias nuo vieno asmens ketinimo perteikti kokią nors mintį iki jos „atspindžio" kito žmogaus sąmonėje yra gana ilgas ir komplikuotas. Keitimosi informacija tikslumas – komunikacijos proceso ypatybė, bet ji vaidina svarbų vaidmenį ir tarpusavio santykiuose. Neteisingai suprastas žodis, gestas gali lemti jų atšalimą ar net pabaigą. Todėl galima sakyti, kad sėkmingas bendravimas – toks, kuris leidžia *pasiekti norimus tikslus.* Tačiau kai kurie elgesio būdai, leidžiantys mums pasiekti savo tikslus trumpalaikės komunikacijos situacijomis, mūsų bendravimo partneriams gali būti visai nepriimtini. Tikslą galima pasiekti ir elgiantis agresyviai, imantis prievartos. Jei toks elgesys dažnai kartojasi, jis tampa kliūtimi socialinių poreikių tenkinimui (Bendravimo psichologija, 2001).

Tarpusavio santykių lygmenyje svarbiausias bendravimo sėkmės rodiklis yra *sėkmingas socialinių poreikių tenkinimas.* Galima sakyti, kad žmogus bendrauja sėkmingai, kai jaučiasi vertinamas, ne vienišas, turį savo vietą visuomenėje, kai geba paveikti kitų nuomonę, daryti įtaką jų elgesiui ir pan. Kai kurios žmogaus nuostatos ir elgesio būdai leidžia tenkinti šiuos poreikius geriau nei kiti – tai visų pirma teigiamas požiūris į save ir į kitus, konstruktyvumas, racionalumas.

Teigiamas požiūris į save, daugelio psichoterapeutų nuomone, yra gerų santykių su kitais pagrindas. Kas nevertina savęs, nevertina ir kitų, o savimi pasitikintys žmonės ir į kitus dažniau žiūri teigiamai. Pozityviai vertinantys aplinkinius tikisi iš jų gero, patys taip pat linkę padėti ir bendradarbiauti. Priešingai, tie, kas kitų atžvilgiu nusistatę negatyviai, yra įtarūs, irzlūs, kritiški, nelinkę padėti. Jie tarsi nori pasirodyti geresni, nuvertindami kitus. Negatyvus požiūris į save ir į kitus žmones yra „save išpildančios pranašystės". Pvz., kas galvoja, kad nesugebės pelnyti aplinkinių pripažinimo, nieko ir nedaro, kad jį pasiektų. Kas tikisi iš kitų priešiškumo, patys su jais elgiasi nemaloniai, todėl iš tiesų jo susilaukia. Tie, kurie gerai vertina save ir kitus, dažniau susiduria su faktais, patvirtinančiais būtent šį požiūrį.

Dar reikėtų paminėti sėkmingo bendravimo vieną aspektų – tarpasmenių konfliktų nebuvimą arba mokėjimą sėkmingai juos spręsti. Dėl ko dažniausiai kyla tarpasmeniniai konfliktai? Viena dažniausiai pasitaikančių konfliktų priežasčių – nesugebėjimas pažvelg-

ti į situaciją lanksčiai, be išankstinių nuostatų. Į konfliktus su aplinkiniais lengviausiai įsivelia užsispyrę, inertiški žmonės, nepakenčiantys prieštaraujančio elgesio. Konfliktiški yra ir tie žmonės, kurių pagrindinis gyvenimo tikslas – bet kokia kaina iškovoti aplinkinių pripažinimą, užimti prestižinę vietą visuomenėje. Konfliktams palankios sąlygos ir tuomet, kai yra keliami nerealūs reikalavimai aplinkai, sąlygoti per didelio savojo „Aš" idealizavimo. Tokiu atveju žmogus ima jaustis pranašesnis už kitus, mano esąs teisuolis, neklystantis, galintis nurodinėti (Lekavičienė ir kt., 2007).

Sprendžiant konfliktus, literatūroje dažniausia nurodomos penkios konflikto sprendimo strategijos: rungtyniavimo, prisitaikymo, vengimo, kompromiso ir bendradarbiavimo. Dvi paskutinės strategijos tinkamiausios, siekiant efektyviai išspręsti konfliktus. Plačiau apie šias strategijas skaitykite knygoje „Bendravimo psichologija" (2001).

Savikontrolės klausimai

1. Kodėl bendravimas žmonėms yra toks svarbus?
2. Kaip apibūdintumėte efektyvų (sėkmingą) bendravimą?
3. Kokius poreikius žmonės tenkina bendraudami?
4. Kaip manote, kodėl žmonės bendraudami neišvengia konfliktų?
5. Ar visus konfliktus reikia spręsti? Kodėl?

Literatūra

Bendravimo psichologija (2001), atsak. red. J. Almonienė. Kaunas: KTU.
Gailienė, D., Bulotaitė, L., Sturlienė, N. (2002). *Asmenybės ir bendravimo psichologija*. Vilnius: Tyto alba.
Lekavičienė, R., Vasiliauskaitė, Z., Matulienė, G., Antinienė, D., Almonaitienė, J., Jakštys, J., & Ausmanienė, N. (2007). *Psichologija šiandien*. Kaunas: KTU.
Myers, D. R. (2000). *Psichologija*. Vilnius: Poligrafija ir informatika.
Педагогическая психология (2008). Под ред. И. Ю. Кулагиной. Москва: Творческий центр.

1.3. Konfliktų valdymas

doc. dr. Ilona Tilindienė

Geriausias būdas išspręsti konfliktą – jo išvengti. Mes visi esame girdėję šį posakį, tačiau gyvenimo patirtis rodo, jog ne visada pavyksta to principo laikytis: kai du žmonės vienu metu pretenduoja į vieną ir tą patį arba gina savo požiūrius, interesus, nuomones – konfliktas tampa neišvengiamas. Individualūs poreikiai, tikslai ir skirtingos vertybės, įvairios nuomonės ir išreiškiamos emocijos įvairioje aplinkoje gali sukelti konfliktus.

Konfliktas – tai priešingų tikslų, interesų, pozicijų, nuomonių ar požiūrių susidūrimas, rimti nesutarimai, kurių metu žmogų užvaldo nemalonūs jausmai arba išgyveni-

mai. Konflikto terminas yra kilęs iš lotynų kalbos žodžio *conflictus,* kuris reiškia susidūrimą (Bendravimo psichologija, 2001).

Konfliktai taip pat gali atlikti ir teigiamą vaidmenį asmenybės vystymęsi ir santykiuose su aplinka. Taigi, konfliktas gali būti: 1) santykių, procesų vystymosi šaltinis; 2) signalas asmenybei keistis; 2) galimybė suartėti su kitais; 4) galimybė sušvelninti įtemptus santykius.

Nurodomi šie pagrindiniai konfliktų **tipai**: 1) vidiniai asmenybės konfliktai; 2) socialiniai konfliktai (tarpasmeniniai, tarpgrupiniai, tarptautiniai) (Bendravimo psichologija, 2001; Kasiulis, 2003).

Vidinių asmenybės konfliktų tipai. Sunkioms asmenybės situacijoms priskiriami *vidiniai sunkumai, krizės ir konfliktai.* Beje, paminėti sunkių situacijų tipai tik retais atvejais reiškiasi izoliuotai vienas nuo kito dažniausiai jie tarsi „susisluoksniuoja" tarpusavyje, vidiniai sunkumai provokuoja vidinius konfliktus; asmenybinės krizės nulemia naujų vidinių sunkumų atsiradimą ir pan.

Vidiniai sunkumai – tai santykinai nesudėtingos asmenybės vidinės problemos: abejonės, neryžtingumas, nerasta išeitis, problemos sprendimo nebuvimas. Turbūt nerastume žmogaus, kuris kada nors nebūtų išgyvenęs vidinių sunkumų. *Asmenybės krizės* – ilgai trunkantys asmenybės gyvenimo periodai, kuriems būdingi ryškūs psichologiniai pokyčiai. Skiriamos *raidos, neurotinės ir trauminės krizės.* Galimas ir kitoks skirstymas (pagal veiklumo kriterijų): *gyvenimo veiksmų krizės* („nežinau, kaip toliau gyventi"); *gyvenimo motyvacijos ir tikslų krizės* („nežinau, dėl ko gyventi"), *gyvenimo prasmės krizės* („nežinau, kam apskritai gyventi"). Krizės – tai sunkiausios asmenybės situacijos (Bendravimo psichologija, 2001).

Tarpasmeninių konfliktų tipai ir struktūra. Viena dažniausiai pasitaikančių tarpasmeninių konfliktų priežasčių – nesugebėjimas pažvelgti į situaciją lanksčiai, be išankstinių nuostatų. Į konfliktus su aplinkiniais lengviausiai įsivelia užsispyrę, inertiški žmonės, nepakenčiantys prieštaraujančio elgesio. Konfliktiški yra ir tie žmonės, kurių pagrindinis gyvenimo tikslas – bet kokia kaina iškovoti aplinkinių pripažinimą, užimti prestižinę vietą visuomenėje. Konfliktams palankios sąlygos ir tuomet, kai yra keliami nerealūs reikalavimai aplinkai, sąlygoti per didelio savojo „Aš" idealizavimo. Tokiu atveju žmogus ima jaustis pranašesnis už kitus, mano esąs teisuolis, neklystantis, galintis nurodinėti.

Konflikto atomazgą nutolina ir kiti veiksniai. Konfliktuodami prarandame laiko perspektyvą, telkiame dėmesį tik į tai, kas vykta dabar. Mūsų mąstymas pasidaro fiksuotas: ginčydamiesi naudojamės vis tais pačiais argumentais, nesistengiame į situaciją pažiūrėti nauju aspektu.

Nurodomi tokie konflikto provokatoriai (Педагогическая психология, 2008):

- ✓ tiesioginis pranašumo demonstravimas;
- ✓ ironija, pašaipus elgesys;
- ✓ perdėtas gyrimasis savo laimėjimais;
- ✓ kategoriškumas; savo nuomonės, patarimų primetimas;
- ✓ pašnekovo pertraukinėjimas, nedėmesingumas;
- ✓ nepagarbus elgesys;
- ✓ sąmoningas informacijos slėpimas;
- ✓ etikos (moraliniai) pažeidimai;
- ✓ apgaulė arba bandymai apgauti;
- ✓ nemalonių situacijų prisiminimas;
- ✓ atsakomybės perkėlimas kitam žmogui.

Įvairiu pagrindu skiriami tokie *tarpasmeninių konfliktų tipai* (Bendravimo psichologija, 2001):

Pagal poreikius:

1. išteklių – kai konfliktai kyla dėl materialių gėrybių,
2. statuso ir vaidmenų – konfliktai kyla nepasidalijus valdžia, įtakos sferomis, dėl socialinių vaidmenų neatlikimo ir pan.,
3. idėjų, normų, principų konfliktai.

Pagal gyvenimo sferą:

1. šeimos,
2. darbo,
3. buitiniai,
4. politiniai ir t.t.

Pagal pozityvių ir negatyvių konflikto elementų santykį:

1. konstruktyvūs,
2. destruktyvūs.

Pagal trukmę:

1. trumpalaikiai,
2. ilgalaikiai,
3. užsitęsę.

Pagal pavaldumą:

1. horizontalūs – tarp vienodo statuso individų,
2. vertikalūs – tarp pavaldinio ir vadovo,
3. diagonalūs – tarp vadovo ir netiesiogiai jam pavaldaus žemesnio statuso asmens.

Pagal emocinę įtampą:

1. aukštos įtampos,
2. vidutinės įtampos,
3. žemos įtampos.

Pagal intensyvumą:

1. aukšto intensyvumo,
2. vidutinio intensyvumo,
3. žemo intensyvumo.

Pagal nukreiptumą:

1. tiesioginiai – nukreipti į mus,
2. šalutiniai – tiesiogiai mūsų neliečia, tačiau vis tiek žeidžia.

Pagal konflikto sukėlėją:

1. aktyvūs – patys išprovokuojate konfliktą,
2. pasyvūs – išgyvenate kito individo sukeltą konfliktą.

Pagal konflikto kontrolę:

1. kontroliuojami,
2. nekontroliuojami.

Konflikto struktūra. Kiekvienas konfliktas turi tam tikrą *objektyvų turinį* (Bendravimo psichologija, 2001):

1. *Konflikto dalyviai:*

- *Pagrindiniai konflikto dalyviai,* kartais dar vadinami konkurentais, priešininkais. Dažnai konflikte galima rasti asmenį, pradėjusį konfliktą – *iniciatorių* (tačiau konflikto iniciatorius nebūtinai yra neteisus!). Svarbus yra konfliktuojančių pusių *statusas,* kurį nusako savo tikslų realizavimo galimybių lygis, individo „jėga", išreiškiama jo fizinėmis, materialinėmis, socialinėmis, intelektualinėmis galimybėmis, žiniomis, įgūdžiais, jo socialine patirtimi, socialiniais ryšiais.
- Konfliktuojančius *palaikantys individai ar grupės* (koalicijos).
- *Kiti dalyviai.* Asmenys, kurie retkarčiais būna susiję su konfliktu, įtakoja jį. Pvz., *kurstytojas,* pastūmėjęs asmenį į konfliktą. Vėliau jis konflikte gali ir nebedalyvauti. *Organizatorius* – asmuo, planuojantis konflikto eigą, jo rezultatus ir pan.

2. *Konflikto objektas.* Objektyviai egzistuojančios ar įsivaizduojamos problemos, dėl kurių kilo konfliktas, priežastis, branduolys. Konflikto objektu gali būti materialinė, socialinė ar dvasinė vertybė, kurios siekia abu oponentai.
3. *Aplinka.* Sąlygos, kuriose vyksta konfliktas, kitaip tariant, tai mikro ir makroaplinka. Aplinkos įvertinimas leidžia analizuoti konfliktą kaip socialinę situaciją.

Kiekvienas konfliktas taip pat turi ir *psichologini turinį:*

1. *Motyvai* – vidinė paskata pradėti konfliktą, siekiant patenkinti savo *poreikius.* Kartais būna gana sunku nustatyti tikruosius konflikto motyvus, kadangi jie gali būti slepiami. Mūsų „aktyvintojais" konfliktinėje situacijoje gali būti ir *interesai, vertybės, tikslai.*
2. *Konfliktinis elgesys* – konflikto dalyvių priešingos krypties veiksmai. Konfliktinis elgesys turi tam tikrus savo principus (pvz., jėgų ir laiko ekonomija, „smūgiavimas" (pažeidžiamiausią oponento vietą ir pan.), strategijas ir taktikas.

J. Lakis (2008) pateikia praplėstus konflikto dinamikos lygius, kuriuos įvardina dalykiniu ir psichologiniu vektoriais. Dalykinio vektoriaus raida:

1. prieštaravimas kaip konflikto problema;
2. šalių skirtingas prieštaravimo interpretavimas;
3. savęs teisinimas, kito(-ų) kaltinimas;
4. kovinės pozicijos rengimas ir užėmimas;
5. rengimasis kovai, vienminčių, rėmėjų, sąjungininkų telkimas;
6. nutolimas nuo problemos ir situacijos mitologizavimas;
7. prieštaravimo aštrinimas, ginčo problemos komplikavimas;
8. kitai šaliai žalingų veiksmų planavimas ir vykdymas.

Psichologinis (emocinis) vektorius žymi šalių psichologinės būsenos ir konflikto atmosferos raidą:

1. įtampa kylanti iš problemos ir dalyvių susirūpinimas;
2. nepasitikėjimas, įtarimas;
3. kitos šalies veiksmų, kaip nepriimtinų, išgyvenimas;
4. kitos šalies, kaip varžovo ir priešininko, įvaizdžio kūrimas;
5. pyktis, baimė;
6. susitelkimas ties priešininku;
7. agresyvumas, laimėjimo ir pralaimėjimo jausmai;
8. ryžtas imtis destruktyvių veiksmų.

Tas pats autorius (Lakis, 2008) nurodo keturias konflikto stadijas: ikikonfliktinės situacijos stadija, kovos stadija, sprendimo stadija ir pokonfliktinė stadija.

Konfliktą valdyti svarbu yra dėl daugelio priežasčių. Visų pirma tam, kad galėtume konfliktą kuo geriau išspręsti, kad nekiltų kokių barnių ar net peštynių, galime plačiau sužinoti kito žmogaus nuomonę, be to, galime daugiau įvertinti savo galimybes, padeda mums įvertinti savo poziciją ir ieškoti geriausių variantų ieškant abiejų konfliktuojančių asmenų pozicijų. Galime nuspręsti ar konfliktas labai svarbus ir kaip vertėtų jį užbaigti. Kiekviena valdymo strategija padeda valdant situaciją, mes valdydami konfliktą galime jį nukreipti vieno ar kito konfliktuojančio žmogaus pusėn. Valdydami konfliktą mes galime

jaustis stipresni ir net geriau apginti savo pozicijas. Konflikto valdymas padeda išvengti įvairiausių pašalinių žmonių įsikišimo, nesigilinti į kitus dalykus, tik susitelkti ties konfliktine situacija.

Konfliktų valdymas apima ne tik alternatyvų nesutarimų sprendimą, bet prevenciją, atsakingą ankstyvą įsikišimą, valdymo procesus bei sprendimo strategiją.

Konflikto sprendimas – vienas iš būdų užbaigti tarpusavio susidūrimą pačių dalyvių pastangomis arba jiems kreipiantis į trečiąją šalį. Tai visuma reakcijų ir veiksmų, kurių imasi konflikto dalyviai siekdami savo tikslų (Lakis, 2008).

Tarpasmeninių konfliktų sprendimo strategijos. Paprastai skiriamos penkios strategijos (Bendravimo psichologija, 2001; Kasiulis, Barvydienė, 2003):

- *Rungtyniavimas* (dar vadinama *konkurencija, laimėti – pralaimėti)*. Pirmiausia stengiamasi patenkinti savo interesus, kitai pusei primetamas sau palankus sprendimas. Tačiau ši strategija retai atneša ilgalaikius rezultatus, kadangi pralaimėję mes pradedame priešintis mums primestam sprendimui, sabotuojame jį. Šiandien pralaimėję, rytoj galime nebenorėti bendradarbiauti. Šią strategiją tikslinga taikyti tada, kai turintis valdžią asmuo vardan grupės saugumo ar gerovės eliminuoja priešiškai nusiteikusį grupės narį; kai sprendimą reikia priimti greitai ir tam turima pakankamai valdžios; kai jaučiama, kad kito pasirinkimo nėra, o ir prarasti nebėra ką; kai situacija kritiška ir reikia reaguoti žaibiškai.
- *Prisitaikymas* (dar vadinama *nuolaida, nuslopinimas)*. Priimama oponento pozicija, savi interesai neginami. Siekdami bet kokia kaina palaikyti gerus santykius su oponentu, nuneigiame konflikto egzistavimą. Beje, kartais tai būna svarbiau nei savų interesų gynimas. Ši strategija tinkama tuo atveju, jei konfliktas nėra gilus, rimtas: neretai oponentas įvertina tai, kad mes neeskalavome konflikto ir palaikėme draugiškus santykius; tokie konfliktai greitai užgęsta patys. Prisitaikymas tinka ir tada, kai konflikto baigtis ypatingai svarbi mūsų oponentui, o mums – nelabai; kai šansai apginti savo interesus yra labai menki. Ši strategija netinkama, jei konfliktas yra rimtas. Nepatariama taikytis prie kito ir tada, jei oponentas visiškai to neįvertina, nori paversti prisitaikymą taisykle, neatsako geranoriškumu.
- *Vengimas* (dar vadinama *pasitraukimu, neveiklumu)*. Konflikto dalyviai nesiima jokių aktyvių veiksmų, neginamos savos teisės, su niekuo nesitariama dėl sprendimo. Iš konflikto pasitraukiama emociškai (pvz., tylima) arba fiziškai (pvz., išeinama iš patalpos). Tokiu būdu iš savęs atimama galimybė paveikti situacijos eigą. Be to, oponentas gali dar labiau pakelti savo reikalavimus; gali būti ir taip, kad mūsų pasitraukimas sukels atsakomąjį pasitraukimą, ir problema išvis bus nebesprendžiama; tikėtina, kad mums pasitraukus, problema išaugs dar labiau.

Niekada nenaudokite vengimo strategijos kaip bausmės oponentui. Ši strategija pateisinama tada, kai konfliktas neliečia tiesioginių mūsų interesų ir mes nenorime tuščiai eikvoti jėgų; kai mūsų nedalyvavimas jame neįtakoja konflikto raidos ir baigties. Vengimo strategija tinkama ir tada, kai tokiu būdu galima atkreipti dėmesį į užsitęsusią krizę; kai esame beviltiškoje padėtyje. Kai imame jaustis neteisūs, taip pat esame linkę pasirinkti vengimą.

- *Kompromisas.* Tai abipusės nuolaidos. Neretai „dalinimas pusiau" laikomas teisingiausiu sprendimu. Iš tikro ši strategija taikytina tik tada, kai oponentų interesai yra visiškai nesuderinami; kai sprendimą reikia rasti labai greitai; kai kiti bandymai spręsti problemą buvo neefektyvūs; kai mums svarbiau yra išlaikyti bendravimo galimybę, negu pilnai apginti savo interesus. Tačiau jei kompromiso buvo griebtasi iškart, gerai neišanalizavus kitų galimų sprendimų, tai gali būti toli gražu ne pats optimaliausias konflikto sprendimo variantas. Juk viena iš pusių galėjo būti nerealiai „išpūtusi" savo reikalavimus, tad nuolaidos jai būtų visai neskausmingos. Kitas netinkamo kompromiso naudojimo pavyzdys – kai „pusinis" sprendimas gana greitai ima nebetenkinti abiejų pusių ir jo imama nebesilaikyti.
- *Bendradarbiavimas* (dar vadinama *laimėti–laimėti)*. Tai sėkmingiausia strategija: mes aktyviai dalyvaujame konflikto sprendime, giname savo interesus, atsižvelgiame į oponento pageidavimus, randame abi puses tenkinantį sprendimą. Ši strategija ypač naudotina tada, kai problemos sprendimas labai svarbus abiem pusėms; kai su oponentu mus sieja ilgalaikiai ir artimi ryšiai; kai abi konfliktuojančios pusės sugeba išdėstyti savo interesų esmę ir išklausyti priešingą nuomonę. Pagrindinis principas yra toks: "Aš noriu laimėti, bet taip pat noriu, kad ir tu laimėtum".

Taigi strategiją *„laimėti–laimėti" sudaro šeši pagrindiniai žingsniai* (Večer, 1996, cit. iš Bendravimo psichologija, 2001):

1 žingsnis. Kontroliuokite emocijas, pakvieskite tai padaryti ir savo oponentą: „Aš žinau, kad tu sudirgęs. Aš sudirgęs ne mažiau nei tu. Bet jei mes norim išspręsti problemą, mes turime emocijas „atidėti į šalį". Ar tu tam pasirengęs?" Parodykit žmogui, jog jūs norite atsikratyti neigiamų emocijų ir tik tada judėti toliau.

2 žingsnis. Pasiūlykite taisykles, kurių turėtų laikytis abi pusės, spręsdamos konfliktą: atidžiai išklausyti vienas kitą, nepertraukinėti, nepykti ir nereikšti priešiškumo, net jei nesutinkama su girdėtais teiginiais, gerbti vienas kitą, stengtis suprasti priešingą nuomonę. Būtina atskirti žmones nuo problemos, t.y. atakuoti problemą, o ne oponentą.

3 žingsnis. Pozicijų išsiaiškinimas: išsakomos nuomonės, požiūriai, vertinimai, pageidavimai. Sutelkite dėmesį į interesus, o ne į poziciją; ieškokite bendrų su oponentu interesų ir aiškinkite savo interesus. Būtinai pripažinkite oponento interesus problemos

dalimi, nenuneikite jų. Pažvelkite į situaciją oponento akimis (bet tai nereiškia, kad turite sutikti su jo požiūriu). Venkite sprendimų apie oponento jausmus, viltis, veiksmus; nekritikuokite. Net jei pats būsite kaltinamas ir kritikuojamas, nugalėkite atsakomosios atakos arba gynimosi pagundą. Oponentui parodykite, kad jo dalyvavimas problemos sprendime yra svarbus; negailėdami jam priskirkite gerų abipusių idėjų nuopelnus. Tai bus gera terpė tolesniam bendravimui. Patartina nekelti labai aukštų reikalavimų. Tačiau ką daryti, jei taip nesielgia jūsų oponentas? Išlikite tvirti ir pasakykite, kad jūs norite rasti garbingą sprendimą. Į tai dažnai sureaguojama, nes teisingumo ir garbingumo bendravime siekia daugelis.

4 žingsnis. Nustatykite paslėptus norus ir interesus. Būtent dabar jūs turite išsiaiškinti, kodėl žmogus pasielgė taip, o ne kitaip. Tačiau neklauskite tiesmukai: „Kodėl tu nedarei to?" Geriau: „Kokia priežastis, kad tau pasirodė geriausia pasielgti būtent taip." Kalbėdami apie savo interesus, nuolat priminkite oponentui, kad jo interesus taip pat atsimenate. Detalus savo motyvų atskleidimas dažnai duoda gerų rezultatų: išlaikoma rami atmosfera, parodomas jūsų požiūrio pagrįstumas, oponentas į situaciją gali pažvelgti jūsų akimis.

5 žingsnis. Alternatyvių variantų pasiūlymas. Pasiūlykite (ir oponentą skatinkite tai daryti) kuo daugiau problemos sprendimo variantų. Kol kas nesistenkite vertinti tų pasiūlymų protingumo ir pagrįstumo – tai stabdytų kūrybinį procesą; atskirkite variantų paiešką nuo jų vertinimo. Pabrėžkite, kad dabar svarbiausia – sprendimų gausa, o apie įgyvendinimą kol kas dar nekalbama. Vėliau kartu atrinkite keletą geriausių pasiūlymų, kurie galėtų tapti problemos sprendimo pagrindu. Šiame žingsnyje svarbu išlikti konstruktyviems, nekaitinti atmosferos praeities nuoskaudomis. Jei jūsų oponentas būtent taip ir pradeda elgtis, mandagiai sustabdykite jį: pasakykite, jog pripažįstate ir gerbiate jo jausmus (tai nuramins žmogų).

6 žingsnis. Abipusiai naudingo sprendimo varianto priėmimas. Oponentui parodykite pliusus, kuriuos jam teikia priimamas sprendimas; tai rodys, kad jūs prisimenate jo interesus. Parodykite ir įvertinkite oponento indėlį šioje sudėtingoje konfliktinėje situacijoje, padėkokite už geranoriškumą.

Psichologijoje be *tiesioginių* konflikto sprendimo būdų (kai konfliktą sprendžia pačios konfliktuojančios pusės arba padedamos trečiųjų asmenų), skiriami ir *netiesioginiai* konflikto sprendimo būdai (Bendravimo psichologija, 2001):

- Jausmų išliejimo principas.
- Pozicijų pasikeitimo principas. Tai universalus konflikto mažinimo būdas, tinkantis ir šeimoje, ir darbe, ir studentų grupėje. Konfliktuojantieji prašomi „persikūnyti", susikeisti pozicijomis ir ginti jau priešingą poziciją. Šis būdas labai veiksmingas, nors sunkus.

- Agresijos apnuoginimo principas: patartina nepastebimai suvesti konfliktuojančiuosius, kad jie padiskutuotų, pažaistų, pasportuotų ir pan.
- Oponento priverstinio klausymo principas. Konflikte dalyvaujantis psichologas ar kitas autoritetingas asmuo bet kurioje vietoje sustabdo ginčą ir, prieš atsikertant, liepia pasakyti ką tik girdėtą priešininko repliką. Tada oponentai ne tik išgirsta vienas kitą, bet ir išmoksta įsiklausyti į savus žodžius.
- Humoro naudojimo principas.

Savikontrolės klausimai

1. Apibrėžkite konflikto sąvoką.
2. Kaip Jūs suprantate vidinius ir tarpasmeninius konfliktus?
3. Kaip pasireiškia konfliktai?
4. Išvardinkite konfliktų tipus.
5. Nusakykite konflikto eigą ir galimas pasekmes.
6. Trumpai apibūdinkite konflikto sprendimo strategijas, įvardinkite, kuri iš jų yra efektyviausia?

Literatūra

Bendravimo psichologija. (2001). atsak. red. J. Almonienė. Kaunas: KTU.
Gailienė, D., Bulotaitė, L., Sturlienė, N. (2002). *Asmenybės ir bendravimo psichologija*. Vilnius: Tyto alba.
Lekavičienė, R., Vasiliauskaitė, Z., Matulienė, G., Antinienė, D., Almonaitienė, J., Jakštys, J., Ausmanienė, N. (2007). *Psichologija šiandien*. Kaunas: KTU.
Myers, D. R. (2000). *Psichologija*. Vilnius: Poligrafija ir informatika.
Педагогическая психология (2008). Под ред. И. Ю. Кулагиной. Москва: Творческий центр.

1.4. Bendravimo etika ir etiketas

dr. Tomas Saulius, dr. Diana Karanauskienė

„Daugelis sporto šakų turi nerašytų taisyklių, kurios sąlygoja sportininkų elgseną. Kai kurios iš šių taisyklių susijusios su sąžiningu žaidimu ar sportininko statusu; kitos taisyklės priklauso etiketui, apibrėžia įprastinį požiūrį į žaidimo eigą. (...) Profesionaliame sporte numatytos baudos už etiketo pažeidimus, ypač susijusius su apranga“ (Chandler ir kt., 2007).

K. Miškinio (1998) teigimu, etiketas yra papročiais virtusios žmogaus elgesio taisyklės; jį reikėtų skirti nuo mandagumo, t.y. „besąlygiškos pagarbos kitam nuostatos“. Anot V. Žemaičio (1997), etiketas (pranc. *etiquette* – kortelė) – visuma elgesio taisyklių, kurios apima bendravimo su žmonėmis išorinį pasireiškimą (elgesys su aplinkiniais, kreipimosi ir sveikinimosi formos, elgesys viešose vietose, manieros, drabužiai ir t.t.).

V. Žemaitis (1997) išskiria tris pagrindinius pedagogo etiketo aspektus: 1) pedagogo kalbos kultūra; 2) pedagogo manieros; 3) pedagogo išorė.

Pedagogo kalbos kultūra. Reikia atminti, kad kalba yra pagrindinė pedagoginio darbo priemonė. Jos funkcijos: perduoti ugdytiniams žinias ir pasiekti adekvatų jų įsisąmoninimą, supratimą; užtikrinti konstruktyvią sąveiką su ugdytiniais; daryti poveikį ugdytinių sąmonei, sprendimams ir poelgiams. Pagrindiniai reikalavimai pedagogo kalbai yra tokie: **a) Kalbos aiškumas ir santūrumas**. Pedagogo kalba privalo būti sklandi, raiški, taisyklinga. Derėtų vengti tokių populiarių žodžių-parazitų: „reiškia(si)", „vadinasi", „žinai", „supranti" ir pan. Neleistina savo požiūrį ar emocijas reikšti žodeliais „aha", „oho", „hm" ir pan. Pedagogui neleistina kalbėti pernelyg greitai ar tuščiažodžiauti. **b) Kalbos tonas.** Pedagogo didžiausias trūkumas – neišraiškinga, monotoniška kalba. **c) Kreipiniai.** Nepagarbus kreipimasis į ugdytinį iškart užkerta kelią pedagogiškai efektyviai komunikacijai. Į mokinius leistina kreiptis senaisiais, iš lietuvių kalbos bandytais išstumti kreipiniais: „ponia", „ponas", „panelė", „ponaitis". Pageidautina į mokinį kreiptis vardu. Kreipimasis pavarde yra pernelyg oficialus. Bendraujant su vaikais tinka kreipinys „tu", tačiau dera atminti, kad brėstant mokiniams kaip asmenybėms skleidžiasi ir jų orumo jausmas, tad į vyresniųjų klasių mokinius pageidautina kreiptis „jūs" (išskyrus tuos atvejus, kai pedagogas dirba su ta pačia ugdytinių grupe daug metų).

Pedagogo manieros. Manieros - tai nežodinės (neverbalinės) komunikacijos forma. Manieros apima įvairiausias kalbos savybes, tonus, intonaciją, mimiką, gestus, frazeologiją ir t.t. Geros pedagogo manieros yra paprastos, natūralios. Reikėtų vengti tokių kraštutinumų kaip susikaustymas, kalbėjimo pavertimas raportu, taip pat pedagogui nepritinka ir pernelyg laisva laikysena (rankų laikymas kišenėse, sėdėjimas ant stalo, rąžymasis ugdytinių akivaizdoje ir pan).

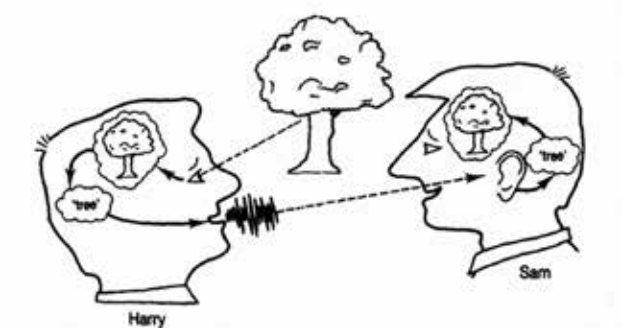
Pedagogo išorė. Tai, kaip pedagogas laikosi, rengiasi nėra jo privatus reikalas. Mokytojas Jokūbas skiauteris rašė: „Mes visada turime atsiminti, kad mokiniai mus stebi. Stebi, ir labai daug stebi. Pastebi net smulkmenas, į kurias mes, rodos, nekreiptume dėmesio. Bet vaikai iš smulkmenų daro išvadas. Ar jos teisingos, ar neteisingos – kitas klausimas" (cituojama pagal Žemaitį 1997). Pedagogo laikysena gali demonstruoti jo orumą ar nepasitikėjimą savimi. Jam netinka vaikytis naujausių madų, tačiau jo apsirengimas turi demonstruoti gerą estetinį skonį.

Pasak K. Miškinio (1998), sėkmingo pedagoginio darbo svarbi prielaida - *pedagoginis taktas*, t.y. „pedagoginės moralės realizavimo trenerio veikloje forma, kai sutampa mintis ir veiksmas, tai dorovinis elgesys, saiko jutimas bendraujant su auklėtiniais, jų tėvais, kolegomis." Taktiškas treneris yra tas, kuris:

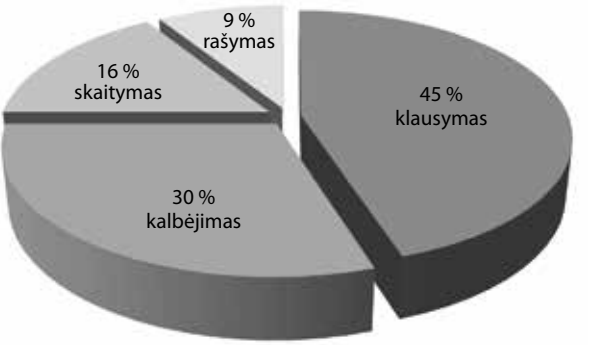
- gerbia kiekvieną savo auklėtinį;
- atsižvelgia į kiekvieno auklėtinio psichikos būseną;

- pasitiki savo auklėtiniais;
- yra nuosekliai ir pagrįstai reiklus;
- visada ramus, išlaiko pusiausvyrą;
- geba palaikyti tinkamus formalius ir neformalius santykius;
- bendraudamas su auklėtiniais jaučia saiką girdamas ir peikdamas, prašydamas ir įsakydamas, įrodinėdamas ir įtikinėdamas, skatindamas ir bausdamas;
- nemoralizuoja, nekimba dėl kiekvienos smulkmenos, įžeidžiamai nereplikuoja, neakcentuoja auklėtinių trūkumų, neįžeidinėja, nėra šiurkštus, pernelyg griežtas, auklėtinių negąsdina, nepravardžiuoja;
- geba „ vidine klausa " suvokti, jog padarė kažką ne taip, ir tuoj pat taisyti padėtį.

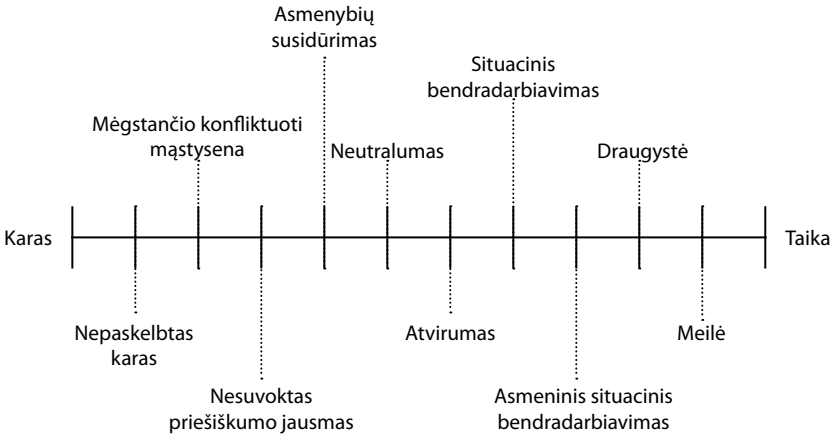
Pasak J. Vabalo-Gudaičio, „... tik bendraudami žmonės vieni kitus labiausiai veikia ir ugdo, tik bendravimo procese sukuriami svarbiausi žmogaus charakterio bruožai, išpuoselėjama jo dorovė" (cituojama pagal Miškinis, 2010). K. Miškinio (1998) teigimu, bendravimas vienu metu gali reikštis įvairiais aspektais: kaip informacijos perteikimo ir pasikeitimo mechanizmas; kaip sudėtinga žmonių tarpusavio santykių sąveika; kaip abipusio pažinimo ir suvokimo vyksmas; kaip asmenybės dorovinio brendimo prielaida; kaip palankaus emocinio tono sukūrimo priemonė; kaip tam tikro poveikio sąlyga ir t. t. (2 ir 3 pav.).



2 pav. *Klasikinė žodinės komunikacijos samprata (Jackendoff, 1994)*



3 pav. *Bendravimo elementai (Nauckūnaitė, 1998; Miškinis, 1998)*



4 pav. *Konflikto kontinuumas (Miškinis, 1998)*

Pagal K. Miškinį (1998) konflikto priežastys gali būti įvairios (4 pav.):

1. Nesusipratimai. Vienos šalies reakcija yra kitokia nei tikėjosi kita šalis. Sportininkas savaip interpretuoja trenerio žodžius, užuot pasitikslinęs, išsiaiškinęs, ką jis iš tikrųjų turėjo mintyse.

2. Nesąžiningumas. Tai yra labai dažna konflikto priežastis. „Sportininkas nesako treneriui tiesos (kad nesilaikė sportinio režimo, nesitreniravo) arba treneris nesako sportininkui tiesos (kad nepaims į komandą, neveš į užsienį...), arba nutyli tiesą, atvirai nepasako savo ketinimų. Nenuoširdumas sukelia vadinamąjį „nebylų konfliktą“, o jis gali tęstis labai ilgą laiką“ (Miškinis, 1998).

3. Aplaidumas. Treneris užmiršta savo pažadus, nesilaiko žodžio, vengia atsakomybės, primeta atsakomybę sportininkui ir pan. Trenerio neveiklumas tam tikrose situacijose yra lygiavertis neteisingiems poelgiams.

4. Nuostatos. Dažniausiai konfliktai kyla būtent dėl nuostatų. Jeigu treneris iš anksto yra nusiteikęs sportininko atžvilgiu negatyviai, tuomet tai neišvengiamai įtakos trenerio poelgį ir bendravimo su tuo sportininku pobūdį. Būtent nuostata konkretaus žmogaus atžvilgiu lemia, regis, atsitiktinius, spontaniškus dalykus – pernelyg kritiškas pastabas, pašaipą, pykčio protrūkius ir pan. Svarbiausias reikalavimas treneriui – siekti suprasti savo auklėtinius, nepriklausomai nuo pirminių įspūdžių jų atžvilgiu. Treneris turi vadovauti sveiku protu, tvirtomis nuostatomis, o ne spontaniškomis emocijomis.

5. Ypatingas pasitikėjimas savo nuomone ir įsitikinimais, neteisingi vertinimai. Treneriui itin sunku sutarti, rasti bendrą kalbą su savo auklėtiniais, jei jis visada mano esąs absoliučiai teisus, jeigu laiko save neklystančiu. Netgi iš pažiūros nesuderinamos nuomonės gali būti abi teisingos. Kompromiso paieškos gali duoti geresnį rezultatą nei kategoriškas savosios nuomonės laikymasis. Kita vertus, bet koks pedagogas gali savo nuomonę laikyti teisinga tik tada, jei geba ją argumentuotai, logiškai pagrįsti diskusijoje, įtikinti auklėtinius, dalindamasis savo patirtimi ir kalbėdamas proto kalba.

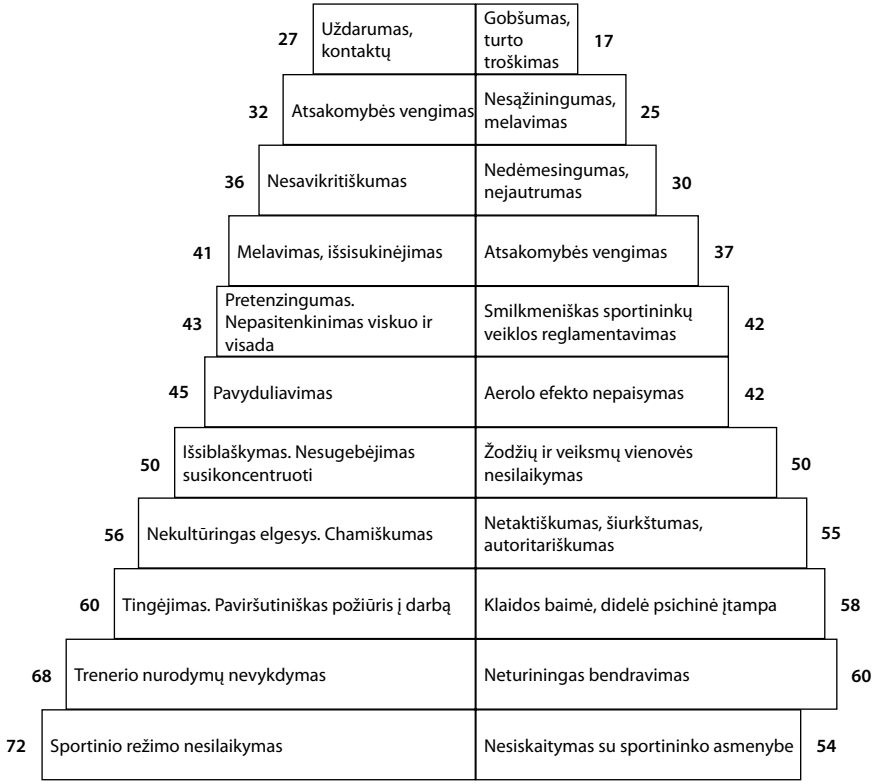
6. Nesugebėjimas nustatyti tam tikrų ribų. Treneris, kaip ir kiekvienas pedagogas, turi mokėti aiškiai ir konkrečiai išdėstyti savo reikalavimus auklėtiniams. Jiems turi būti iš anksto aiškios „žaidimo taisyklės" ir sankcijos už jų nesilaikymą. Jei auklėtinis nemato to, kas yra leistina, ribų, jam nebus aiški ir bausmių už netinkamą elgesį prasmė.

7. Netinkamas konflikto sprendimas. Pedagogo nenoras operatyviai ir atvirai sureaguoti į netinkamą auklėtinio elgesį (nuostata „nenoriu pyktis", „nenoriu erzinti" ir pan.) gali tik sukomplikuoti situaciją, paaštrinti konfliktą. Pavėluota pedagogo reakcija gali būti auklėtinių nesuprasta (jie gali neįžvelgti priežastinio ryšio tarp konkrečių savo poelgių ir trenerio „moralo"). Pedagogas turi įžvelgti ir perteikti auklėtiniams problemos esmę, o ne gilintis į smulkmenas, antraeilės reikšmės detales.

8. Baimė. „Baimė yra daugelio konfliktų priežastis. Ją galima laikyti svarbia varomąja jėga, slypinčia už nesąžiningumo, per didelio pasitikėjimo savo vertingumu, nesugebėjimo nustatyti ribų ir kitokių gynybinių veiksmų, neleidžiančių bendrauti dorai ir atvirai. Auklėtinis, pajutęs, kad įsivėlė į konfliktą su treneriu ir pajutęs jo grėsmę, nusprendžia, jog būti sąžiningam nesaugu, gali susilaukti kerštо, priešiškumo. Baimė, kad jis gali ką nors prarasti (savo vietą komandoje, atlyginimą ir kt.), įvelia jį į atvirą konfliktą arba „pasyvų konfliktavimą". Treneris tai gali priimti kaip iššūkį savo asmenybei. Kartais iš baimės (kad nuo jo nenusigręžtų, kad jo „nenuimtų"...) treneris leidžiasi, kad jam „užliptų ant galvos", nusileidžia, ir tada „pasyvus konfliktas" būna iš jo pusės" (Miškinis, 1998).

9. Slapti kėslai. Žmonių poelgiai sąlygoti tiek aiškių, įsisąmonintų, tiek slaptų, neįsisąmonintų motyvų. Būtent todėl pedagogas turi būti atidus tiek savo paties, tiek ir savo auklėtinių poelgiams. Čia itin svarbūs analitiniai pedagogo gebėjimai. Pvz.,sportininkas vidutiniokas gali pataikauti treneriui vien manydamas, kad treneris daro jam nuolaidų, jį proteguoja.

10. Konkuravimas, o ne bendradarbiavimas. Sporte žmonės labiau linkę konkuruoti nei bendradarbiauti (5 pav.). Treniravimasis, varžybos, rezultatų demonstravimas – visa tai auklėtinių dažnai traktuojama kaip „kova už vietą po saule". Būtent todėl vieno grupės nario pasiekimai dažniau sukelia ne kitų grupės narių džiaugsmą, bet pavydą ar priešiškumą. Jei vienas iš auklėtinių demonstruoja didesnį entuziazmą, rodo asmeninę iniciatyvą, kiti auklėtiniai tai gali laikyti mėginimu įsiteikti treneriui ar „lipimu per galvas". Treneriui itin svarbu sutelkti draugišką auklėtinių komandą, kurioje vieno žmogaus pasiekimai traktuojami kaip visos komandos bendrų pastangų rezultatas.



5 pav. *Sportininkų ir trenerių nurodyti negatyvūs bendravimo veiksniai (pagal K. Miškinį, 2010)*



6 pav. *Komunikacijos rūšys (Nauckūnaitė, 1998)*

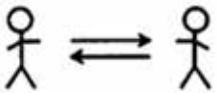
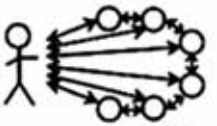
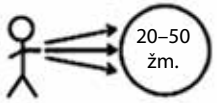
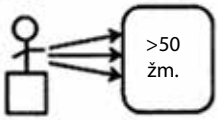
Komunikacijų rūšių charakteristikos (Nauckūnaitė, 1998) (6 ir 7 pav.):

- *Masinė komunikacija* – kalbama žmonėms, atsitiktinai susibūrusiems vienoje vietoje (masinės komunikacijos priemonėms priskiriamas radijas ir televizija). Šios rūšies komunikacija yra vieša, monologinė.
- *Organizuota komunikacija* – kalbama kokiu nors tikslu susirinkusiems žmonėms (posėdis, diskusija, paskaita, mitingas). Šiuo atveju kalbėjimas yra iš esmės monologinis.
- *Grupinė komunikacija* – kalbama grupėje, sprendžiant kokį nors klausimą, paprastai grupės nariai pasidalina funkcijomis (tokios komunikacijos formos yra diskusija, debatai, forumas, simpoziumas ir pan.). Derinamas monologinis ir dialoginis kalbėjimas.
- *Tarpasmeninė komunikacija* – bendravimas nedidelėje (3–5 žmonių grupelėje), dalinantis nuomonėmis, patirtimi ir pan. Kalbėjimas privatus, dialoginio pobūdžio.
- *Asmeninė komunikacija* – bendrauja du žmonės. Ir šiuo atveju kalbėjimas yra privatus, dialoginis.

Analizuojant komunikaciją svarbu įvertinti įvairius žmonių skirtumus ir ypatumus (1 lentelė).

1 lentelė. *Moters ir vyro psichikos ypatumai (Miškinis, 1998)*

Moters ypatumai	Vyro ypatumai
Suvokimas	
Didesnis bendras jautrumas. Ypač jautri tokiems trūkumams, kaip netaktiškumas, melagingumas, nevalyvumas ir pan.	Mažesnis bendras jautrumas. Jautriau reaguoja į išorės požymius (kaip atrodo, kokia apranga...)
Mąstymas	
Dažniau konkretus, vaizdinis, vientisas, labiau priklauso nuo jausmų, instinktų, intuityvus	Abstraktesnis, teorinis, kritinis, labiau diskursyvaus (pagrįsto logika, samprotavimais) pobūdžio. Mano, jog taip, kaip mąsto jis, turi mąstyti ir kitas
Valia	
Paprastai vidutiniška. Silpna valia nelaikoma dideliu trūkumu.	Stipri. Valios stoka laikoma dideliu trūkumu
Interesai	
Siauresni, bet gilesni; vyrauja humanitariniai: domėjimasis žmonėmis, jų santykiais, meile, šeima, kalbomis, literatūra, muzika, madomis. Džiaugiasi ir didžiuojasi savo išvaizda.	Platesni, labiau susiję su gamta, technika, politika, verslu, sportu, vadyba, rečiau – su abstrakčiomis problemomis. Kryptingi. Būdingas siekis nugalėti, valdyti (vaikų karo žaidimai). Nukreipti į daiktus, susieti su dinamizmu (mašinos, judėjimas, greitis, karas...). Pasižymi kraštutinumais.
Jausmai	
Gilesni, pastovesni, subtilesni, turi daugiau atspalvių. Mažesnis išorinis jausmų efektyvumas. Stipriau pasireiškia empatija. Ryškesni neurotiniai simptomai. Moterys altruistiškesnės, religingesnės. Tarpusavio bendravimas dažniausiai pagrįstas asmenine simpatija. Tačiau neapykanta labai hiperbolizuota, dažniausiai nesugebama su ja susidoroti, t. y. įveikti save.	Ryškesni, audringesni, bet dažniau nelabai stiprūs, neilgai trunkantys. Mažiau gilinasi į kito žmogaus jausmus.

Distancija		Balso stiprumas	Kalbos pobūdis
Asmeniniai kontaktai (nuo 0,6 m iki 1,0 m)		silpnas	privatus
Maža uždara grupė (0,6 m–1,5 m)		silpnas	privatus
Maža atvira grupė (1,5 m–2,5 m)		vidutinis	pokalbio
Maža auditorija (1,8 m–3,0 m)		vidutiniškai garsus	viešo pokalbio
Didelė auditorija (3,0 m–6,0 m)		garsus	iškilmingas

7 pav. *Kalbėjimo pobūdis, balso stiprumas ir distancija (Nauckūnaitė, 1998)*

Bendravimo su 7 - 12 metų sportininkais ypatumai (Miškinis, 2010):

- Tokio amžiaus vaikai linkę mėgdžioti suaugusių elgesį, todėl trenerio elgesys turi būti korektiškas.
- Tokio amžiaus vaikams būdinga laki vaizduotė, jie tendencingai reaguoja į trenerio pastabas. Todėl treneriui būtina vengti dviprasmybių, melo.
- Šio amžiaus vaikams didelį poveikį daro vyresni, 13-16 metų vaikai. Jeigu vyresnieji turi sportinių nuopelnų, jie galėtų būti įtaigiu, sektinu pavyzdžiu jaunesniesiems, todėl derėtų skatinti bendravimą tarp skirtingų amžiaus grupių auklėtinių.
- Vaikai melą traktuoja kaip gudrumo išraišką, savo kaltę pripažįsta nenoriai. Treneris turėtų ne viešai demaskuoti melagį, bet bendrai paaiškinti nesąžiningo elgesio pasekmes.
- Suaugusiųjų logika neturi didelės įtakos šio amžiaus vaikams. Vaikai mąsto ne abstrakčiomis sąvokomis, bet vaizdais.
- Šio amžiaus vaikai labai vertina, kai su jais bendraujama kaip su suaugusiais.
- Tokio amžiaus vaikai labai aštriai reaguoja į savo nesėkmes, todėl treneris turėtų su jais labai atsargiai kalbėti apie tai, kas jiems nesiseka.

Bendravimo su 13 - 16 metų sportininkais ypatumai (pagal Miškinį 2010). Treneris, bendraudamas su tokio amžiaus sportininkais turi:

- Žinoti, kad šio amžiaus auklėtiniai nėra atsikratę vaikiškų stereotipų, elgesio modelių. Trenerio užduotis – padėti jiems išskirti gyvenimo prioritetus, susivokti.
- Žinoti, kad paauglystei būdingas konfliktiškumas. Treneriui būtina padėti jiems suvokti konfliktų žalą patiems ir aplinkiniams.
- Žinoti, kad paaugliai nori bendrauti su suaugusiais „tame pačiame lygmenyje". Jie reikalauja pagarbos ir pripažinimo bei maištauja, jeigu į jų poreikius neatsižvelgiama.
- Žinoti, kad šio amžiaus auklėtiniai mėgina suvokti savąjį Aš, įsisąmoninti savo tapatumą. Šiame procese jie mėgina susitapatinti su žinomais žmonėmis, „žvaigždėmis".
- Žinoti, kad šio amžiaus auklėtiniai moralės, elgesio normas laiko jų laisvės suvaržymo formomis. Treneriui būtina paaiškinti auklėtiniams, kad jų laisvės apraiškos neturėtų varžyti aplinkinių žmonių laisvės, kad kiekvienas individas gyvena ir realizuojasi socialiniame kontekste.
- Žinoti, kad paaugliai linkę perimti bendraamžių vertybes. Bendrų vertybių pagrindu užsimezga stipresni draugystės ryšiai.
- Žinoti, kad šio amžiaus auklėtiniai yra hiperkritiški, kategoriški, taip pat gana paviršutiniški.
- Žinoti, kad paaugliai linkę pervertinti savo galimybes. Jie bloguojasi nuo to, kas žeidžia jų savimeilę. Dėl savo nesėkmių linkę kaltinti kitus, o ne save. Treneriui aktualu padėti auklėtiniams susiformuoti adekvačius savęs vertinimo standartus. Toks darbas reikalauja atsargumo ir subtilumo.
- Žinoti, kad šiame amžiuje formuojasi auklėtinių charakteris.

Bendravimo su 17 - 20 metų sportininkais ypatumai (Miškinis, 2010). Treneris, bendraudamas su šios amžiaus grupės sportininkais turi:

- Žinoti, kad šiame amžiuje auklėtiniai nepatiria ryškių vystymosi pokyčių.
- Šiame amžiuje stiprėja auklėtinių savimonė, ryškėja savigarba.
- Šio amžiaus auklėtiniai siekia būti originalūs.
- Žinoti, kad „šiame amžiuje siekiama elgesio autonomijos (teisės savarankiškai spręsti rūpimus klausimus), emocijų autonomijos (teisės turėti potraukių, nepriklausančių nuo kitų), vertybių autonomijos (teisės turėti savo pažiūras) ir kt. Suaugusių žmonių (taip pat trenerio) noras spaudimu, jėga reguliuoti jaunuolių pažiūras, potraukius, vertybes, sukelia priešinimąsi, kiršina ir neduoda naudos" (Miškinis, 2010).

Savikontrolės klausimai

1. Kas, Jūsų supratimu, yra bendravimo menas?
2. Kokie yra pagrindiniai bendravimo elementai?
3. Kokios yra svarbiausios konfliktų priežastys?
4. Pakomentuokite sportininkų ir trenerių nurodytų neigiamų bendravimo veiksnių skirtumus.
5. Kaip galima išvengti konfliktų pedagogo darbe?
6. Kokios yra pagrindinės komunikacijos rūšys?
7. Kokios rūšies komunikacija yra esminė Jūsų darbe, koks jos sklandumas?

Literatūra

Chandler, T., Cronin, M., Vamplew, W. (2007). *Sport and Physical Education: The Key Concepts*. London and New York: Routledge.
Jackendoff, R. (1994). *Patterns in the mind. Language and human nature*. New York: Basic Book.
Miškinis, K. (1998). *Trenerio etika. Vadovėlis*. Kaunas: Šviesa.
Miškinis, K. (2010). *Apie trenerius, sportą ir sportininkus. Straipsnių rinkinys*. Kaunas: Naujasis laikas.
Nauckūnaitė, Z. (1998). *Iškalbos mokymas. Vadovėlis.* Kaunas: Šviesa. Žemaitis, V. 1997. *Pedagoginis etiketas*. Vilnius: Ethos.

1.5. Bendravimas su neįgaliais klientais

doc. dr. Jūratė Požerienė

Bendraujant su neįgaliaisiais tinkami vartoti žodžiai: „neįgalusis“, „žmogus, turintis negalią“, „neįgalus žmogus“, „žmogus su negalia“. Netinkami vartoti žodžiai: „invalidas“, „žmogus, turintis invalidumą“, „žmogus su nukrypimais“, „luošas“, „nesveikas“. Taip pat reikėtų pabrėžti, kad netinkami vartoti palyginimai: „sveikieji ir invalidai“, „normalūs ir neįgalieji“, „normalūs žmonės ir žmonės, turintys negalią“, „sveikieji ir neįgalieji“. Vietoj šių palyginimų rekomenduojama vartoti „neįgalieji ir neturintys negalios asmenys“, „neturintys negalios ir neįgalūs žmonės“, „asmenys, turintys fizinę negalia ir šios negalios neturintys“ ir pan.

Pabrėžiant žmogaus asmenybę, o ne jo negalią, rekomenduojama žmogų ar žmonių grupę įvardinti „žmonės su negalia“ ar „žmonės, sergantys tam tikra liga“, „žmonės su regėjimo sutrikimais“, „kurčias žmogus“. Nevadinti žmogaus ligų ar negalių pavadinimu, pvz.,„epileptikas“, „daunas“,„kurtysis“, „nebylys“, „kurčnebylys“ ir pan. Rekomenduojama nurodyti žmogų kaip ir įprasta (pvz., vardu ar pavarde) arba prireikus rekomenduojama vartoti „asmuo, turintis epilepsiją“,„žmogus, turintis klausos sutrikimų“. Jei reikia kalbėti apie žmogaus ligą ar būklę, galima paklausti paties žmogaus su negalia, kaip jam pačiam tinkamiausia įvardinti jo būklę.

Bendraudami su žmogumi, turinčiu negalią ar kitokį sutrikimą, išlikite dėmesingi, ramūs. Priimkite žmogų tokį, koks jis yra, priimkite asmens kitoniškumą ir su kiekvienu elkitės kaip su individu. Prieš padedant neįgaliajam, visada turi būti klausiama jo, ar jam reikalinga pagalba. Taip parodoma pagarba jo laisvei. Paprastai žmonės su negalia apie savo būklę patys žino geriausiai, todėl galima jų pačių paklausti, ar (kaip) jiems padėti. Nereikia pagalbos siūlyti primygtinai. Jei siūlymas padėti nebus priimtas, neįsižeiskite.

Su kiekvienu žmogumi, turinčiu negalią, kalbėkite pagal jo amžių (jei turite informaciją apie jo amžių), o ne pagal jo išvaizdą ar elgesį. Jei atvyko žmogus su negalia, lydimas kito žmogaus, bendraukite pirmiausiai su neįgaliuoju. Lydinčio asmens pagalbos paprašykite tik tuo atveju, jei su neįgaliuoju bendravimas neveiksmingas.

Su neįgaliu žmogumi bendraukite atvirai, nesivaržykite pasakyti, jeigu ko nors nesupratote, paprašykite pakartoti. Daugeliu atvejų žmonės bus patenkinti, kai paprašysite pakartoti, kad juos išgirstumėte ir suprastumėte. Nedarykite prielaidų dėl žmogaus su negalia gebėjimų ir nespręskite už jį.

Fizinio kontakto atveju būkite atsargūs. Kai kuriems neįgaliems asmenims rankos padeda išlaikyti pusiausvyrą. Tokiais atvejais, bandydami paimti už rankos, galite sutrikdyti neįgalaus žmogaus pusiausvyrą. Žmonių, turinčių negalią, pagalbinės priemonės (neįgaliojo vežimėliai, ramentai, vaikštynės ir pan.) yra jų privačios erdvės dalis, todėl nelieskite jų.

Bendravimas su žmogumi, turinčiu judėjimo negalią:

- jei bendravimas užtruks ilgiau nei keletą minučių, atsisėskite ar pritūpkite, kad jūsų akys būtų tame pačiame lygmenyje, kaip ir žmogaus vežimėlyje. Jei tai neįmanoma, stovėkite truputį toliau nuo vežimėlio, kad žmogui, sėdinčiam vežimėlyje, į pašnekovą nereiktų žiūrėti įsitempus;
- jei bendraujate pirmą kartą, paklauskite, kokios yra sėdinčiojo vežimėlyje galimybės, tai yra ar žmogus gali bent kiek vaikščioti. Tai padės jums suteikti kuo tinkamesnę pagalbą, jei to reikės;
- žmogui persikėlus iš vežimėlio į kėdę ar ant kitos sėdimos vietos, vežimėlio nenustumkite per toli – jis turi būti žmogui lengvai pasiekiamas;
- jei asmuo, judantis neįgaliųjų vežimėliu, pageidautų persėsti ant kėdės, geriau, kad kėdė būtų be ranktūrių arba su žemesniais ranktūriais;
- jeigu žmogus vežimėlyje paprašė pagalbos nukelti jį nuo šaligatvio ar pakylos, paklauskite jo, kaip tai padaryti. Kiekvienas vežimėlis gali būti skirtingos konstrukcijos. Žmogus pats pasakys, už kurios vežimėlio dalies geriau paimti ir kaip pakelti.
- nestverkite žmogui už rankos ar ramento, nes galite sutrikdyti jo pusiausvyrą;
- neatidarinėkite staigiai durų, nes žmogus su ramentais, norėdamas atidaryti, į jas atsiremia;

- nestumkite vežimėlio be neįgalaus asmens leidimo tai daryti;
- nesiremkite ant neįgaliojo vežimėlio;
- nesilenkite per asmenį, sėdintį vežimėlyje, norėdami pasisveikinti su kitu žmogumi;
- nekraukite krepšių ar kitų daiktų žmogui, sėdinčiam vežimėlyje;
- suaugusio žmogaus, sėdinčio vežimėlyje, neglostykite.

Bendravimas su žmogumi, turinčiu klausos sutrikimų:

- atsistokite arba atsisėskite priešais žmogų pakankamai arti, kad jis matytų jūsų veido ir lūpų judesius. Kalbėdami neužsidenkite burnos, neatsukite nugaros, stenkitės nevaikščioti (kai kalbantysis juda, sudėtinga skaityti „iš lūpų“);
- supažindinkite pašnekovą su pokalbio tema;
- palaikykite akių kontaktą, žiūrėdami tiesiai į žmogų, su kuriuo bendraujate; net jei bendraujate vertėjo pagalba, vis tiek kalbėkite, žiūrėdami į kurčią žmogų;
- kalbėkite trumpais ir tiksliais sakiniais, lėtai ir aiškiai, išlaikykite natūralų toną ir tempą. Tarp sakinių darykite pauzes. Kai pasikeičia pokalbio tema, žmogui tai parodykite – padarykite pauzę arba apie tai pasakykite;
- jei žmogus su klausos sutrikimais įdėmiai žiūri į jūsų lūpas, galima suprasti, kad jis skaito iš lūpų judesių. Tuo metu, kai jam ką nors sakote, žodžius tarkite aiškiai, bet nepersistenkite, nes tokiu būdu iškraipysite natūralius lūpų judesius ir bus sunku suprasti informaciją;
- jeigu žmogus nesuprato informacijos, pakartokite frazę. Jeigu nesiseka susikalbėti, žodžius užrašykite;
- jeigu yra keli žmonės, kalbėkite tik po vieną;
- jeigu žmogus naudojasi klausos aparatu, nekalbėkite labai garsiai, nešaukite, nes klausos aparatas padeda klausos sutrikimą turinčiam žmogui priimti įprasto garso stiprumo informaciją. Kalbant labai garsiai klausos aparatas gali iškraipyti žodžius;
- paprašykite, kad žmogus, turintis klausos sutrikimą, priimtą informaciją pakartotų. Tokiu būdu įsitikinsite, ar informacija buvo suprasta;
- jei kalbantis su klausos sutrikimų turinčiu žmogumi jums paskambino telefonu ar pabeldė į duris, prieš atsiliepdami paaiškinkite žmogui, kodėl turite trumpam nutraukti pokalbį.
- nestovėkite tiesioginėje šviesoje (pvz., nugara į saulę);
- perdėtai negestikuliuokite;
- kalbėdami nevaikščiokite;
- nevartokite gestų kalbos, jeigu gerai jos nemokate.

Bendravimas su žmogumi, turinčiu regėjimo sutrikimų

Daugiau nei 80 procentų sutrikusios regos žmonių gali matyti. Net visiškai regos netekę žmonės gali skirti objektą, kontūrus, šviesos buvimą ar nebuvimą, šviesos projekciją ir iš kurios pusės ši gali sklisti. Regėjimo negalią turintys asmenys aplinkoje orientuojasi ir informaciją gauna, lytėdami aplinkoje esamus daiktus ir (arba) klausydamiesi. Šie žmonės paprastai gali gauti ir pateikti informaciją Brailio raštu – skaitymo ir rašymo sistema, kurią sudaro iškilūs taškai ir kuriuos neregiai gali perskaityti, liesdami pirštais. Baltoji lazdelė – skirta akliems žmonėms, kad ja naudodamiesi galėtų pajusti kelyje esamas kliūtis ir orientyrus. Įgarsintos arba skaitmeninės knygos – tai garsinė informacija, įrašyta kompiuterinėse laikmenose, kasetėse.

Kviesdami aklą žmogų į savo įstaigą nepamirškite aiškiai apibūdinti galimų kliūčių ar nepatogių įėjimų: kur durys, laiptai ar yra kokių papildomų kliūčių įėjime ir apie tai, apie ko paklausia pats aklas žmogus. Jei žmogus su jumis bendrauja pirmą kartą, tačiau planuojate su juo bendrauti ateityje, aprodykite savo patalpas. Rekomenduojama regėjimo sutrikimų turintį žmogų pasitikti prie pagrindinio įėjimo į pastatą ir einant iki jūsų darbo vietos apibūdinti kelią. Jeigu aklas žmogus ar silpnaregis, su kuriuo jūs bendraujate, nuolat lankosi jūsų patalpose, perspėkite jį apie aplinkos pasikeitimus, pvz., perstatytus baldus, įrangą ir kt.

Prieš pradėdami bendrauti susitikus, prisistatykite, pasakykite savo vardą, pavardę, jei reikia – ir pareigas. Jei paskutinį kartą matėtės anksčiau nei vakar, galite pridurti: „Mes buvome susitikę...". Jei bendraujate triukšmingoje aplinkoje, aklo žmogaus nepalikite nebaigę pokalbio ar iš karto po pokalbio neperspėję, kad jūs pasitraukiate, aklas žmogus kalbės ir nepastebės, kad jo niekas nesiklauso. Jeigu aklam žmogui norite ką nors perduoti, kreipkitės į jį, įvardindami, ką norite jam perduoti, kad žmogus būtų pasirengęs daiktą paimti. Norėdami aklam žmogui nusakyti daiktų buvimo vietą, nurodyti atstumą ir kurioje pusėje nuo aklo žmogaus yra daiktas, pavyzdžiui, ,,kėdė jums iš dešinės, maždaug per du žingsnius.".

Aklo žmogaus niekada nepalikite atviroje vietoje ar erdvėje, kurioje nėra apčiuopiamų orientyrų. Geriausia aklą žmogų palydėti iki kambario sienos ar kokio kito orientyro, nuo kurio jis jau galėtų pats pasirinkti savo judėjimo kryptį.

Priimdami nematančio žmogaus duodamus pinigus, pasakykite, kiek jis duoda, pvz.,,,Jūs man duodate 50 litų". Rekomenduojama įvardinti kiekvienos monetos ir popierinės kupiūros pavadinimą ir kiekį, pvz. ,,Jūs man duodate dvi kupiūras po 10 litų, vieną 20-ties centų monetą ir dvi monetas po 10 centų – iš viso dvidešimt litų ir keturiasdešimt centų". Geriausiai būtų, jei mokėdami ar keisdami pinigus juos skaičiuotumėte paties aklo žmogaus rankose.

Bendravimas su žmogumi, turinčiu protinę negalią

Bendraudami su žmonėmis, turinčiais protinę negalią, vartokite trumpus, aiškius sakinius, paprastus žodžius. Jeigu mintis yra sudėtinga, pabandykite ją supaprastinti arba padalinti į mažesnes dalis. Būkite kantrus, lankstus ir palaikykite asmenį. Skirkite jam laiko, išklausykite ir įsitikinkite, kad jį supratote ir asmuo jus suprato. Žmonės su protine negalia stengiasi pateikti jus tenkinančius atsakymus, sako tai, ką norėtumėte išgirsti, todėl klausimus formuluokite taip, kad galėtumėte gauti reikiamą informaciją. Atsakymus patikrinkite, užduodami tą patį klausimą, tik skirtingais būdais. Žmonėms su protine negalia gali būti sunku greitai priimti sprendimus. Skirkite pakankamai laiko jiems gerai pagalvoti.

Dauno sindromas – tai yra genetinis sutrikimas, kuriam būdingas protinis atsilikimas: jie neišmoksta abstrakčiai, logiškai mąstyti, sunkiai įsimena, negali ilgam sukaupti dėmesio. Dauno sindromą turinčių žmonių fiziniai požymiai: nedidelis kūnas ir galva, mažos ausys, trumpos ir storos rankos, išsikišęs liežuvis bei įstriži akių plyšiai ir odos raukšlės vidiniuose akių kampuose. Dažniausiai žmonės su Dauno sindromu turi savitarnos, elementarius darbo bei kasdieninio gyvenimo įgūdžius.

Su šiais asmenimis kalbėkite trumpais sakiniais, paprastais žodžiais, be užuominų, ne abstrakčiai, o konkrečiai. Pasakę sakinį, įsitikinkite, kad pašnekovas suprato, ką pasakėte, paklauskite, ar suprato. Skirkite pakankamai laiko, kad žmogus galėtų perteikti jums tai, ką norėjo pasakyti arba parodyti. Stenkitės, kad pokalbis neužtruktų labai ilgai, nes Dauno sindromą turintys žmonės daug informacijos negali įsiminti. Žmonės, turintys Dauno sindromą, nori patikti visiems, todėl kartais gali sutikti su viskuo – net nesuvokdami, ar to nori, ar ne. Jei iškyla svarbus klausimas, žmogaus būtina dar kartą pasiteirauti: ar suprato informaciją, o geriausia – paprašyti, kad pakartotų. Jei asmuo kartoja jūsų žodžius, pasiteiraukite dar kartą, klausimą suformuluokite kitaip, kad atsakytų savo žodžiais.

Savikontrolės klausimai

1. Apibūdinkite bendravimo ypatumus su žmonėmis, turinčiais regos, klausos, fizinę negalias bei paaiškinkite bendravimo skirtumus su skirtingas negalias turinčiais žmonėmis.
2. Atlikite praktinę užduotį „Skaitymas iš lūpų“ porose. Susėskite vienas priešais kitą. Vienas iš poros stenkitės be balso ar šnabždesio perskaitykite partneriui žodžius iš susidaryto žodžių sąrašo. Perskaitęs vieną žodį, duokite partneriui laiko jį užrašyti. Kiekvieną žodį perskaitykite ne daugiau kaip 3 kartus. Partneris užsikimšęs ausis turi bandyti iš lūpų perskaityti žodžius ir juos užrašyti. Aptarkite patyrimus.

Literatūra

Adomaitienė, R., Augustinaitytė-Jurčikonienė, G., Mikelkevičiūtė, J., Morkūnienė, A., Ostasevičienė, V., Samsonienė, L., Skučas, K. (2003). *Taikomoji neįgaliųjų fizinė veikla*. Kaunas: LKKA.

Neįgaliųjų aptarnavimo viešajame ir privačiame paslaugų sektoriuje rekomendacijos (2012). Valstybės Žinios, 2013.01.17, Nr.: 6, Publ. Nr.: 251

Sherrill, C. (2007). *Adapted physical activity, recreation and sport: Crossdisciplinary and lifespan* (6th ed.). Boston, MA: McGraw-Hill Higher Education.

1.6. Individualus pokalbis su klientu

dr. Vinga Indriūnienė

Sąveika su klientu paremta trimis M. Erickson principais: pokalbį ar konsultavimą reikia pradėti atsižvelgiant į konsultuojamojo asmens subrendimą keistis pačiam, pakeisti konsultuojamojo asmens požiūrį į savo savarankiškumą ir skatinti jo atsakomybę už savo problemos sprendimą bei kreipti dėmesį į konsultuojamojo asmens požiūrį dėl jam pačiam naudingų pokyčių gyvenime (de Shazer, 1985).

Nepakankamą kliento fizinį aktyvumą galima traktuoti kaip bendrą, glaudžiais ryšiais susijusią sistemą, kurios nariai grįžtamuoju ryšiu veikia vieni kitų veiksmus. Remiantis sistemų teorija, mažas asmens fizinis aktyvumas gali būti suvokiamas kaip visos sistemos (jo asmenybės, socialinės aplinkos, biologinė) problema, o ugdant pasitelkus bendravimą, siekiama atrasti ir suardyti probleminę sistemos struktūrą. Be to, kiekvieną kartą klientui nurodant probleminę sritį, kodėl jis nėra (ar yra nepakankamai) fiziškai aktyvus, jo problema edukacinio konsultavimo kontekste taip pat gali būti suvokiama kaip sistema. Tarkim, nepakankamas kliento fizinis aktyvumas gali būti suvokiamas kaip visos sistemos (šeimos) problema, kai fizinis aktyvumas nėra traktuojamas kaip reikalingas ar būtinas gyvensenos elementas, pvz., *Krepšinio treniruotes galėsi lankyti tik tuomet, kai pagerės matematikos pažymiai*. Dažnai asmuo nelinkęs būti fiziškai aktyvus dėl savo fizinių trūkumų ir (arba) dėl socialinės aplinkos, pvz., *Kai bandau pabėgioti stadione, visi iš manęs juokiasi*. Tuomet problema gali būti laikoma visos gyvenamosios aplinkos ar mokyklos, darbovietės ir pan., kaip sistemos, problema.

Trumpalaikio į sprendimus sutelkto konsultavimo (TSSK) modelį sukūrė JAV psichoterapeutai I. K. Berg ir S. De Shazer. Modelis orientuojamas į konsultuojamo asmens ateitį. S. De Shazer (1985) konsultuojamų asmenų problemas metaforiškai vadino *durų spyna,* spyną atrakina ne jos tyrinėjimas, o raktas. TSSK modelis yra viena iš trumpalaikio konsultavimo formų, pagrįstų orientacija į ateitį, konkrečiais, aiškiai apibrėžtais konsultavimo elementais ir planingu konsultavimo procesu. Pagrindinis TSSK principas yra tas, kad konsultuojant daugiau laiko skiriama sprendimui ieškoti ir menkai gilinamasi į problemą. Klientas traktuojamas kaip savo problemos žinovas, todėl konsultantas ne-

duoda patarimų, o pasitiki konkrečių TSSK elementų taikymu ir planinga konsultacinio darbo struktūra (Bannink, 2007). I. K. Berg teigimu, TSSK metu klausimas tampa intervencija. Pastebėjus, kad po trijų konsultacijų jokių teigiamų pokyčių nėra, vargiai galima tikėtis geresnių rezultatų ir tęsiant šį darbą toliau (Iveson, 2002). Todėl keliama prielaida, kad EK yra patogus metodas mokykloje.

Nurodoma (Bannink, 2007; Iveson, 2002), kad paprastai konsultantui, dirbančiam pagal TSSK modelį, yra sudėtingiau tiksliai išsiaiškinti kliento lūkesčius, tikslus, pasiekimus ir stiprybes nei įsigilinti į jo problemas ir jų priežastis. TSSK metu konsultuojamo asmens tikslai ir lūkesčiai, susiję su jo iškelta problema, turėtų būti: realistiški ir pasiekiami; susiję su ko nors pradžia, o ne pabaiga; geriau maži nei dideli, apibūdinami mažais žingsneliais tikslo link; konkretūs, specifiški, besiremiantys elgesiu (pvz., *Noriu būti fiziškai aktyvus bent kartą per dvi savaites*), o ne emocijomis (pvz., *Noriu jausti geriau*); reikšmingi konsultuojamam asmeniui; nukreipti į ateitį (Bannink, 2007; Fleming, 2002). Siekiama išsiaiškinti, kas bus kitaip kliento gyvenime, kai problema bus išspręsta (DeJong, Berg, 1998).

Prieš pradėdamas konsultaciją pagal TSSK modelį, konsultantas turi išsiaiškinti, kokia yra kliento motyvacija spręsti savo problemą. Pagal tai konsultacijoje dalyvaujantį klientą galima apibūdinti kaip *pirkėją* (labiausiai motyvuotas spręsti savo problemą), *lankytoją* ir *verkšlentoją* (mažiausiai motyvuotas spręsti savo problemą) (DeJong, Berg, 1998; de Schazer, 1985). Ugdytinio motyvacija nustatoma pirmos konsultacijos metu pagal jo požiūrį į problemą ir motyvaciją ją spręsti (Iveson, 2002). Pirkėjai – tai tokie klientai, kurie sąmoningai ir atsakingai dalyvauja konsultavimo procese ir yra nusiteikę ką nors daryti, kad išspręstų problemą (t.y. laiko save sprendimo dalimi). Tokie klientai yra pasirengę aktyviai dalyvauti sprendžiant problemą, t.y. stebėti savo elgesį probleminių situacijų metu ir bandyti elgtis taip, kaip pastebėjo esant naudingiausia siekiant savo tikslų (Berg, Miller, 1992).

Lankytojais vadinami klientai, kurie problemą, dėl kurios dalyvauja konsultacijoje, suvokia kaip kažkieno kito ir nebando jos spręsti. Labai dažnai tokie klientai konsultacijoje dalyvauja tik dėl to, kad juos kažkas atsiuntė (Berg, Miller, 1992). Pvz., į konsultaciją ugdytinį gali būti kas nors atsiuntęs (tėtis, mama, treneris, kitas ugdytojas), nors jis pats savo menko fizinio aktyvumo nelaiko problema.

Sudėtingiausias ugdytinio tipas – verkšlentojas. Nepaisant to, kad konsultantui pavyksta įvardyti egzistuojančią problemą, siektinus tikslus ar net galimus sprendimus, verkšlentojai randa daugybę priežasčių priešintis, pavyzdžiui, manydami ir teigdami, kad jų situacija iš tiesų yra beviltiška. Pagrindinis tokių klientų bruožas tas, kad jie nelaiko savęs sprendimo dalimi (Berg, Miller, 1992). Pvz., klientas teigia, kad jo dienotvarkėje neįmanoma rasti laiko net ir trumpai fizinei veiklai. Tačiau konsultantas, taikantis TSSK

modelį, turi remtis filosofiniu požiūriu, kad visi klientai siekia teigiamų pokyčių savo gyvenime, net jei pirmos konsultacijos pradžioje nemano, kad jų gyvenime gali vykti kažkas kitaip (Iveson, 2002).

TSSK modelis remiasi tam tikra filosofija, kurią jo kūrėjai apibūdina taip:

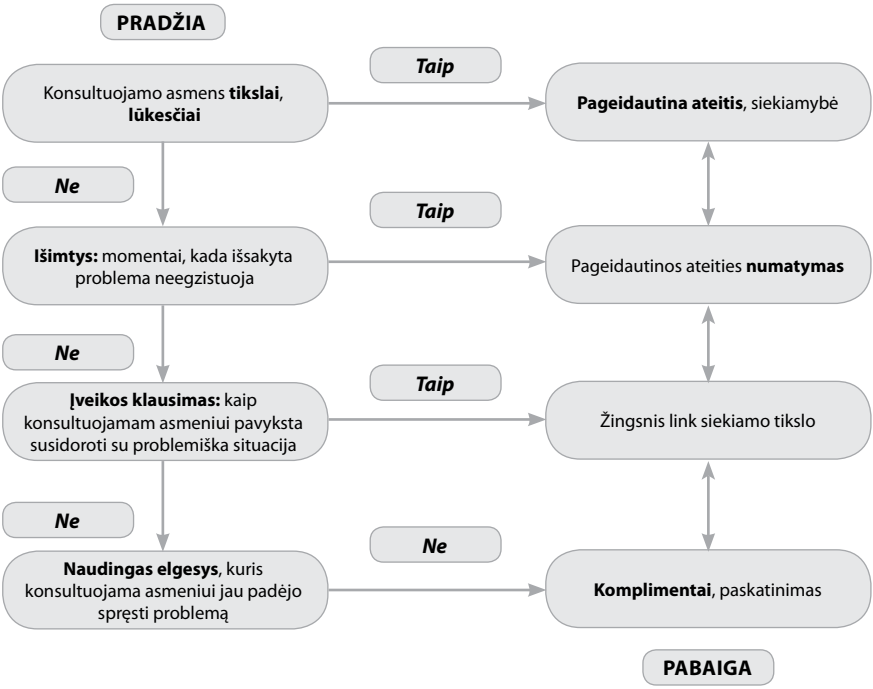
- *Kažką daryk kitaip*. Jei kliento elgesys, požiūris yra neefektyvus, nenaudingas, neduoda teigiamų rezultatų, vadinasi, nenaudinga taip elgtis ir toliau. Filosofija remiasi pozityvinės psichologijos idėja, kad kiekvienas asmuo gali rasti savo problemos sprendimų, nors to gali ir nepripažinti. M. Seligman (2002) netgi pateikia terminą *išmoktasis optimizmas*, pabrėžiantį tikėjimą kliento galimybėmis keistis.
- *Netaisyk to, kas nesulūžę*. TSSK modelis pabrėžia tuos kliento gyvenimo momentus, kuriuos jis norėtų patirti dažniau. Kai TSSK modelį naudojantis konsultantas išsiaiškina, kuriomis gyvenimo situacijomis klientas yra patenkintas, stengiasi šią informaciją panaudoti, skatindamas konsultuojamąjį taip elgtis dažniau (Bannink, 2007; DeJong, Berg, 1998).

TSSK proceso struktūrinė schema pateikiama 8 paveiksle. Iš paveikslo matyti, kad konsultacija prasideda sulig šios schemos viršuje kairėje pusėje nurodyta pradžia ir procesas dešiniuoju arba kairiuoju stulpeliais vyksta žemyn. Kad ir kaip vyktų konsultacija, ji turi baigtis konsultuojamo asmens paskatinimu. Tikėtina, kad vėlesnėse konsultacijose bus koncentruojamasi į kliento gyvenime pasitaikančias problemiško elgesio išimtis ir įveikos klausimus apie tai, kaip klientas jau bandė spręsti savo problemą.

Iš 8 paveiksle pateiktos schemos matyti, kad konsultacija, kuri vyksta pagal dešinįjį stulpelį, yra sėkmingesnė, tikėtinas didesnis kliento progresas sprendžiant problemą.

Svarbu tai, kad per visas TSSK konsultacijas dėmesys būtų kreipiamas į kliento konsultacijų tikslą, o kiekviena konsultacija – baigiama komplimentais, paskatinimais (Iveson, 2002; DeJong, Berg, 1998), kuriuos išsako TSSK modelį naudojantis ugdytojas.

TSSK proceso metu svarbus IISP ciklas – *išsiaiškink, išplėtok, stiprink ir pradėk iš naujo* (angl. *Elucidite, Amplify, Reinforce and Start again – EARS*). Konsultantas išsiaiškina išimtinį kliento elgesį, t.y. kai problemos nėra, tą momentą išplėtoja, sustiprina jo reikšmę ir skatina kartoti tokį elgesį (Fleming, 2002).



8 pav. *Konsultavimo proceso struktūrinė schema (pagal C. Iveson, 2002)*

Svarbiausi konsultanto tikslai yra tokie: išsiaiškinti, ko klientas tikisi iš susitikimo ar bendro konsultacinio darbo; išsiaiškinti menkas ir paprastas kasdienio ugdytinio gyvenimo smulkmenas, kurios pasikeistų, jei kliento lūkesčiai išsipildytų; išsiaiškinti, ką klientas daro dabar arba padarė praeityje, siekdamas kad jo lūkesčiai išsipildytų; išsiaiškinti, kas galėtų vykti kitaip (ką klientas, nors ir mažai, gali daryti kitaip nei darė iki šiol), jei problemos sprendimas nors truputį pasistūmėtų į priekį (Iveson, 2002). Svarbu žinoti, kad sudėtingoms problemoms spręsti ne visada reikia sudėtingų sprendimų.

Savikontrolės klausimai

1. Kokie galimi klientų tipai konsultuojant?
2. Kokia pagrindinė TSSK filosofija?
3. Kaip konsultuojant pasireiškia IISP principas?
4. Kokia yra konsultavimo struktūra?
5. Kaip turėtų būti formuluojami tikslai konsultacijoje?

Literatūra

Bannink, F. P. (2007). Solution-focused brief therapy. *Journal of Contemporary Psychotherapy,* 37, 87–94.
Berg, I. K., Miller, S. D. (1992). *Working with the Problem Drinker*. New York: W. W. Norton and Company.
de Shazer, S. (1985). *Keys to solution in brief therapy*. New York: W. W. Norton & Company.
DeJong, P., Berg, I. K. (1998). *Interviewing for solutions.* Pacific Grove, CA: Brooks / Cole Publishing Company.
Fleming, J. S. (2002). *Į sprendimus orientuota trumpalaikė psichoterapija*. University of Nebraska at Kearney, Kauno Vytauto Didžiojo universiteto Socialinių mokslų fakultetas, Psichologijos katedra.
Iveson, C. (2002). Solution-focused brief therapy. *Advances in Psychiatric Treatment,* 8, 149–156.
Kardelienė, L., Rakauskienė, V., Kardelis, K. (2011). *Fizinio aktyvumo skatinimas taikant edukacinį konsultavimą*. Studijų knyga. Kaunas: LKKA.

1.7. Pokalbis su klientu, siekiant elgesio pokyčių

dr. Vinga Indriūnienė

Siekiant paskatinti klientų fizinį aktyvumą bei spręsti kitas problemas, susijusias su fiziniu aktyvumu, taikytinas trumpalaikis į sprendimus sutelktas konsultavimas (TSSK). Šį metodą jo autoriai JAV psichoterapeutai I. K. Berg ir S. de Shazer (Simon, Berg, 1999) pradėjo taikyti 1982 m. (Simon, Berg, 1999). Visa konsultavimo filosofija remiasi idėja, kad klientas turi daug stiprybių, geba keistis ir keisti savo gyvenseną.

Toliau pateikiami pagrindiniai TSSK euristiniai klausimai, jie konkrečiai suformuluoti ir turi aiškią struktūrą.

Išimčių klausimai (angl. *exception questions*). Šio tipo klausimai leidžia klientui pastebėti momentus, kada problemos, dėl kurios jis konsultuojasi, nėra. Labai tikėtina, kad klientai jau būna patyrę tokių laikotarpių, kada jiems pavyksta būti, pvz., fiziškai aktyviais (Berg, Miller, 1992). Išimčių klausimai padeda klientui apmąstyti momentus, kada išsakytos problemos nėra arba ji iškyla rečiau, mažiau ar ne tokia didelė. Tuomet siekiama išsiaiškinti, kas vyko kitaip, kai kliento išsakytos problemos nebuvo, koks tuomet buvo kliento elgesys, pvz., *Pastebėjau, kad kartais Tu būni fiziškai aktyvus, juk prieš tris mėnesius lankei aerobikos užsiėmimus. Kas tuomet buvo kitaip?* Remiamasi prielaida, kad nieko nėra pastovaus ir visada galima atrasti momentų, kai problemos nėra. Taigi klientas padrąsinamas ieškoti išimčių, kai problema nėra tokia ryški, o kliento išsakytos problemos sprendimai kuriami iš atsitiktinių ir nesusijusių, kad ir visai nedidelių, galimų kliento elgesio permainų. Orientuojamasi į problemiško elgesio išimčių panaudojimą, į tokius gyvenimo momentus, kada problemos nėra, ir tokiu elgesiu remiamasi ieškant konstruktyvių problemos sprendimų. Be to, išimčių klausimai siejasi su ankstesniais kliento lūkesčiais ir tikslais, todėl kiekviena konsultacija tampa kryptinga. Klientai padrąsinami tikėtis, kad jie gebės įveikti problemą, rasti jos sprendimą. Kuo dažniau klientas atkreipia dėmesį į problemos išimtis (kai problemos nėra), tuo didesnė tikimybė, kad jis ją išspręs.

Stebuklo klausimas (angl. *miracle question*). Iš konsultacijos daugelis tikisi stebuklo, t.y. kad kilusios problemos nebeliks (de Schazer, 1985). Kartais klientas neranda savo problemos išimčių ar tiesiog nėra pajėgus pastebėti momentus, kada problema nėra tokia ryški. Tuomet konsultantui patogu pateikti klientui stebuklo klausimą: *Įsivaizduok, kad Tau bemiegant įvyko stebuklas, ir visos Tavo išsakytos problemos pernakt išnyko. Tačiau Tu šito nežinosi. Kai rytą pabusi, iš ko suprasi, kad stebuklas įvyko?* Konsultantai pastebi, kad dažniausia kliento reakcija į stebuklo klausimą – susimąstymas ir atsipalaidavimas. Net ir atsargiai pereinant prie stebuklo klausimo bei esant geram ryšiui tarp konsultanto ir kliento, klientas paprastai pirmiausia atsako taip: *Aš nežinau..., Aš manau...*, *Aš būsiu ramesnis, linksmesnis, labiau atsipalaidavęs...* ir pan. (Simon, Berg, 1999). Todėl kliento prašoma dieną po stebuklo apibūdinti labai aiškiai, įvardyti, kaip pasikeitė jo elgesys. Išnagrinėjęs kliento atsakymus, konsultantas išsiaiškina, koks jo elgesys, kai problemos nebėra. Šis vaizdas tampa kliento tikslų ir lūkesčių siekiamybe (Biggs, Fletts, 2005). Stebuklo klausimas taip pat skatina klientą prisiimti atsakomybę, t.y. įgyvendinti tokį stebuklą savo gyvenime (Berg, Miller, 1992).

Susidorojimo klausimai (angl. *coping questions*). Labai svarbi TSSK dalis yra atskleisti kliento stiprybes ir pasidžiaugti tuo, kas jam sekasi (Iveson, 2002). Susidorojimo klausimas yra naudingiausias tuomet, kai klientui nepakanka motyvų spręsti savo problemą arba jis mano, kad padėtis yra be išeities (Berg, Miller, 1992). Naudodamas susidorojimo klausimus konsultantas išsiaiškina, kaip jo klientui pavyksta, kad padėtis dar labiau nepablogėtų, pvz., *Tavo padėtis yra iš tiesų labai sunki.* (konsultantas nenuvertina savo kliento padėties sunkumo!), *Tau iš tiesų sunku rasti laiko būti fiziškai aktyviu. Vis dėlto kartais Tu lankai aerobikos užsiėmimus. Kaip Tau tai pavyksta?* Susidorojimo klausimas padeda parodyti klientui, kad konsultantas supranta jo neviltį, rimtai vertina jo problemą. Daugelis kitų konsultavimo modelių remiasi tokia prielaida: kai konsultuojamas asmuo teigia, kad nėra galimybių pasikeisti ar jo padėtis yra labai sunki, jį reikia nuraminti ir pamėginti sutelkti jo dėmesį į teigiamus dalykus ar net stengtis pralinksminti. Tačiau gali būti, kad šiuo atveju klientas pasijus tik dar bejėgiškesnis ir pradės manyti, kad konsultantas jo nesupranta (Fleming, 2002).

Skalės klausimai (angl. *scale questions*). Kliento prašoma savo problemą, nusiteikimą keistis ar ko nors imtis, kad ją sumažintų, įvertinti skalėje nuo 0 iki 10, kai 10 yra labai gerai (blogai), o 0 – nieko nėra (motyvacijos, problemos ir pan.). Iš esmės konsultantas taip gali vertinti bet kurią veiklą.

Kliento prašoma nurodyti, koks jo dabartinis vertinimas. Skalės klausimų struktūra suteikia galimybę suvienodinti kliento ir konsultanto problemos vertinimą bei išskirti nedidelius konsultacijos uždavinius, pvz., *Įvertink savo nesutarimus su kūno kultūros mokytoja skalėje nuo 0 iki 10, kai 10 reiškia, kad tavo nesutarimai su mokytoja yra tokie dideli,*

kokie tik gali būti, o 0 – kad Tavo nesutarimai su mokytoja yra tokie maži, kad Tu jų net nepastebi. Kai klientas nurodo, kad, tarkim, savo problemą jis vertina maždaug 6 balais, konsultantas gali paklausti: *Ar teisingai supratau, kad Tavo problema yra šiek tiek sunkesnė nei vidutiniška.* Taip galima lengviau suprasti konsultuojamąjį ir jo subjektyviai suvokiamą padėtį. Vėliau konsultantas gali analizuoti tolesnius konsultuojamojo konsultacijos uždavinius: *O kas turėtų nutikti, kad savo nesutarimus su kūno kultūros mokytoja tu vertintum ne 6, o, tarkim, 5 ar 4 balais, ką tuomet darytum kitaip.*

Veiksmų apibūdinimas. Vienas iš pagrindinių TSSK principų yra paversti kliento lūkesčius bei tikslus konkrečiu aiškiai nusakomu elgesio pokyčiu (Berg, Miller, 1992). Kad išsiaiškintų mokinio elgesį, kai problemos nėra, konsultantas pateikia tam tikrus klausimus: *Ką Tu darysi, kai pasieksi savo tikslą?* arba *Kaip Tu apibūdinsi savo elgesį kitam žmogui?* arba *Aš suprantu, kad Tu jausies geriau, Tavo santykiai su kūno kultūros mokytoja bus geresni, tačiau ką tuomet Tu darysi kitaip.* Veiksmų apibūdinimas padeda įvertinti pokyčius, nes ugdytinio lūkesčiai ir tikslai tampa labiau apibrėžti ir aiškesni.

Savikontrolės klausimai

1. Apibūdinkite *Išimčių klausimą*. Pabandykite suformuluoti.
2. Apibūdinkite *Stebuklo klausimą*. Pabandykite suformuluoti.
3. Apibūdinkite *Susidorojimo klausimą*. Pabandykite suformuluoti.
4. Apibūdinkite *Skalės klausimą*. Pabandykite suformuluoti.
5. Kaip suprantate teiginį, kad „kliento lūkesčius bei tikslus aiškiai nusakomu elgesio pokyčiu“?

Literatūra

de Shazer, S. (1985). *Keys to solution in brief therapy*. New York: W. W. Norton & Company.
Kardelienė, L., Rakauskienė, V., Kardelis, K. (2011). *Fizinio aktyvumo skatinimas taikant edukacinį konsultavimą*. Studijų knyga. Kaunas: LKKA.
Rakauskienė, V., Kardelienė, L. (2009). Metodologinės įžvalgos apie edukacinį konsultavimą skatinant paauglių fizinį aktyvumą. *Pedagogika,* 96, 83–87.

1.8. Teisinė trenerio atsakomybė

dr. Aurimas Mačiukas

Treneris yra teisiškai atsakingas už savo veiksmus, sprendimus, konsultacijas, treniruočių programų sudarymą konkretiems klientams pagal LR galiojančius teisės dokumentus.

Rekomenduojama, kad treneris ir/arba sveikatingumo klubas turėtų civilinės atsakomybės polisą draudimo kompanijoje savo tiesioginei veiklai.

Siekiant, kad treneris sumažintų savo veiksmų riziką, jam draudžiama:

1. Duoti medicininius, gydymo, fizioterapijos patarimus ar diagnozuoti ligas.
2. Atlikti kūno masažą ir panašias paslaugas, jei neturi tam skirto išsilavinimo.
3. Užsiimti psichologine konsultacija.
4. Turėti romantinių santykių su klientu darbo vietoje.
5. Primygtinai siūlyti klientams nepriimtinus treniruočių programų tikslus.
6. Naudoti treniruočių metodus, kurie nėra gerai išmokti, ir tai veiklai nėra tinkamo išsilavinimo.

Treneris privalo žinoti ir atpažinti kritines gyvybei būkles. Įvykus nelaimingam atsitikimui privalo užtikrinti nukentėjusiojo gyvybės palaikymo procedūras (dirbtinį širdies masažą, dirbtinį kvėpavimą) ar imobilizuoti galūnes lūžus kaului ar išnirus sąnariui iki kol atvyks greitoji pagalba.

Savo darbo vietoje (budėjimo metu) privalo sekti salės darbą ir iškart taisyti klientus, kurie atlieka pratimus netaisyklingai, per dideliu intensyvumu.

Treneris taip pat atsakingas už tvarką salėje ir sportinio inventoriaus priežiūrą. Pastebėjęs sulūžusį prietaisą, netinkamą inventoriaus naudojimą privalo reaguoti iškart.

Savikontrolės klausimai

1. Kokiais klausimais treneris gali konsultuoti klientus?
2. Kokiais klausimais treneriui draudžiama konsultuoti?
3. Kaip turi elgtis treneris įvykus nelaimingam atsitikimui darbo vietoje?

1.9. Efektyvus paslaugos pardavimas

doc. dr. Vilma Čingienė

Paslauga - tai reginys ar nauda, kuriuos viena pusė gali pasiūlyti kitai ir kurie paprastai neapčiuopiami ir niekieno neužvaldomi (Kotleris, Keller, 2007). Paslauga – bet kokia nauda ar veikla, kurią viena šalis gali pasiūlyti kitai, pasižymi neapčiuopiamumu ir tuo, kad nėra nuosavybės rezultatas (Langvinienė, Vengrienė, 2008). Paslaugos – nematerialiekonomikos veikla, kuri tiesiogiai arba netiesiogiai prisideda prie žmonių poreikių tenkinimo. Paslaugos yra svarbi bendrojo nacionalinio produkto sudedamoji dalis

Paslaugos sąvokos prasmė gali reikšti: pagalbą, malonę, parėmimą, naudojimą; produkciją, kuri nėra materialiosios prigimties; priemonę, padedančią sukurti paslaugas; darbą, kuris kuria paslaugas ir vadinamas paslauga arba paslaugų veikla. Paslauga – tai daugiau ar mažiau neapčiuopiama veikla, paprastai (bet nebūtinai) pasireiškianti vartotojui sąveikaujant su paslaugą teikiančiais tarnautojais, fiziniais ištekliais, prekėmis arba

teikimo sistemomis, kurios užtikrina vartotojo problemos išsprendimą. Tai vartotojo noras ir pajėgumas įsigyti tam tikrą prekę ar paslaugą visomis esamomis kainomis tam tikru laiku ir tam tikroje vietoje. Paklausa yra apibūdinama produktų ar paslaugų kiekiu, kurį žmonės nori ir gali nupirkti įvairiomis kainomis. Paklausos kiekis priklauso ne tik nuo prekės kainos, bet ir nuo daugelio kitų veiksnių, iš kurių svarbiausi: kitų prekių kainos; vartotojų pajamos ir jų kitimas; vartotojų skonis ir mados; vartotojų norai ir skaičius; reikalingumas; gyventojų skaičius ir kt.

Ekonominės paslaugų charakteristikos: neapčiuopiamumas, t.y. nesuteikta paslauga neegzistuoja; paslaugų negalima sukaupti ir sandėliuoti (tik iš anksto parengti veiklai bazę); kokybės nepastovumas ; gamybos ir vartojimo neatskiriamumas, t.y. paslauga yra pagaminama tik tuomet, kai ja pasinaudoja vartotojas.

Heterogeniškumas – tai kintamumas. Šios, vienos iš pagrindinių paslaugų savybės, priežastis – kaita. Paslaugą kuria ir tiekėjas, ir vartotojas, todėl ji nuolat kinta, priklausomai nuo santykių, kurie susidaro tarp paslaugos tiekėjo ir kliento. *Net elektroninę sistemą naudojantys klientai gauna skirtingą paslaugą, nes gautą informaciją jie suvokia skirtingai.*

Paslaugų sferos samprata. Paslaugų sfera - tai ekonomikos šakų, veiklos rūšių visuma, kurių funkcinė paskirtis visuomeninėje gamybos sistemoje išreiškiama gaminant ir suteikiant gyventojams paslaugas ir dvasines gėrybes (Žilcov, 1989). Kuomet asmuo nusprendžia dalį savo pajamų skirti tam, kad už jį atskirus darbus atliktų kiti, tai tampa paslaugų sferos formavimosi pagrindu

Paslaugų sferos augimą įtakojantys faktoriai: didėjantis pajamų lygis; urbanizacija; dereguliacija; darbo jėgos moteriškėjimas; demografiniai pokyčiai; vyriausybės augimas; aplinkosauga; bendras vidaus produkto augimas; paklausos sudėties pokyčiai ir kt.

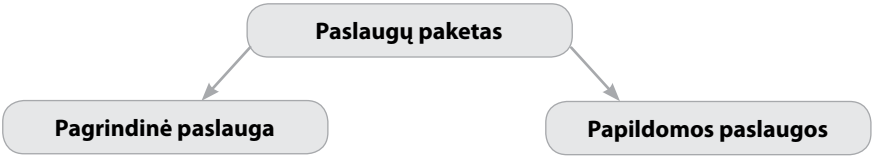
Paslaugos ekonominiu požiūriu

Paslauga yra tuo pačiu metu veikla ir rezultatas. Kiekviena veikla gali būti vertinama ekonomine prasme, jeigu ji materiali, naudinga, apibrėžta ir realizuojama. Paslauga – tai ekonomine prasme apibrėžta veikla, kuri siūloma vartotojui pirkti. Jeigu paslaugos naudingos ir apibrėžtos, jos realizuojamos rinkoje kaip prekės. Esminis skirtumas tarp paslaugų ir prekių pardavimo – laikas. Prekės pirma pagaminamos, o vėliau – realizuojamos. Paslaugos pirma realizuojamos ir tik tada atliekamos.

Paslauga kaip prekė. Paslaugos, kaip prekės, skirtos tam tikriems žmogaus poreikiams tenkinti. Poreikiai paslaugoms gali būti ilgalaikiai ir trumpalaikiai. Poreikių ir naudingumo aspektu paslaugas galima apibūdinti keturiomis kategorijomis: trumpalaikius poreikius tenkinančios paslaugos, teikiančios vienkartinę naudą, pvz., plaukų kirpimas; trumpalaikius poreikius tenkinančius paslaugos, tiekiančios ilgalaikę naudą, pvz., gydytojo konsultacija; ilgalaikius poreikius tenkinančios paslaugos, duodančios trumpalaikę

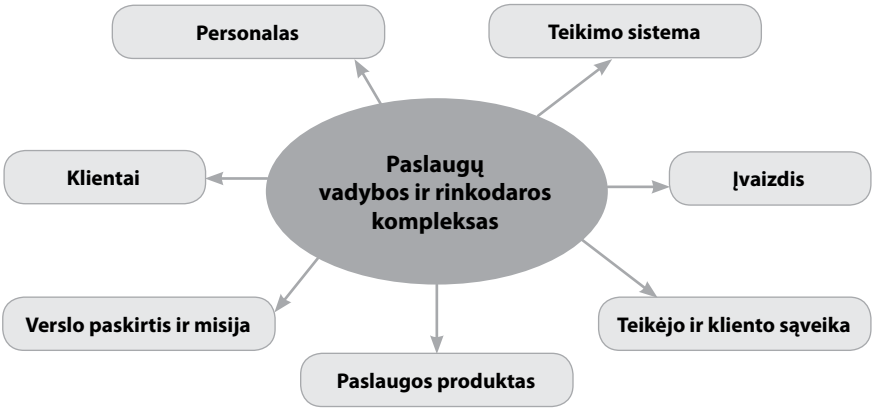
naudą, pvz., apmokymas; Ilgalaikius poreikius tenkinančios, duodančios ilgalaikę naudą, pvz., socialinis draudimas.

Paslaugas gaminančiose organizacijose paprastai siūlomas vartotojams paslaugų paketas. Paslaugų paketas tenkina konkrečių vartotojų pirminius ir antrinius poreikius, apimdamas pagrindines ir antrines (papildomas ir palengvinančias paslaugas).



9 pav. *Paslaugų paketo sandara*

Paslaugų paketą sudaro *apčiuopiama, neapčiuopiama nauda ir apčiuopiami elementai* (9 pav.). Apčiuopiama nauda – tai nauda, kurią lengva įžvelgti, pajausti. Neapčiuopiama nauda yra nauda, kurią vartotojas dažniausiai jaučia subjektyviai. Visų šių apčiuopiamų ir neapčiuopiamų elementų mišinys ir sudaro paslaugos esmę, t.y. paslaugas, kurias vartotojas gauna kartu su pagrindinį (pirminį) poreikį tenkinančia paslauga. Šiuo atveju išlieka pagrindinė taisyklė paslaugų rinkoje – *ne kiekybė, o teikiamų paslaugų kokybė, sugebėjimas net ir remiančias paslaugas suteikti geriau nei tai daro konkurentai.*



10 pav. *Paslaugų vadybos ir rinkodaros komplekso sudėtis*

Paslaugų vadybos ir rinkodaros kompleksas išreiškia teikiančios paslaugas organizacijos santykį su klientu paslaugų kūrimo, valdymo ir pardavimo kontekste (10 pav.).

Paslaugų kokybė ir jos vertinimas

Paslaugų kokybę sudaro savybės, kurios atsiskleidžia vartojimo procese ir tenkina vartotojo poreikius (Langvinienė, Vengrienė, 2008). Paslaugų kokybė – tai integruota koncepcija, kuri jungia koncepcijas: paslaugos teikimo ir paslaugų vartojimo, techninius ir technologinius bei funkcinės proceso kokybės ir vartotojo pasitenkinimo aspektus. Paslaugų kokybės svarba, nes yra: padidėjusi konkurencija paslaugų rinkoje, kokybė formuoja įmonės įvaizdį, daro tiesioginę įtaką veiklos produktyvumui, pelno augimui, vartotojo pasitenkinimui, pelno poveikiu prekybos strategijai, t.y. tarp paslaugų kokybės ir pelno yra glaudus ryšys.

Paslaugų kokybei yra svarbūs šie ypatumai: 1) vartotojui sudėtingiau įvertinti paslaugų kokybę nei prekių; 2) paslaugų kokybę vartotojas vertina prieš paslaugos teikimą, proceso metu ir pabaigoje; 3) paslaugų kokybę vartotojas suvokia kaip skirtumą tarp patirtos ir laukiamos paslaugų kokybės.

Paslaugų kokybės sudedamosios dalys yra: techninė (išorinė) kokybė - tai, ką vartotojas gauna paslaugos metu ir funkcinė (proceso) kokybė – klientas visuomet yra paveikiamas dar ir būdo, teikėjo elgsenos ir pan., kuriuo techninė kokybė jam teikiama.

Vartotojų paslaugų kokybės vertinimo modelis pagal Gronroos (Langvinienė, Vengrienė, 2008): 1. profesionalumas ir įgūdžiai; 2. požiūris ir elgsena; 3. prieinamumas ir lankstumas; 4. tikrumas; 5. kompensavimas; 6. patikimumas.

Kitas plačiai žinomas yra SERVQUAL modelis (Parasuraman, Zeithalm, Berry,1985), kuriame 10 kriterijų suskirstyti į penkias grupes:

1. Materialūs dalykai (angl. tangibility) - bazės, įrengimų ir įrenginių, personalo ir komunikacijos priemonių išvaizda ir švara.
2. Patikimumas (angl. reliability) - sugebėjimas tiksliai atlikti pažadėtą paslaugą.
3. Reagavimas (angl. responsiveness) – noras padėti klientams ir tiksliai atlikti paslaugą.
4. Garantijos (angl. assurance): Kompetencija (angl. competency) - reikiamų įgūdžių ir žinių turėjimas paslaugai atlikti; Pagarbumas (angl. courtesy) - mandagumas, pagarba, dėmesys ir draugiškumas bendraujant su personalu; Pasitikėjimas (angl. credibility) - personalo patikimumas, įtikinamumas ir sąžiningumas; Saugumas (angl. security) - pavojaus, rizikos ir abejonių nebuvimas.
5. Įsijautimas (angl. empathy): Priėjimas (angl. access) - prieinamumas ir lengvas bendravimas; Ryšio palaikymas (angl. communication) - informacijos suteikimas vartotojui suprantama kalba ir jų išklausymas; Vartotojo supratimas (angl. understanding the customer) - pastangos vartotojų ir jų poreikių pažinimui.

Pardavimo procesas ir jo įgyvendinimas

Sėkmingo pardavimo ir bendradarbiavimo su klientais nuostatas svarbu grįsti orientacija į klientą. Būtinas nuolatinis pagarbos klientui demonstravimas. Išskiriami klientų tipai ir bendravimo su jais principai.

Pardavimo procesas apima šiuos etapus: pasiruošimas pardavimui; pirmas kontaktas su klientu - "ledų pralaužimas"; pirmojo įspūdžio kūrimo priemonės; bendravimo priemonės ir metodai (telefonu, internetu, gyvas žodis); klausimų uždavimo ir atsakymo technikos; pokalbio užbaigimas.

Pardavimai ir yra ta verslo sritis, kuri perduoda klientui idėjos naudą, o rinkodaros priemonės priverčia klientą tą naudą pamatyti. Dažnai pardavimo sėkmė priklauso nuo: pardavėjo asmeninių įgūdžių; komunikacijos kanalų skaičiaus; prekės naudos klientui parodymo; buvimo labiau matomu; tinkamai paskirstytų įmonės pajėgumų ir kt. faktorių.

Pardavimo procesą sudaro žingsniai, atliekami atsižvelgiant į klientus, kuriuos jūsų pardavimo komanda gali naudoti, kad iš pagrindų sukurtų klientų bazę, generuotų nuolatinį verslą ir didintų pajamas. Pardavimo procesas padeda suvokti kiekvieno kliento motyvacinius veiksnius ir suderinti siūlomas paslaugas su klientų poreikiais. Taip pat tikslingai organizuotas pardavimo procesas leidžia tiksliau įvertinti pajamų galimybes. Kaip teigia žymios pasaulinės kompanijos Microsoft specialistai pardavimo procesą sudaro šie žingsniai: galimų klientų numatymas, jų vertinimas, pasiūlymo kūrimas, sprendimo priėmimas ir tolesnis verslo vystymas bei užtikrinimas. Kuo tiksliau suplanuotas pardavimo procesas užtikrins norimus verslo rezultatus, todėl tikslinga: tyrinėti, įgyvendinti savo idėjas, vertinti procesą ir rezultatą, tobulinti atliekamus veiksmus ir nuolatos teikti vadovavimo paramą.

1 žingsnis: tyrinėjimas

Reikalinga nuolat bendrauti su klientais ir aiškintis teigiamus bei neigiamus jų patyrimus.

2 žingsnis: įgyvendinimas

Tikslinga įgytas pardavimo proceso patirtis nuolat užrašyti, kas galėtų būti nuoseklaus mokymosi ateityje pagrindas.

3 žingsnis: vertinimas

Remiantis tiesioginiais klientų atsliepimais, reikalinga nustatyti pardavimo proceso pranašumus ir trūkumus.

4 žingsnis: tobulinimas

Nuolatinė kaita ir tobulinimas yra turėtų atspindėti tiek klientų pirkimo procesą, tiek ir organizacijos personalo ir kultūros tobulėjimą. Tikslinga nuolat sekti pardavimo proceso tendencijas bei būdus ir organizuoti periodišką proceso svarstymo peržiūrą.

5 žingsnis: paramos teikimas

Vadovai turėtų nuolat remti ir stiprinti pardavimo procesą, kad užtikrinti įmonės augimą ir klestėjimą.

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra paslauga ir paslaugų sfera?
2. Kokie faktoriai turi įtakos paslaugų sferos plėtrai?
3. Kas sudaro paslaugų paketą?
4. Kas sudaro paslaugų vadybos ir rinkodaros kompleksą?
5. Kokie išskiriami pardavimo proceso etapai?
6. Kokie yra paslaugų kokybės vertinimo modeliai?
7. Kokie yra pardavimo proceso žingsniai?

Literatūra

Bagdonienė, L., Hopenienė. R. (2008). *Paslaugų marketingas ir vadyba*. Kaunas: KTU „Technologija".

Kotleris, F., Keller, K.L. (2007). *Marketingo pagrindai*. Vilnius: Logitema.

Langvinienė, N., Vengrienė. B. (2008). *Paslaugų teorija ir praktika*. Kaunas: KTU „Technologija".

Pajuodis, A. (2005). *Prekybos marketingas*. Vilnius: Eugrimas.

Parasuraman, A., Zeithalm, V. A., & Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49, 41-50.

Rysev, N. (2011). *Aktyvūs pardavimai*. Vilnius: Eugrimas.

Tilden, A. (2008). *Sėkmingi pardavimai pagal tipus*. Vilnius: Rgrupė.

Zilcov, E.N. (1989). *Ekonomika neproizvodstvenoi sfery*. Moskva: MGU.

2. FUNKCINĖ ANATOMIJA, FIZIOLOGIJA IR BIOMECHANIKA

Modulio koordinatorius doc. dr. Sandrija Čapkauskienė

Studentas sužinos apie judesiuose dalyvaujančias funkcines raumenų grupes bei jų tarpusavio sąveikas, žmogaus kūną veikiančias apkrovas ir mokės koreguoti judesių atlikimą, įvertinti procesus, vykstančius žmogaus organizme, atliekant skirtingus fizinius pratimus.

Modulio turinys

2.1. Raumenys sinergistai, antagonistai, agonistai, fiksatoriai, stabilizatoriai. Raumenų tonusas ir būklės. Raumenų aktyvus ir pasyvus nepakankamumas.
2.2. Raumenų grandys.
2.3. Funkcinės raumenų grupės.
2.4. Atramos-judėjimo sistemos mechanikos ypatumai.
2.5. Traumų biomechaninės priežastys.
2.6. Traumų prevencijos biomechanika.
2.7. Sveikatinimo technologijų poveikis specialioms populiacijoms.

2.1. Raumenys sinergistai, antagonistai, agonistai, fiksatoriai, stabilizatoriai. Raumenų tonusas ir būklės. Raumenų aktyvus ir pasyvus nepakankamumas

doc. dr. Pavelas Zachovajevas

Evoliucijoje funkcinės raumenų grupės susiformavo poromis. Apie kiekvieną judėjimo ašį atliekami du priešingų krypčių judesiai. Dėl to vienaašiai sąnariai turi vieną porą, dviašiai – dvi, triašiai – tris funkcinių raumenų grupių poras. Todėl bet kuriam judesiui atlikti reikalingi mažiausiai du raumenys, kertantys judėjimo ašį priešingose jos pusėse. Tokie raumenys, atliekantys priešingos krypties judesius, vadinami ***antagonistais***, pvz., lenkiant dilbį trigalvis žasto raumuo yra antagonistas dvigalviui žasto raumeniui. Raumenys, kertantys sąnario judėjimo ašį tik vienoje jos pusėje ir atliekantys bendrą darbą, vadinami ***sinergistais***, pvz., lenkiant dilbį dvigalvis žasto ir apvalusis nugręžiamasis raumenys. Stabilizatoriai atlieka sutvirtinantį darbą, priešindamiesi kūno grandžių atitrūkimui

viena nuo kitos, pvz., kybant alkūnės ir peties sąnariuose. Fiksatoriais dirba raumenys antagonistai, kurie, įsitempdami abiejose sąnario judėjimo ašies pusėse, fiksuoja sąnarį, pvz., iškėlus svorį.

Raumenų antagonizmas – sąlyginis reiškinys. Tie patys raumenys atliekant vienus judesius yra antagonistai, o kitus – sinergistai.

Žmogaus raumenys visą laiką yra tam tikro įtempimo, pasiruošimo dirbti būklėje. Toks nevalingas refleksinis raumenų įtempimas vadinamas **raumenų tonusu**. Apie jį sprendžiama iš raumenų konsistencijos. Raumenų tonusas priklauso nuo amžiaus, lyties, fizinės veiklos pobūdžio. Fiziniai pratimai didina raumenų tonusą, vaikų jis mažesnis negu suaugusių, moterų mažesnis negu vyrų. Raumenų tonusą reguliuoja nervų sistema, jis yra refleksinio pobūdžio, priklauso nuo proprioreceptinio impulsų, plintančių iš raumens į smegenis.

Be nuolatinio tonuso, galimos ir kitokios skersaruožių raumenų būklės. Statinėse padėtyse raumenys gali būti **susitraukę** arba **atsipalaidavę**, **sutrumpėję** arba **pailgėję**. Susitraukęs raumuo būna kietas, atsipalaidavęs – minkštas, nors tonusas ir neišnykęs. Susitraukti bei atsipalaiduoti raumuo gali tiek sutrumpėjus jo ilgiui, kai jo pradžia ir pabaiga suartėję, tiek ir pailgėjus raumeniui, kai jo abu galai maksimaliai nutolę vienas nuo kito. **Judant** raumenys nuolat keičia savo dydį, formą, įtempimą. Jie **susitraukia**, tai yra įsitempia ir sutrumpėja, arba **atsipalaiduoja**, pailgėja, jų įtempimas sumažėja. Tie raumens susitraukimo, tiek atsipalaidavimo procesas judant gali vykti didėjant jų įtempimui ir mažėjant. Pavyzdžiui, sėdant iš gulimos padėties, klubo sąnario priekyje esantys raumenys susitraukia, mažėjant jų įtempimui. Kybant ant žiedų ir keliant ištiestas kojas aukštyn, šie raumenys susitraukia didėjant jų įtempimui. Iš šios padėties pamažu nuleidžiant kojas žemyn, raumenys pailgėja, jų įtempimas palengva mažėja, jie atsipalaiduoja.

Raumenų ilgio kitimai susiję su jų pilvelio ilgio kitimais. Susitraukdamas raumuo gali sutrumpėti iki 33-50 proc. savo pradinio ilgio dalimi. Raumenys, prisitvirtindami arti sąnarių, kaulą perkelia didesne amplitude, negu toli nuo jų prisitvirtinę. Tai galima paaiškinti tuo, kad toli nuo sąnarių prisitvirtinę raumenys, net ir maksimaliai sutrumpėję, gali nepritempti kaulo iki reikiamos padėties. Todėl judesio pabaigoje jie nedalyvauja. Toks reiškinys vadinamas **aktyviuoju raumenų nepakankamumu**. Jis būdingas daugiasąnariams raumenims, kurie negali sutrumpėti tiek, kiek leidžia jų kertamų sąnarių galimų judesio amplitudžių suma. Juos kompensuoja kiti vienasąnariai tos pačios funkcinės grupės raumenys.

Judant vienoje judėjimo ašies pusėje raumenys susitraukia, kitoje – atsipalaiduoja. Atsipalaiduodami vienasąnariai raumenys išsitempia pakankamai ir netrukdo kaulo judesiui. Daugiasąnariai raumenys tiek išsitempti negali, todėl dažnai apriboja judesius

per sąnarius, kuriuos jie kerta. Raumenų išsitempimo nepakankamumas vadinamas **pasyviuoju raumenų nepakankamumu**. Sportinėje praktikoje, pritaikius specialius pratimus, galima sumažinti tiek aktyvųjį, tiek pasyvųjį raumenų nepakankamumą.

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra raumenys sinergistai ir antagonistai?
2. Kas yra raumenys fiksatoriai ir stabilizatoriai?
3. Koks yra raumenų tonusas ir jo būklės?
4. Kas yra pasyvus raumens nepakankamumas?
5. Kas yra aktyvus raumens nepakankamumas?

Literatūra

Zachovajevas, P. (2011). *Žmogaus anatomija.* Raumenys. Kaunas. LKKA.

Česnys, G., Tutkuvienė, J., Barkus, A. ir kt. (2008). *Žmogaus anatomija*. I tomas. Vilnius. VU leidykla.

2.2. Raumenų grandys

doc. dr. Pavelas Zachovajevas

Paviršinė nugarinė grandis apjungia visą nugarinį kūno paviršių nuo pėdos iki galvos. Palaiko kūną vertikalioje padėtyje, atliekant tiesimą ir perlenkimą. Būtent ši grandis valdo laikyseną ir judesius sagitalioje plokštumoje, riboja judesį pirmyn, arba sustiprina judesį atgal. Šią grandį sudaro šios struktūros:

- pado fascija ir trumpėji kojos pirštų lenkiamieji raumenys,
- dvilypis blauzdos raumuo,
- šlaunies tiesiamieji raumenys,
- kryžmeninis gumburo raištis,
- kryžmeninė juosmens fascija,
- tiesiamasis liemens raumuo,
- kaukolės fascijos.

Paviršinė priekinė grandis. Jos pagrindinė funkcija yra palaikyti pusiausvyrą su paviršine užpakaline grandimi, taip formuojant laikyseną sagitalioje plokštumoje. Paviršinė priekinė grandis lenkia liemenį ir šlaunį, tiesia blauzdą ir pėdą. Šią grandį sudaro šios struktūros:

- trumpieji ir ilgieji tiesiamieji pirštų raumenys bei priekinis blauzdos raumuo,
- girnelės sausgyslė,

- tiesusis šlaunies raumuo,
- tiesusis pilvo raumuo,
- krūtininė fascija,
- sukamasis galvos raumuo,
- kaukolės skliauto fascija.

Šoninė grandis. Šios grandies funkcija yra išlaikyti pusiausvyrą tarp kairės ir dešinės kūno dalies, ji atlieka ir tarpininko vaidmenį, perduodant pastangas tarp atskirų grandžių. Šoninė grandis sudaro kūno lenkimą į šoną, šlaunies atitraukimą ir pėdos sukimą į išorę. Šią grandį sudaro šios struktūros:

- šeiviniai raumenys,
- klubinis blauzdos traktas,
- tempiamasis plačiosios fascijos raumuo,
- didysis sėdmens raumuo,
- vidurinis sėdmens raumuo,
- išorinis ir vidinis įstrižiniai pilvo raumenys,
- išoriniai ir vidiniai tarpšonkauliniai raumenys,
- sukamasis galvos ir diržinis galvos raumenys.

Spiralinė grandis. Šios grandies funkcija yra išlaikyti pusiausvyrą visose plokštumose, apgaubiant kūną dviguba spirale. Spiralinė grandis sukelia ir padeda atlikti kūno sukamuosius judesius. Šią grandį sudaro šios struktūros:

- priekinis blauzdos ir užpakalinis blauzdos raumenys,
- tempiamasis plačiosios fascijos raumuo,
- vidinis ir išorinis įstrižiniai pilvo raumenys,
- priekinis dantytasis raumuo,
- diržinis galvos ir kaklo raumenys,
- dvigalvis šlaunies raumuo,
- tiesiamasis liemens raumuo.

Gilioji priekinė grandis. Sudaro miofascijinę „šerdį" ir atlieka pagrindinį vaidmenį, suteikiant kūnui stabilumą:

- kelia vidinį pėdos kraštą,
- stabilizuoja apatinę galūnę,
- palaiko iš priekio juosmeninę stuburo dalį,
- stabilizuoja krūtinės ląstą.

Derina tarpusavio kvėpavimo ritmą ir ėjimo tempą. Šią grandį sudaro šios struktūros:

- užpakalinis blauzdos raumuo,

- pakinklinis raumuo,
- šlaunies pritraukiamieji raumenys,
- dubens dugno raumenys,
- klubinis juosmens raumuo,
- diafragma,
- krūtinės ląstos fascijos,
- laiptiniai raumenys,
- lenkiamieji kaklo, viršutiniai ir apatiniai poliežuviniai raumenys,
- smilkininio apatinio žandikaulio sąnario raumenys.

Savikontrolės klausimai

1. Paviršinė nugarinė raumenų grandis ir jos struktūros.
2. Paviršinė priekinė raumenų grandis ir jos struktūros.
3. Šoninė raumenų grandis ir jos struktūros.
4. Spiralinė raumenų grandis ir jos struktūros.
5. Gilioji priekinė raumenų grandis ir jos struktūros.

Literatūra

Zachovajevas, P. (2011). *Žmogaus anatomija*. Raumenys. Kaunas. LKKA.
Zachovajevas, P. ir Karpavičienė, A. (2001). *Anatomijos praktikos darbai*. Mokomoji priemonė. Kaunas. LKKA.
Česnys, G., Tutkuvienė, J., Barkus, A. ir kt. (2008). *Žmogaus anatomija* I tomas. Vilnius. VU leidykla.

2.3. Funkcinės raumenų grupės

doc. dr. Pavelas Zachovajevas

Funkciniu požiūriu raumenys skirstomi į funkcines grupes pagal judesius, kuriuos jie atlieka. Vienas raumuo gali dalyvauti keliuose judesiuose, o atskirų kūno dalių judesiai gali būti labai įvairūs. Todėl funkcinėje miologijoje raumenys grupuojami pagal sąnariuose atliekamus judesius, t.y. raumenys, atliekantys galvos ir kaklo, liemens, pečių lanko, žasto, dilbio, plaštakos ir pirštų, šlaunies, blauzdos ir pėdos judesius.

Pečių lanko raumenys ir judesiai

Pečių lanko judesiai atliekami per krūtinkaulinį raktikaulio sąnarį: aplink vertikaliąją ašį pečių lanko judesys – pirmyn ir atgal, aplink strėlinę – aukštyn ir žemyn bei aplink skersinę ašį, einančią išilgai raktikaulio – nedidelės apimties sukamieji judesiai. Be to, galimas mentės sukimas aplink vertikaliąją ašį.

Pečių lanko judesys pirmyn. Šį judesį atlieka raumenys, kertantys krūtinkaulinio raktikaulio sąnario vertikaliąją ašį iš priekio. Vienu galu jie tvirtinasi prie liemens kaulų, kitu prie pečių lanko kaulų arba žastikaulio. Pečių lanką pirmyn traukia:

1) didysis krūtinės raumuo,
2) mažasis krūtinės raumuo,
3) priekinis dantytasis raumuo.

Pečių lanko judesys atgal. Šį judesį atlieka nugarinėje kūno pusėje esantys ir krūtinkaulinio raktikaulio sąnario vertikaliąją ašį iš nugaros kertantys raumenys:

1) trapecinis raumuo,
2) mažasis rombinis raumuo,
3) didysis rombinis raumuo,
4) plačiausiasis nugaros raumuo.

Pečių lanko judesys aukštyn. Pečių lanką aukštyn kelia raumenys, kurių skaidulos eina nuo galvos arba kaklo kaulų prie pečių lanko kaulų:

1) trapecinio raumens viršutinė dalis,
2) rombiniai (mažasis ir didysis) raumenys,
3) keliamasis mentės raumuo,
4) sukamasis galvos raumuo.

Pečių lanko judesys žemyn. Pečių lanką žemyn traukia raumenys, kurie prasideda nuo liemens kaulų, kyla aukštyn ir baigiasi ant pečių lanko kaulų. Tokie yra:

1) mažasis krūtinės raumuo,
2) apatinė priekinio dantytojo raumens dalis,
3) apatinė trapecinio raumens dalis,
4) plačiausiasis nugaros raumuo,
5) poraktinis raumuo.

Žasto lenkimas. Žastą lenkia peties sąnario skersinę ašį iš priekio kertantys raumenys:

1) didysis krūtinės raumuo,
2) snapinis žasto raumuo,
3) priekinė deltinio raumens dalis,
4) dvigalvis žasto raumuo.

Žasto tiesimas. Žastą tiesia peties sąnario skersinę ašį iš nugaros kertantys raumenys:

1) plačiausiasis nugaros raumuo,
2) užpakalinė deltinio raumens dalis,

3) podyglinis raumuo,

4) mažasis apvalusis raumuo,

5) didysis apvalusis raumuo,

6) trigalvio žasto raumens ilgoji galva.

Žasto atitraukimas. Žastą atitraukia peties sąnario strėlinę ašį iš šono kertantys raumenys:

1) deltinis raumuo,

2) antdyglinis raumuo.

Žasto pritraukimas. Specialių raumenų, pritraukiančių žastą, nėra. Tai atlieka kartu susitraukdami žasto lenkiamieji ir tiesiamieji raumenys (jų jėgos sudedamos pagal lygiagretainio taisyklę, o bendra atstojamoji jėga pritraukia žastą):

1) trigalvio žasto raumens ilgoji galva,

2) snapinis žasto raumuo,

3) plačiausiasis nugaros raumuo,

4) didysis krūtinės raumuo,

5) mažasis apvalusis raumuo,

6) didysis apvalusis raumuo,

7) podyglinis raumuo,

8) pomentinis raumuo.

Žastą nugręžia (suka į vidų) peties sąnario vertikaliąją ašį kertantys ir prisitvirtinantys prie žasto iš priekio raumenys:

1) priekinė deltinio raumens dalis,

2) snapinis žasto raumuo,

3) didysis krūtinės raumuo,

4) didysis apvalusis raumuo,

5) pomentinis raumuo,

6) plačiausiasis nugaros raumuo.

Žastą atgręžia (suka į išorę) peties sąnario vertikaliąją ašį kertantys ir prisitvirtinantys prie žasto iš nugaros pusės raumenys:

1) užpakalinė deltinio raumens dalis,

2) mažasis apvalusis raumuo,

3) podyglinis raumuo.

Dilbio lenkimas. Dilbį lenkia alkūnės sąnario skersinę ašį iš priekio kertantys raumenys:

1) dvigalvis žasto raumuo,

2) žastinis raumuo,

3) žastinis stipinkaulio raumuo,

4) apvalusis nugręžiamasis raumuo.

Dilbio tiesimas. Dilbį tiesia alkūnės sąnario skersinę ašį iš nugaros kertantys raumenys:

1) trigalvis žasto raumuo,

2) alkūninis raumuo.

Dilbio atgręžimas. Dilbį atgręžia alkūnės sąnario vertikaliąją ašį iš priekio ir iš išorės į vidų kertantys raumenys:

1) žastinis stipinkaulio raumuo,

2) dvigalvis žasto raumuo,

3) atgręžiamasis raumuo.

Plaštakos lenkimas. Plaštaką lenkia dilbio ir plaštakos delniniame paviršiuje esantys bei plaštakos sąnarių skersines ašis iš priekio kertantys raumenys:

1) stipininis lenkiamasis riešo raumuo,

2) alkūninis lenkiamasis riešo raumuo,

3) ilgasis delno raumuo,

4) paviršinis lenkiamasis pirštų raumuo,

5) gilusis lenkiamasis pirštų raumuo,

6) ilgasis lenkiamasis rankos nykščio raumuo.

Plaštakos tiesimas. Plaštaką ir pirštus tiesia nugarinėje dilbio bei plaštakos pusėje esantys ir stipininio riešo bei visų plaštakos sąnarių skersines ašis iš nugaros kertantys raumenys:

1) ilgasis tiesiamasis stipininis riešo raumuo,

2) trumpasis tiesiamasis stipininis riešo raumuo,

3) alkūninis tiesiamasis riešo raumuo,

4) tiesiamasis pirštų raumuo,

5) tiesiamasis mažylio raumuo,

6) tiesiamasis smiliaus raumuo,

7) ilgasis tiesiamasis rankos nykščio raumuo,

8) trumpasis tiesiamasis rankos nykščio raumuo.

Plaštakos pritraukimas. Specialių raumenų, pritraukiančių plaštaką, nėra. Plaštaką pritraukia kartu susitraukdami lenkiamieji ir tiesiamieji plaštakos raumenys, esantys vidinėje dilbio pusėje ir kertantys stipininio riešo sąnario strėlinę ašį iš vidaus. Tokie yra:

1) alkūninis lenkiamasis riešo raumuo,

2) alkūninis tiesiamasis riešo raumuo.

Plaštakos atitraukimas. Plaštaką atitraukia kartu susitraukdami šoninėje dilbio pusėje esantys ir stipininio riešo sąnario strėlinę ašį iš šono kertantys lenkiamieji ir tiesiamieji plaštakos raumenys:

1) trumpasis tiesiamasis rankos nykščio raumuo,
2) ilgasis tiesiamasis rankos nykščio raumuo,
3) trumpasis tiesiamasis stipininis riešo raumuo,
4) stipininis lenkiamasis riešo raumuo,
5) ilgasis tiesiamasis stipininis riešo raumuo,
6) ilgasis atitraukiamasis rankos nykščio raumuo.

Šlaunies lenkimas. Šlaunį lenkia raumenys, kertantys klubo sąnario skersinę ašį iš priekio. Tokie yra:

1) klubinis juosmens raumuo,
2) siuvėjo raumuo,
3) tempiamasis plačiosios fascijos raumuo,
4) skiauterinis raumuo,
5) tiesusis šlaunies raumuo.

Šlaunį tiesia klubo sąnario skersinę ašį iš nugaros kertantys raumenys:

1) didysis sėdmens raumuo,
2) dvigalvis šlaunies raumuo,
3) pusgyslinis raumuo,
4) pusplėvinis raumuo,
5) didysis pritraukiamasis raumuo.

Šlaunį pritraukia vidinė šlaunies raumenų grupė, kertanti klubo sąnario strėlinę ašį iš vidinės pusės. Šią grupę sudaro:

1) skiauterinis raumuo,
2) didysis pritraukiamasis raumuo,
3) ilgasis pritraukiamasis raumuo,
4) trumpasis pritraukiamasis raumuo,
5) grakštusis raumuo.

Šlaunies atitraukimas. Šlaunį atitraukia raumenys, kertantys klubo sąnario strėlinę ašį iš išorės. Dauguma jų prasideda nuo dubens kaulų, o baigiasi ant šlaunikaulio didžiojo gūbrio. Tokie yra:

1) tempiamasis plačiosios fascijos raumuo,
2) vidurinis sėdmens raumuo,

3) mažasis sėdmens raumuo,

4) kriaušinis raumuo.

Šlaunies nugręžimas. Šlaunies nugręžimas – sukimas į vidų natūraliomis sąlygomis vyksta retai, yra tik antraeilė raumenų funkcija. Šlaunį nugręžia klubo sąnario vertikaliąją ašį iš priekio ir nugaros bei iš išorės į vidų kertantys raumenys:

1) tempiamasis plačiosios fascijos raumuo,

2) vidurinio sėdmens raumens priekinės skaidulos,

3) mažojo sėdmens raumens priekinės skaidulos.

Šlaunies atgręžimas. Šlaunį atgręžia šie klubo sąnario vertikaliąją ašį kertantys raumenys:

1) klubinis juosmens raumuo,

2) siuvėjo raumuo,

3) didysis sėdmens raumuo,

4) vidurinio sėdmens raumens užpakalinės skaidulos,

5) mažojo sėdmens raumens užpakalinės skaidulos,

6) kriaušinis raumuo,

7) vidinis užtvarinis raumuo,

8) išorinis užtvarinis raumuo,

9) viršutinis dvyninis raumuo,

10) apatinis dvyninis raumuo,

11) kvadratinis šlaunies raumuo.

Blauzdą lenkia kelio sąnario skersinę ašį iš nugarinės pusės kertantys raumenys. Dauguma jų dvisąnariai, išskyrus pakinklinį raumenį. Tai:

1) dvigalvis šlaunies raumuo,

2) pusgyslinis raumuo,

3) pusplėvinis raumuo,

4) siuvėjo raumuo,

5) grakštusis raumuo,

6) pakinklinis raumuo,

7) dvilypis raumuo,

8) padinis raumuo.

Blauzdos tiesimas. Blauzdą tiesia tik vienas **keturgalvis šlaunies raumuo**. Tai stambus plunksninis raumuo. Jis užima visą priekinį šlaunies paviršių ir kerta kelio sąnario skersinę ašį iš priekio. Šį raumenį sudaro keturios galvos:

1) tiesusis šlaunies raumuo,
2) vidinis platusis raumuo,
3) šoninis platusis raumuo,
4) tarpinis platusis raumuo.

Blauzdos nugręžimas. Blauzdą nugręžia kelio sąnario vertikaliąją ašį iš vidinės pusės kertantys raumenys:

1) pusgyslinis raumuo,
2) pusplėvinis raumuo,
3) grakštusis raumuo,
4) pakinklinis raumuo,
5) siuvėjo raumuo,
6) dvilypio raumens vidinė dalis.

Blauzdos atgręžimas. Blauzdą atgręžia kelio sąnario vertikaliąją ašį iš šoninės pusės kertantys raumenys:

1) dvilypio raumens šoninė dalis,
2) dvigalvis šlaunies raumuo.

Pėdos lenkimas. Pėdą lenkia blauzdos užpakalinio ir šoninio paviršiaus raumenys:

1) trigalvis blauzdos raumuo,
2) užpakalinis blauzdos raumuo,
3) ilgasis lenkiamasis pirštų raumuo,
4) ilgasis lenkiamasis kojos nykščio raumuo,
5) ilgasis šeivinis raumuo,
6) trumpasis šeivinis raumuo.

Pėdos tiesimas. Pėdą tiesia blauzdos priekinės grupės raumenys, kertantys blauzdikaulinio pėdos sąnario skersinę ašį iš priekio:

1) priekinis blauzdos raumuo,
2) ilgasis tiesiamasis pirštų raumuo,
3) ilgasis tiesiamasis kojos nykščio raumuo.

Pėdos pritraukimas. Pėdą pritraukia vienu metu susitraukdami raumenys, kertantys blauzdikaulinio šokikaulio sąnario vertikaliąją ašį iš vidaus. Tai yra:

1) priekinis blauzdos raumuo,
2) užpakalinis blauzdos raumuo).

Pėdos atitraukimas. Pėdą atitraukia vienu metu susitraukdami raumenys, kertantys blauzdikaulinio šokikaulio sąnario vertikaliąją ašį iš šono. Tai yra:

1) ilgasis šeivinis raumuo,
2) trumpasis šeivinis raumuo.

Pėdos nugręžimas. Pėdos nugręžimas atliekamas per pėdos sąnarių strėlinę ašį: keliamas jos šoninis kraštas, o vidinis nusileidžia žemyn. Tai atlieka šie raumenys:

1) ilgasis šeivinis raumuo,
2) trumpasis šeivinis raumuo,
3) trečiasis šeivinis raumuo.

Pėdos atgręžimas. Atgręžiamos pėdos vidinis kraštas kyla aukštyn, o šoninis nuleidžiamas žemyn. Judesys atliekamas taip pat aplink strėlinę ašį. Pėdą atgręžia:

1) priekinis blauzdos raumuo,
2) ilgasis tiesiamasis kojos nykščio raumuo.

Liemens lenkimas. Stuburą lenkia raumenys, esantys stuburo priekyje ir kertantys jo skersinę ašį iš priekio.

Šį judesį atlieka priekiniai kaklo dalies, pilvo bei dubens raumenys. Svarbiausi yra:

1) sukamasis galvos raumuo,
2) laiptiniai raumenys,
3) ilgasis galvos raumuo,
4) tiesusis pilvo raumuo,
5) išorinis įstrižinis pilvo raumuo,
6) vidinis įstrižinis pilvo raumuo,
7) klubinis juosmens raumuo.

Liemens tiesimas. Liemenį tiesia nugaros ir sprando raumenys, kertantys skersinę ašį iš nugaros. Tokie yra:

1) trapecinis raumuo,
2) užpakalinis viršutinis dantytasis raumuo,
3) užpakalinis apatinis dantytasis raumuo,
4) diržiniai galvos ir kaklo raumenys,
5) tiesiamasis liemens raumuo,
6) skersiniai keteriniai raumenys,
7) trumpieji nugaros raumenys.

Liemens lenkimas į šoną atliekamas per strėlinę ašį. Tačiau raumenų, kurie kirstų statmenai šią ašį, organizme nėra. Todėl stuburo lenkimas atliekamas pagal jėgų lygiagretainio taisyklę, vienu metu susitraukiant judesio pusėje lenkiamiesiems ir tiesiamiesiems liemens raumenims.

Svarbiausi yra:

1) tiesusis pilvo raumuo,
2) tiesiamasis liemens raumuo.

Papildomai judesio pusėje susitraukia:

3) kvadratinis juosmens raumuo,
4) užpakalinis apatinis dantytasis raumuo,
5) rombiniai raumenys,
6) tarpšonkauliniai raumenys,
7) tarpskersiniai raumenys.

Liemens pasukimas. Liemenį suka raumenys, kertantys skersai arba įstrižai vertikaliąją stuburo judėjimo ašį. Liemens sukamieji judesiai atliekami jo kaklinėje ir juosmeninėje dalyje.

Kaklinę liemens dalį suka šie raumenys:

judesio pusėje:

1) diržiniai galvos ir kaklo raumenys,
2) apatinis įstrižinis galvos raumuo,
3) didysis užpakalinis tiesusis galvos raumuo,
4) tiesiamojo liemens raumens viršutinė dalis,
5) mentinis poliežuvio raumuo.

priešingoje judesio pusėje susitraukia:

1) sukamasis galvos raumuo,
2) šoninis tiesusis galvos raumuo.

Juosmeninę dalį suka trys pagrindiniai raumenys:

judesio pusėje susitraukia:

1) vidinis įstrižinis pilvo raumuo,
2) tiesiamieji liemens raumenys (papildomai),

priešingoje judesio pusėje susitraukia:

3) išorinis įstrižinis pilvo raumuo,
4) skersiniai keteriniai raumenys,
5) lenkiamieji stuburo raumenys (papildomai).

Kvėpavimo raumenys

Išorinis kvėpavimas susideda iš dviejų judesių – įkvėpimo ir iškvėpimo. Įkvepiant padidėja krūtinės ląsta, joje atsiranda žemesnis už atmosferinį spaudimas, oras srūva į plaučius. Iškvepiant krūtinės ląstos apimtis mažėja, oras išstumiamas iš plaučių. Šiuos

krūtinės ląstos matmenis keičia kvėpavimo raumenys, kurie skirstomi į įkvėpimo ir iškvėpimo raumenis. Kiekvieną šių grupių sudaro pagrindiniai ir pagalbiniai raumenys, pastarieji dalyvauja tik giliai įkvepiant ir iškvepiant.

Ramiai kvėpuojant susitraukia:

1) diafragma,
2) vidiniai tarpšonkauliniai raumenys,
3) išoriniai tarpšonkauliniai raumenys.

Įkvepiant susitraukia:

1) diafragma,
2) išoriniai tarpšonkauliniai raumenys,
3) keliamieji šonkaulių raumenys,
4) viršutinis ir apatinis užpakaliniai dantytieji raumenys,
5) kvadratinis juosmens raumuo,
6) laiptiniai raumenys.

Užfiksavus pečių lanką papildomai susitraukia:

1) didysis krūtinės raumuo,
2) mažasis krūtinės raumuo,
3) priekinis dantytasis raumuo.

Iškvepiant atsipalaiduoja įkvėpimo metu dalyvavę raumenys; šonkauliai, veikiami savo svorio, nusileidžia, o diafragmos kupolas dėl pilvo ertmės vidaus spaudimo iš apačios pakyla, krūtinės ląstos išilginis, skersinis ir strėlinis matmenys sumažėja. **Gilaus (forsuoto) iškvėpimo metu papildomai susitraukia**:

1) visi pilvo raumenys,
2) vidiniai tarpšonkauliniai raumenys,
3) pošonkauliniai raumenys,
4) skersinis krūtinės raumuo.

Savikontrolės klausimai

1. Funkcinė raumenų grupė.
2. Viršutinės galūnės raumenų funkcinės grupės.
3. Apatinės galūnės raumenų funkcinės grupės.
4. Liemens raumenų funkcinės grupės.
5. Kvėpavimo raumenys.

Literatūra

Zachovajevas, P. (2011). *Žmogaus anatomija*. Raumenys. Kaunas. LKKA.

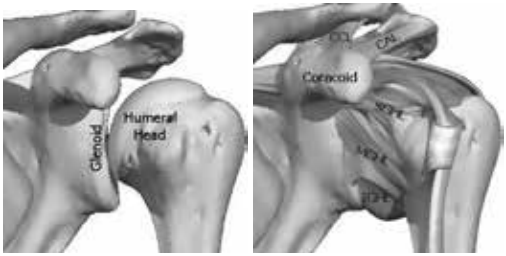
Zachovajevas, P. ir Karpavičienė, A. (2001). *Anatomijos praktikos darbai.* Mokomoji priemonė. Kaunas. LKKA.

2.4 Atramos ir judėjimo sistemos mechanikos ypatumai

doc. dr. Danguolė Satkunskienė

Žmogaus kūno ir jo dalių judesiai priklauso nuo kūno sandaros, jo ir kūno dalių savybių. Nagrinėjant atramos ir judėjimo organų sistemą biomechanikos požiūriu, daroma prielaida, kad žmogus –tai biomechaninė sistema, sudaryta iš tarpusavyje sudarytų svertų, kuriuos valdo tam tikros raumenų grupės. Biomechaninė sistema – tai supaprastintas kūno modelis, padedantis tyrinėti žmogaus judesių dėsningumus. Daroma prielaida, kad biomechaninis žmogaus kūno modelis (sistema) sudarytas iš visiškai kietų grandžių, tarpusavyje susijungusių lankstinėmis jungtimis.

Biokinematinė grandis ir pora. Biomechaninės sistemos mažiausia dalis – grandis, kurios pagrindą sudaro kaulas. Ji negali atlikti jokio mechaninio judesio, nesąveikaudama su kita grandimi. Du kaulai, sujungti sąnariu, sudaro biokinematinę porą, arba funkcinį vienetą. Pvz., mentė ir žastikaulis atskirai yra biomechaninės sistemos grandys, tačiau šių kaulų sąnariniai galai sujungti sąnarine kapsule, sutvirtinti raiščiais sudaro biokinematinę porą (1 pav.)

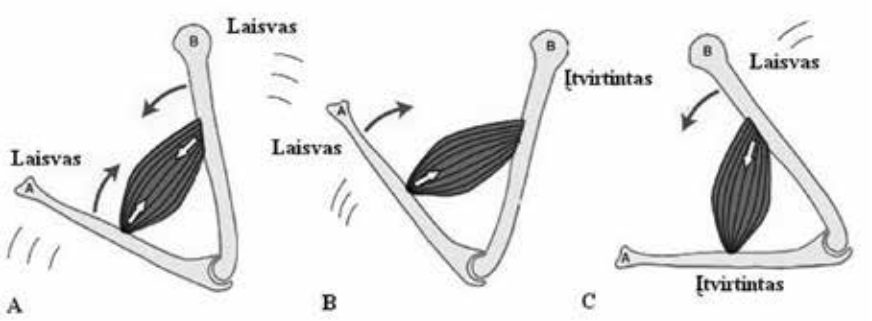


1 pav. *Du kaulai, sujungti sąnariu, sudaro biokinematinę porą*

Biokinematinė grandinė. Susijungusios biokinematinės poros sudaro grandines. Ranką kaip biokinematinę grandinę sudaro trys biokinematinės poros: mentė ir žastikaulis (liemuo su žastu) sujungti peties sąnariu, žastikaulis, alkūnkaulis ir stipinkaulis (žastas ir dilbis) sujungti alkūnės sąnariu (kurį sudaro žastinis alkūnkaulio sąnarys, žastinis stipionkaulio sąnarys), dilbis ir plaštaka sujungti riešo sąnariu (kurį sudaro stipininis riešo sąnarys, vidurinis riešo sąnarys ir tarpriešakauliniai sąnariai). Koją kaip biokinematinę grandinę sudaro taip

pat trys biokinematinės poros: dubenkaulis ir šlaunikaulis (dubuo ir šlaunis) sujungti klubo sąnariu, šlaunikaulis ir blauzdikaulis (šlaunis ir blauzda) sujungti kelio sąnariu, blauzdikaulis, šeivikaulis ir šokikaulis (blauzda ir pėda) sujungti blauzdiniu pėdos sąnariu.

Aktyvioji biokinematinės grandinės dalis. Raumenys yra aktyvioji biokinematinės poros ir grandinės dalis. Raumens pradžia ir pabaiga prisitvirtina jungiamojo audinio sausgysle prie skirtingų biokinematinės poros grandžių (kaulų). Raumuo susitraukdamas sutrumpėja ir sustorėja. Trumpėdamas raumuo išvysto jėgą, kuri perduodama kaulams. Šios jėgos veikiami kaulai, priklausomai nuo jų įtvirtinimo, gali judėti skirtingai (2 pav.). Kai biokinematinę porą sudaro du laisvi (neįtvirtinti kaulai/segmentai) (2 A pav.), raumens jėgos veikiami jie artėja vienas prie kito (sukasi apie ašį einančią per sąnario centrą). Įtvirtinus vieno kaulo galą, juda tik laisvasis kaulas - jis artėja prie įtvirtinto kaulo (2 B, C pav.). Kitaip tariant, paslankusis taškas (raumens baigtis) (A) raumens susitraukimo metu priartėja prie atramos taško (B) (raumens pradžios) ir tada juda atitinkama kūno dalis.



2 pav. *Raumens susitraukimo jėgos veikiamų kaulų judėjimas, priklausomai nuo jų įtvirtinimo*

Kai kuriais atvejais atraminis taškas gali virsti paslankiuoju tašku. Pvz., raumenys, dengiantys žastikaulį, susitraukdami paprastai judina dilbį, vadinasi, pastarasis šiuo atveju turi paslankųjį tašką, o žastas – atraminį tašką (3 A pav.). Bet jei ranka laikosi kokio nors nejudančio daikto, tai žasto raumenys priartina žastą (o su juo ir visą liemenį) prie dilbio, kur bus šiuo momentu atraminis taškas, o paslankusis taškas persikels į žastą (3 B pav.).



3 pav. *Dvigalvio žasto raumens veikla keičiantis jo atraminiam taškui*

Viensąnariai, dvisąnariai ir daugiasąnariai raumenys. Dažnai raumuo jungia gretimus kaulus, sudarančius vieną sąnarį. Tokie raumenys vadinami viensąnariais, nes jie veikia tik vieną sąnarį. Šie raumenys dalyvauja vienos biokinematinės poros judesiuose. Yra daug raumenų, kurie eina pagal du ir daugiau sąnarių – dvisąnariai ir daugiasąnariai raumenys. Jie judina ne tik tą skeleto dalį, prie kurios prisitvirtina, bet gali pakeisti padėti kaulų, esančių tarp raumens pradžios ir pabaigos. Šie raumenys aktyviai dalyvauja biokinematinės grandinės judesiuose, todėl jų veikimas yra gana sudėtingas. Dažnai dvisąnariai raumenys susitraukdami skirtingai veikia gretimus sąnarius: vieną tiesia, kitą lenkia. Pvz., dvigalvis šlaunies raumuo, pusgyslinis ir pusplėvelinis tiesia klubo sąnarį ir lenkia kelio sąnarį; tiesusis šlaunies raumuo lenkia klubo sąnarį ir tiesia kelio sąnarį. Kai abu sąnariai, per kuriuos eina raumuo, yra lenkiami arba tiesiami, raumens ilgis beveik nekinta (raumuo dirba izometriniame rėžime), nes vienas jo galas (prie vieno sąnario) trumpėja, kitas (prie kito sąnario) - ilgėja. Dvisąnarių raumenų efektyvumas priklauso nuo sąnarių padėties. Dvigalvio šlaunies raumens efektyvumas klubo atžvilgiu priklauso nuo kelio sąnario padėties: ištiestas kelio sąnarys pagerina dvigalvio raumens veikimą klubo sąnaryje.

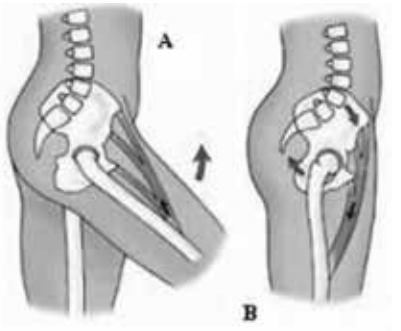
Atviros ir uždaros biokinematinės grandinės. Biokinematinės grandinės, turinčios laisvą galą, vadinamos atvirosiomis (pvz., laisvos galūnės), neturinčios laisvo galo – uždarosiomis (pvz., šonkaulių grandinės). Įtvirtinus atvirosios grandinės laisvą galą, ji tampa uždarąja (4 pav.)



4 pav. *Uždaroji biokinematinė grandinė*

Atvirojoje grandinėje galimi izoliuoti grandžių judesiai. Uždarojoje grandinėje izoliuoti grandžių judesiai negalimi: į judesį visada įtraukiamos kelios gretimos grandys. 4 pav. pavaizduoto žmogaus rankas, liemenį ir kojas galima laikyti uždarąja biokinematine grandine. Sulenkus bet kurį šios grandinės sąnarį, pasikeis ir kitų grandinės sąnarių (grandžių) padėtys. Šiuo atveju, sąnarių judėjimą, kurį sukelia aktyviai susitraukiantys raumenys, vadiname aktyvia sąnarių koordinacija. Tolesnių kaulų, sujungtų biokinematinėje grandinėje, judėjimas pasyviai keičia tolesnių sąnarių padėtis. Toks sąnarių judėjimas vadinamas pasyvia sąnarių koordinacija.

Nuo biokinematinės grandinės tipo priklauso raumens veikla. Pvz., atviroje grandinėje (koja pakelta nuo atramos (5 A pav.), raumuo lenkia šlaunį. Uždaroje grandinėje (koja pastatyta ant atramos (5 B pav.), raumuo suka dubenį pirmyn.



5 pav. *Raumens veikla: A) atviroje grandinėje (koja pakelta nuo atramos) raumuo lenkia šlaunį; B) uždaroje grandinėje (koja pastatyta ant atramos) raumuo suka dubenį pirmyn*

Sąnarių laisvės laipsniai. Biomechaninės sistemos grandžių judėjimo pobūdį lemia tų grandžių sujungimo būdas ir tas grandis valdančių raumenų grupių veikla. Kadan-

gi skeleto kaulai yra susijungę, jų slinkimas beveik negalimas, tačiau jie gali suktis apie kurią nors iš trijų pagrindinių ašių: vertikalinę (stačiąją), strėlinę (sagitalinę) ir skersinę (frontalinę). Sąnarinis kaulas sukasi apie ašį, kuri paprastai eina per sąnario centrą arba arti jo. Taigi kaulas (biomechaninės sistemos grandis) daugiausiai gali turėti 3 laisvės laipsnius. Įvairūs sąnariai turi vieną, du arba tris laisvės laipsnius. Juose galimi judesiai apie vieną, dvi arba tris ašis. Sąnario funkciją geriausiai apibūdina skaičius pagrindinių ašių, apie kurias tame sąnaryje gali vykti judesiai. Dinamines sąnario savybes (jų laisvės laipsnį) lemia sąnarių paviršių forma. Atsižvelgiant į formą, sąnariai skirstomi į rutulinius, riešutinius, plokščiuosius, elipsinius, balninius, skridininius ir cilindrinius. Sutinkamai su judėjimo pobūdžiu skiriami vienaašiai, dviašiai ir triašiai ir daugiaašiai sąnariai. Žmogus turi 29 sąnarius su 3 laisvės laipsniais, 33 sąnarius su 2 laisvės laipsniais ir 85 sąnarius su vienu laisvės laipsniu. Biokinematinėje grandinėje, sudarytoje iš daugelio porų, atsiranda daug daugiau judėjimo galimybių (laisvės laipsnių) negu vienoje poroje. Ranka ir koja turi po 30 laisvės laipsnių, visas žmogaus kūnas – 244 laisvės laipsnius. Pritvirtinti prie grandžių raumenys riboja grandžių judėjimo laisvės laipsnių kiekį – iš daugelio laisvės laipsnių paliekami tie, kurie reikalingi konkrečiam judesiui atlikti. Atliekant sudėtingus judesius, įsitraukia naujos ir atsipalaiduoja kitos raumenų grupės, kurios keičia sąnario judėjimo laipsnius.

Sąnarių formos. Vienašiai sąnariai dėl savo formos jį sudarantiems kaulams leidžia judėti apie vieną ašį. Šiai grupei priklauso skridininis ir cilindrinis sąnariai.

Skridininio sąnario vienas sąnarinis paviršius yra skridinio formos, kitas turi duobutę su skiauterėle (pvz., savieji pirštų sąnariai, alkūnės sąnarys, kelio sąnarys, blauzdinis pėdos sąnarys). Skridinį galima laikyti cilindru, kurioje eina cirkuliarinė vagelė. Šis sąnarys leidžia judėti apie skersinę ašį (lenkimas-tiesimas). Kitas vienašis sąnarys yra cilindrinis. Jis sudarytas iš dviejų kaulų, kurių vienas turi iškilą cilindro formos sąnarinį paviršių, o kitas – atitinkamą įdubą. Šie sąnariai leidžia judesį apie vieną stačiąją ašį – sukimą.

Dviašiai sąnariai dėl savo formos jį sudarantiems kaulams leidžia judėti apie dvi ašis. Šiai grupei priklauso elipsinis ir balninis sąnariai. Elipsinis sąnarys turi elipsinio gumburo ir tokios pačios įdubos formos sąnarinius paviršius, tačiau jų išgaubimo spindulys nevienodas. Toks sąnarys leidžia judėti apie skersinę (lenkimas-tiesimas) ir strėlinę (atitraukimas-pritraukimas) ašis. Čia nėra judesio apie stačiąją ašį – sukimo. Elipsinis sąnarys yra: stipininis riešo sąnarys, delniniai pirštų (2-5) sąnariai, padiniai pirštų sąnariai.

Balninis sąnarys sudarytas iš dviejų kaulų, kurių sąnariniai paviršiai yra balno formos ir sutampa, kai vienas iš jų yra pasuktas 90 laipsnių kito atžvilgiu. Judėjimo atžvilgiu jo funkcija sutampa su elipsinio sąnario funkcija. Toks sąnarys leidžia judėti apie dvi ašis, atliekant lenkimą-tiesimą ir atitraukimą-pritraukimą. Balninis sąnarys yra

riešinis nykščio sąnarys tarp trapecijos ir pirmojo delnakaulio. Nykščio judesiai puikiai demonstruoja dviašiams sąnariams būdingą judėjimą, vadinamą apvedimu. Judanti grandinės dalis aprašo kūgį, kurio viršūnę atitinka sąnarys, o pamatą nubrėžia judančios grandies periferinis galas. Apvedimo metu judesys laipsniškai pereina nuo vienos ašies prie kitos.

Triašiai (daugiaašiai) sąnariai jį sudarantiems kaulams leidžia judėti apie tris ašis. Šiai grupei priklauso rutulinis ir riešutinis sąnariai. Rutulinis sąnarys yra sudarytas iš vieno kaulo rutulio formos sąnarinės galvos ir kito kaulo plokščios sąnarinės įdubos (pvz., peties sąnarys). Paviršių apimtys labai skiriasi: galva didelė, duobė sekli, joje galva gali laisvai vartytis. Tokios formos sąnarys leidžia judesius apie visas tris pagrindines ašis: apie skersinę (lenkimas-tiesimas), strėlinę (atitraukimas-pritraukimas), stačiąją (sukimas). Šio tipo sąnarys gali judėti apie neribotą skaičių įstrižinių, tarpinių tarp pagrindinių ašių. Galimas apvedimas. Rutulinis sąnarys paprastai turi laisvą, erdvią kapsulę.

Riešutinis sąnarys yra rutulio sąnario porūšis. Sąnarį sudaro rutulio formos galva ir gili sąnarinė įduba, kuri apima daugiau negu pusę rutulio (pvz., klubo sąnarys). Šitoks sąnarys pasižymi tvirtumu, jo sąnarinė kapsulė yra trumpesnė. Tokios ypatybės padeda judėti įvairiomis kryptimis, tačiau mažesnėmis amplitudėmis.

Daugiaašiu sąnariu laikomas plokščiasis sąnarys, kuris yra rutulinio sąnario porūšis. Abu sąnariniai paviršiai atrodo plokšti, nors iš tikrųjų jie yra labai didelio spindulio rutulio nuopjovos. Jų paviršiai yra maždaug vienodos apimties. Tokie sąnariai padeda judėti visomis kryptimis, tačiau labai mažomis amplitudėmis. Daugiaašiai (plokštieji) sąnariai yra petinis raktikaulio sąnarys, krūtinkaulinis raktikalio sąnarys, sąnariai tarp riešakaulių, sąnariai tarp čiurnikaulių, tarpslanksteliniai sąnariai, kryžmeninis klubo sąnarys.

Plokštieji sąnariai labai svarbūs kūno judėjimui. Pvz., stubure atskiri tarpslankstveliniai judesiai maži, bet jame tarpslankstelinių sąnarių daug ir jų judėjimo suminis efektas gana ryškus.

Sąnarių koordinacija. Sąnarių koordinacija biokinematinėje grandinėje turi didelę reikšmę judėjimo patologijoje. Sutrikus vieno sąnario funkcijai, sutrinka įprastinė sąnarių koordinacija, kiti sąnariai priverčianti užimti mažiau patogią padėtį, o tai padidina kitų sąnarių ir raumenų apkrovas. Tokiais atvejais uždarųjų biokinematinių grandinių sąnariai, minkštieji audiniai ir raumenys nukenčia labiau. Pvz., jeigu, stovint ant vienos kojos, pėda pasisuka į vidų (pėdos pronacija), pasikeičia šokikaulio padėtis, kuri padidina įtempius čiurnos sąnaryje. Šokikaulis su blauzdikauliu sudaro skridinio formos vienašį sąnarį, kuris leidžia kaulams judėti apie skersinę ašį ir atlikti pėdos lenkimą bei tiesimą. Pasisukęs šokikaulis, kuris yra sąnario skridinys, verčia suktis skridinio duobę, t.y. blauzdikaulio sąnarinį paviršių. Blauzdikaulis sukasi į vidų, dėl to padidėja įtempimai kelio sąnaryje, nes kelio sąnarys taip pat yra vienašis skridininis sąnarys leidžiantis kaulams judėti

tik apie skersinę ašį. Dėl šios priežasties šlaunikaulis sukasi į vidų ir šlaunikaulio galva, pasisukusi gūžduobėje, padidina klubo sąnario kapsulės įtempimą. Be to, sukantis šlaunikauliui į vidų, padidėja klubinio juosmens raumens įtempimas, nes nutolsta jo prisitvirtinimo vieta (mažasis šlaunikaulio gūbrys). Raumens įtempimo jėga perduodama stuburo slanksteliams, prie kurių jis tvirtinasi. Studuro slanksteliai, veikiami jėgos, atitinkamai keičia padėtį, padidindami tarpslankstelinių diskų, stuburo raiščių ir raumenų apkrovas.

Sąnarių koordinacija yra svarbi pavaduojant nefunkcionuojantį sąnarį. Į pavadavimo funkciją sąnariai gali būti įtraukti nuosekliai ir lygiagrečiai. Pvz., esant nejudriam peties sąnariui, viename jo gale jį pavaduoja toje pat eilėje padidėjęs mentės judrumas petiniame raktikaulio sąnaryje ir krūtinkauliniame raktikaulio sąnaryje, kitame gale – alkūnės sąnarys. Lygiagretaus pavadavimo pavyzdžiu gali būti atvejis, kai klubo sąnarys tampa nejudriu. Jį pavaduoja kitos pusės klubo sąnarys. Atliekant fizinius pratimus pasitaiko atvejų, kada pratimo atlikimas reikalauja didesnio sąnario paslankumo nei leidžia sąnariniai paviršiai. Tokiu atveju trūkstamą sąnario paslankumą kompensuoja kiti kūno segmentai. Pvz., kojos tiesimas atgal klubo sąnaryje labai ribotas - 15º. Tolimesnis kojos kėlimas atgal galimas dėl judesių kitos pusės klubo sąnaryje ir juosmeninėje stuburo dalyje (juosmens išlinkimo). Uždaroje biokinematinėje grandinėje vieno sąnario nepakankamas paslankumas gali sumažinti kitų sąnarių judrumą. Pvz., remiantis kojomis į atramą (šiuo atveju koja yra uždara grandinė) kelio sąnario judesių amplitudė priklauso nuo čiurnos sąnario paslankumo. Ribotas čiurnos tiesimas (dėl sutrumpėjusio dvigalvio blauzdos raumens ar Achilo sausgyslės) sumažina kelio lenkimo kampą. Tolimesnis kelių lenkimas įmanomas tik tuo atveju, jeigu kaip kompensacija čiurnos nepakankamam tiesimui kulnai pakils nuo grindų arba labiau sulinks liemuo. Nepakankamas čiurnos lenkimas neleidžia pilnai ištiesti kelius.

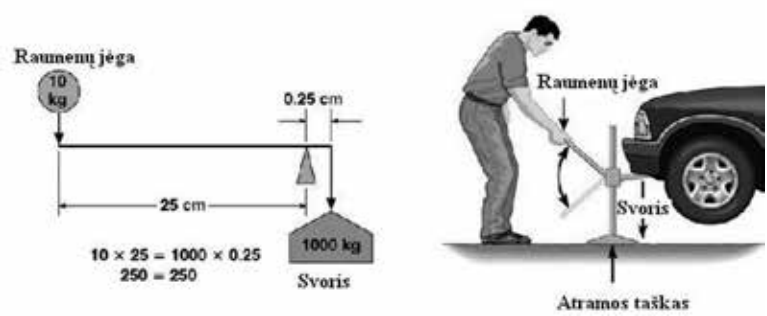
Praktinis patarimas: prieš atliekant pritūpimus su svoriu būtina įvertinti kojos sąnarių paslankumą ir įsitikinti, kad sąnarių judesių amplitudė yra pakankama, kad pratimas būtų atliktas teisingai. Atliekant pritūpimus su štanga dėl nepakankamo čiurnos sąnario paslankumo daugiau sulenkus liemenį labiau apkraunama nugara (stuburas).

Svertai. Visi kūno (biokinematinės sistemos) segmentai turi tam tikrą masę, kurią veikia žemės traukos jėga. Todėl, susitraukdamas raumuo turi atsverti segmento sunkio jėgą, kuri sudaro pasipriešinimą raumens susitraukimo jėgai (6 pav.). Gulint ant nugaros kojų kėlimą atlieka klubinis juosmens raumuo. Šio raumens jėga (Fr) turi atsverti kojų sunkio jėgą (Fw). Šiuo atveju kojos ir jas veikiančios jėgos klubo sąnario atžvilgiu sudaro svertą.



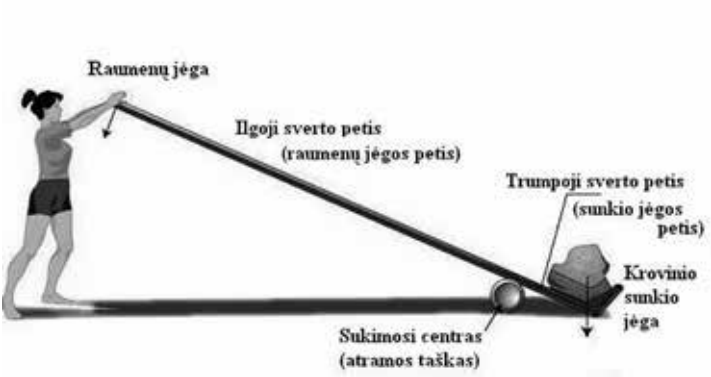
6 pav. *Kojų kėlimo svertas*

Skeleto kaulai, kurie gali suktis apie įtvirtintą ašį (sąnarį), veikia kaip svertai. Mechanikoje svertai naudojami norint mažesne jėga atsverti didesnę (7 pav.). Sąlyginai nedidelė žmogaus raumenų jėga (10 kg) veikdama per svertą (ilgesnę sverto petį = 25 cm) gali atsverti didelį svorį (1000 kg) (kurį veikia trumpoji sverto petys = 0,25 cm).



7 pav. *Sverto panaudojimas keliant automobilį*

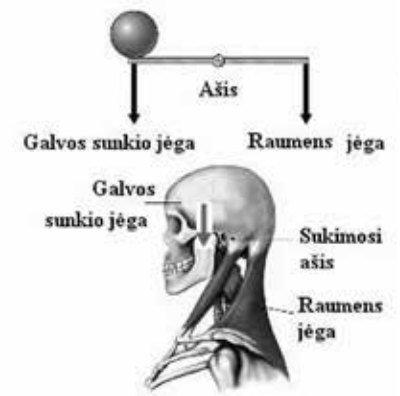
Senovės mechanikui Archimedui priskiriamas posakis: *„Duokit man atramos tašką, ir aš pajudinsiu Žemę“.* Archimedas žinojo, kad nėra tokio krovinio, kurio nebūtų galima pakelti pačia silpniausia jėga, pavartojus svertą: reikia tik, kad ta jėga veiktų labai ilgą sverto petį, o trumpąjį petį priversti veikti krovinį (8 pav.).



8 pav. *Sverto pagalba keliamas krovinys*

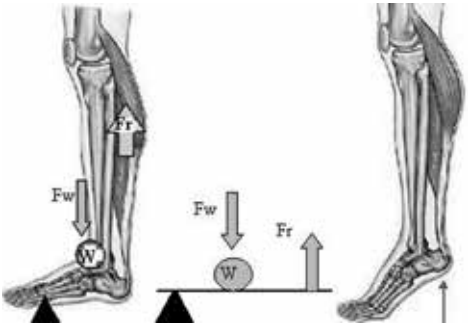
Biokinematinės poros ir grandinės svertai. Aptarkime, kaip veikia svertai žmogaus kūne. Biokinematinėje poroje svertą sudaro kaulas, sukimosi centras (sąnarys, kuriame vyksta judesys), apkrova (išorinė jėga veikianti kaulą (grandį) ir raumens jėga. Sverto veikimo efektyvumui labai svarbūs sverto pečių ilgiai, kurie priklauso nuo kaulo ilgio, raumens prisitvirtinimo ir apkrovos veikimo vietos. Sverto petys yra nuotolis tarp sukimosi centro ir jėgų veikimo taško.

Žmogaus kūne veikia dvipusiai ir vienpusiai svertai. Kai raumenų ir pasipriešinimo jėgos išsidėsčiusios abiejose sverto ašies pusėse, toks svertas vadinamas dvipusiu, arba pirmosios rūšies svertu. Pvz., kaukuolė yra svertas, kurios sukimosi centras yra atlantinis pakaušio sąnarys. Galvos masės centras yra priekyje sukimosi ašies, todėl nugaros raumenys, prisitvirtinę prie kaukuolės kitoje sukimosi ašies pusėje, turi išvystyti jėgą atsveriančią galvos sunkio jėgą (9 pav.). Taip susidaro dvipusis svertas, nes jį veikiančios raumenų ir sunkio jėgos yra priešingose sverto ašies pusėse.



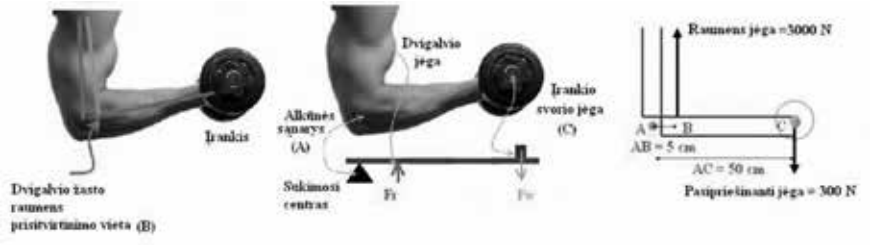
9 pav. *Pirmos rūšies (dvipusis svertas) svertas*

Jei raumenų ir pasipriešinimo jėgos išsidėsčiusios vienoje sverto ašies pusėje, toks svertas vadinamas vienpusiu. Kai kuriais vienpusio sverto atvejais pasipriešinimo jėga yra arčiau sukimosi ašies, t.y. apkrova yra tarp sukimosi taško ir raumens jėgos vektoriaus. Toks svertas vadinamas antrosios rūšies svertu (10 pav.). Stovint ant visos pėdos kūno sunkio jėgos (Fw) vektoriaus veikimo tiesė eina apie 3 cm priekyje čiurnos sąnario. Galima įsivaizduoti, kad šioje vietoje padėtas rutulys, kurio svoris lygus kūno svoriui. Norint pasistiepti, blauzdos trigalvis raumuo susitraukdamas turi išvystyti jėgą, kuri atsvertų kūno sunkio jėgą. Susidariusio sverto sukimosi centras yra padiniai pirštų sąnariai. Šiuo atveju apkrovos (kūno svorio jėgos) petys yra trumpesnis už raumens jėgos petį, todėl kūnui pakelti reikia mažesnės raumenų jėgos. Kūnui pasvirus pirmyn, sunkio jėgos vektoriaus veikimo tiesė pasislinks arčiau sukimo ašies, todėl sumažės ir raumenų įtempimo jėga.



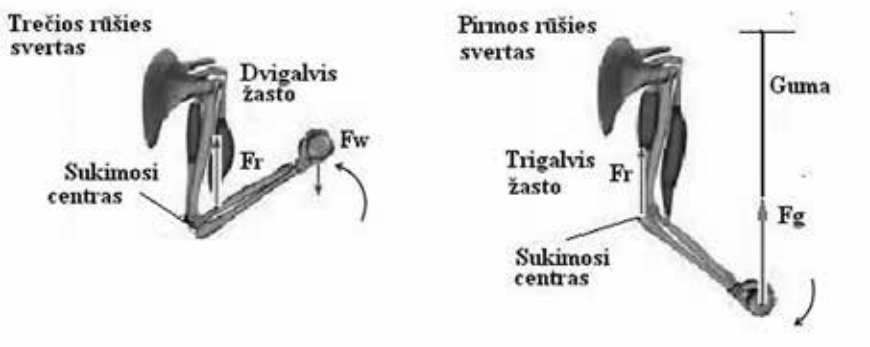
10 pav. *Antros rūšies svertas*

Jei arčiau sverto ašies yra raumenų jėga, toks svertas vadinamas trečiosios rūšies svertu (raumens jėgos vektorius yra tarp sukimosi taško ir apkrovos) (11 pav.). Akivaizdu, kad trečios rūšies svertai reikalauja didesnės raumenų jėgos nei antros rūšies, nes raumenų jėgos petys yra trumpesnis už apkrovos petį. Tenka pastebėti, kad tokių svertų žmogaus griaučių raumenų sistemoje yra daugiausia.



11 pav. *Trečios rūšies svertas*

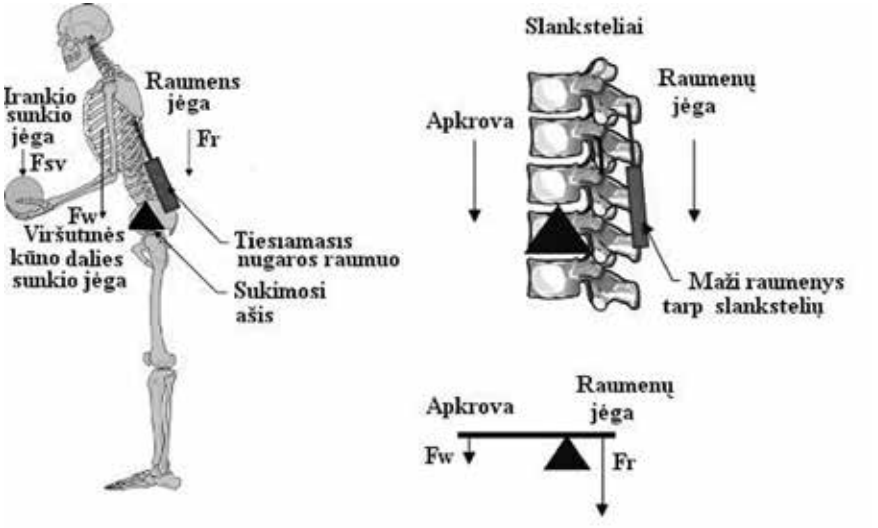
Kartais tas pats svertas atžvilgiu skirtingų raumenų (pritvirtintų skirtingose kaulo vietose) gali būti skirtingų rūšių. Pavyzdžiui, žastas lenkiamųjų raumenų atžvilgiu yra trečios rūšies svertas (12 pav.), o tiesiamųjų raumenų atžvilgiu – pirmos rūšies svertu.



12 pav. *Trečios ir pirmos rūšies svertai: žastas lenkiamųjų raumenų atžvilgiu yra trečios rūšies svertas, tiesiamųjų raumenų atžvilgiu – pirmos rūšies. Rodyklė rodo judėjimo kryptį.*

Sportuojant dažnai naudojamas įrankis, kurio sunkio jėga prisideda prie segmento sunkio jėgos. Kokio dydžio jėgą turi išvystyti raumuo, kad atsvertų segmento arba segmento ir įrankio sunkio jėgą, priklauso ne tik nuo pasipriešinimo (sunkio) jėgos dydžio, bet ir nuo raumens prisitvirtinimo bei pasipriešinimo jėgos pridėties taško atstumo iki sukimosi centro (sverto peties) (13 pav.).

Stovint tiesiai arba palinkus į priekį susidaro pirmos rūšies svertas (13 pav.). Viršutinės kūno dalies sunkio jėga (Fw) veikia priekyje sukimosi centro (penkto liemens tarpslankstelinio disko). Šią jėgą per svertą atsveria nugaros tiesiamasis raumuo. Nugaros tiesiamasis raumuo yra arti sukimosi centro ir keičiantis liemens padėčiai atstumas tarp raumens jėgos veikimo tiesės ir sukimosi centro praktiškai nekinta (trumpoji sverto petys). Lenkiant liemenį sunkio jėgos vektoriaus veikimo tiesė tolsta nuo sukimosi centro (ilgėja sverto petys). Kuo didesnis šis atstumas (ilgesnė sunkio jėgos petys) tuo didesnę jėgą turi išvystyti nugaros raumuo. Atliekant pratimus su įrankiais, priklausomai nuo jų padėties liemens sukimosi ašies atžvilgiu, nugaros raumenys patiria skirtingas apkrovas. Kuo svoris laikomas toliau liemens, tuo didesnę jėgą turi išvystyti raumuo, tuo didesnė jėga veikia stuburą.



13 pav. *Liemens svertas stovint*

Svertų trūkumai ir privalumai. Norint efektyviai panaudoti žmogaus biokinematinės sistemos svertus reikia gerai suprasti svertų veikimo privalumus ir trūkumus. Mechanikos „aukso taisyklė" sako, kad kiekvienoje mašinoje kartu su jėgos laimėjimu turime atitinkamą kelio ilgio ir laiko pralaimėjimą. Kitaip tariant, kai raumenų jėgos petys yra didesnė už apkrovos petį (pvz., antros rūšies svertas), raumuo mažesne jėga gali atsverti didesnę apkrovą, t.y. laimėti jėgą (privalumas). Tačiau, šiuo atveju sverto taškas, prie kurio pritvirtinta apkrova, nueis mažesnį kelią nei raumens prisitvirtinimo vieta. Todėl toks svertas pralaimi kelio ilgį (trūkumas). Siekiant aukščiau pakelti svorį (t.y. kad apkrova nueitų didesnį kelią) raumuo turi labiau susitraukti (sutrumpėti), o tai padidina raumens susitraukimo bei svorio pakėlimo laiką (laiko pralaimėjimas – trūkumas).

Kitu atveju, kai raumenų jėgos petys yra mažesnė už apkrovos petį (pvz., trečios rūšies svertas), raumuo turi išvystyti didesnę jėgą. Mechaniniu požiūriu šis svertas yra nuostolingas, nes raumuo turi išvystyti didesnę jėgą (trūkumas) nei keliamas svoris. Tačiau, toks svertas padidina apkrovos nueitą kelią ir greitį (privalumas). Šiuo atveju apkrovos greitis yra didesnis už raumens susitraukimo greitį, raumens susitraukimo amplitudė yra maža, apkrovos nueitas kelias – didelis. Šio sverto privalumai akivaizdūs sporto judesiuose, pvz., spiriant ar metant kamuolį, smūgiuojant teniso rakete, plaukiant, irkluojant ir kt.

Deja, žmogaus kūne nėra svertų, kurie turėtų ir jėgos, ir nueito kelio privalumų. Paprastai, kiek kartų laimime jėgos, tiek kartų pralaimime kelio. Tokiu atveju, nors jėgos

reikia mažiau, tačiau energijos išeikvojama tiek pat kaip ir keliant svorį tiesiogiai, nes jėga ilgajame sverto gale veikia ilgesnį atstumą. Kadangi darbas lygus kūną veikiančios jėgos didumo ir kūno poslinkio jėgos veikimo tiesėje sandaugai, svertu darbo nelaimime.

Apibendrinimas: trečios klasės sverto privalumas – didesnis proksimalinio galo (apkrovos) nueitas kelias ir greitis, trūkumas – reikia didesnės raumenų jėgos. Antros klasės sverto privalumas – reikia mažesnės raumenų jėgos, trūkumas – mažesnis proksimalinio galo (apkrovos) nueitas kelias. Trečios klasės sverto privalumai ir trūkumai priklauso nuo sukimosi centro vietos jėgų atžvilgiu. Pagal žmogaus kūne veikiančių svertų paplitimą, galima matyti, kad kovoje už būvį judesių greitumas buvo svarbesnis už jėgą.

2.5. Traumų biomechaninės priežastys

doc. dr. Danguolė Satkunskienė

Trauma - organų arba audinių sužalojimas, kurį sukelia išorinis poveikis. Trauma įvyksta, kada apkrova viršija veikiamo audinio stiprumo ribą.

Apkrova - tai išorinė jėga veikianti kūną statikoje ir dinamikoje. Veikiant išorinei jėgai (apkrovai) atramos ir judėjimo sistemą audiniuose atsiranda vidinės jėgos, vadinamos įtempimais. Įtempimas – tai vidinė jėga, tenkanti apkrauto kūno ploto vienetui. Įtempimo dydis esant tai pačiai apkrovai priklauso nuo apkrauto ploto dydžio. Nuo įtempimo dydžio priklauso ar po apkrovos audinys grįžta į pradinę padėtį, ar lieka deformuotas, ar suyra. Vidinė jėga (įtempimas) tenkanti vienam audinio skerspjūvio ploto kvadratiniam milimetrui dažniausiai yra didesnė už išorinę jėgą (apkrovą). Audinio stiprumas nustatomas bandymo metu. Didinant apkrovą randamas jos dydis, prie kurio bandinio struktūra yra pažeidžiama.

Išorinės jėgos veikiami kaulai, sausgyslės, raiščiai, kremzlės, raumenys, nervai deformuojasi, tai yra keičia savo formą bei matmenis. Kai apkrauto kūno įtempimo jėga didesnė už stiprumo ribą, audinys trūksta, kai įtempimas didesnis už audinio tamprumo ribą, atsiranda liekamųjų deformacijų ir kai įtempimo dydis nesiekia audinio tamprumo ribos, nuėmus apkrovą audinys grįžta į pradinį dydį.

Kontaktinėse sporto šakose arba rungtyse, kuriose sportinės kovos dalyvių tarpusavio sąlytis (susidūrimas, smūgiavimas ir kt.) yra neišvengiamas, traumų tikimybė didesnė nei individualiose sporto šakose. Komandiniuose žaidimuose traumos dažnesnės rungtynių metu, o individualiose sporto šakose – treniruočių. Ypač didelis pavojus pažeisti griaučių – raumenų sistemą yra paauglystėje, kada prasideda spartus kaulų augimas.

Traumų tikimybę sąlygoja:

• apkrovos charakteristikos,

• apkrautų audinių charakteristikos,

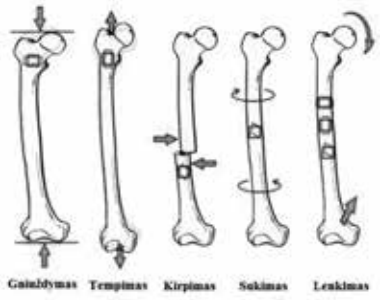
• genetiniai veiksniai,

• fizinio parengtumo lygis,

• judesių technika,

• dangos ir treniruoklių (sporto inventoriaus) charakteristikos.

Apkrovos charakteristikos, turinčios įtakos traumų tikimybei, yra šios: apkrovos tipas, dydis, greitis ir apkrovos kartojimo dažnis. Kremzlės ir kaulai gali būti tempiami, gniuždomi, lenkiami, kerpami, sukami ir kombinuotai veikiami (14 pav.).



14 pav. *Kaulo apkrovų tipai (Hamill ir Knutzen, 2003)*

Kaulus ir kremzles gali veikti statinė paskirstytoji ar sutelktoji, dinaminė, smūginė jėga. Sausgyslės, raiščiai ir raumenys yra tempiami.

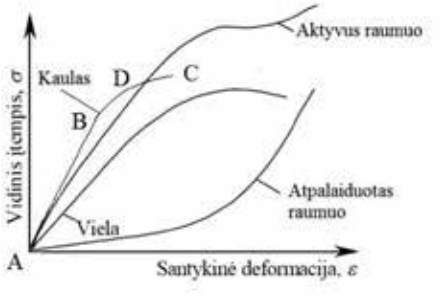
Nuo apkrovos tipo priklauso audinių stiprumas. Pvz., kaulo stiprumo riba didžiausia jį gniuždant - 106-224 MPa (t.y. iki 2283 kgf/cm^2), mažesnė tempiant - 80 - 150 MPa (iki 1529 kgf/cm^2) ir mažiausia veikiant kirpimo jėgoms 51,6 MPa (526 kgf/cm^2). Kremzlė yra stipresnė ir atsparesnė tempimui, kai ji veikiama lygiagrečia su kremzlės paviršiumi kryptimi, negu veikiama statmena į kremzlės paviršių kryptimi. Kremzlės stiprumo riba siekia 5 MPa (51kgf/cm^2).

Apkrautų audinių charakteristikas apibūdina kaulų ir minkštųjų audinių biomechaninės savybės bei kaulų ir sąnarių struktūros savybės. Kaulams, sausgyslėms, raiščiams, kremzlėms, raumenims, fascijoms ir kitiems bioaudiniams būdingos klampiai tamprių kūnų savybės, kurios priklauso nuo apkrovimo trukmės, greičio ir medžiagos temperatūros.

Skirtingos struktūros audiniai skirtingai reaguoja į tempimą ar gniuždymą. Jų standumas skiriasi. Standumas yra medžiagos savybė priešintis deformacijai. Kuo standesnė medžiaga tuo didesnės apkrovos reikia ją deformuoti. Medžiagos standumas apskaičiuojamas apkrovą dalinant iš audinio ilgio pokyčio (N/m). Priklausomai nuo audinio

skerspjūvio ploto vienodo dydžio apkrova sukelia skirtingo dydžio vidines jėgas (įtempimus). Kuo mažesnis skerspjūvio plotas, tuo didesnis įtempimas. Galima nubraižyti santykinės deformacijos - įtempimo (vidinės jėgos) kreivę ir apskaičiuoti Jungo modulį įtempimą dalinant iš santykinės deformacijos (N/m^2). Santykinė deformacija yra absoliutinės deformacijos ir pradinio ilgio santykis. Jungo modulis įvertina medžiagos tamprumą. Tamprumas yra audinio savybė nuėmus apkrovą atgauti ankstesnę formą.

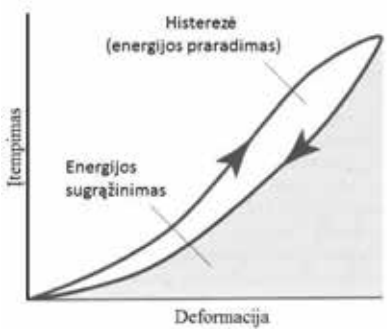
Skirtingų medžiagų (kaulo, vielos, atpalaiduoto ir įtempto raumens) santykinės deformacijos – įtempimo kreivės pateiktos 15 pav. Esant vienodai santykinei deformacijai, kaulo įtempimas yra didesnis už raumens ir vielos. Aktyvaus raumens įtempimas žymiai didesnis už atpalaiduoto raumens ir vielos.



15 pav. *Skirtingų audinių santykinės deformacijos – įtempimo kreivės.*
A – pradinis taškas, B – tamprumo riba, D – plastinė deformacija, C – trūkio taškas.

Pradinė kreivės dalis A B rodo struktūros elastingumo (tamprumo) ribą, t.y. didžiausią įtempimą, iki kurio medžiagoje neatsiranda liekamųjų deformacijų. Kai apkrova iki šios ribos nuimama, audinys atgauna pradinę formą. Jei apkrova didinama, pradeda reikštis plastinės savybės, deformacija didėja nedidinant apkrovos. Takumo taškas yra struktūros elastingumo riba. Perėjusi į plastinę sritį D, struktūra neatgauna savo pradinės formos. Lieka plastinė-liekamoji deformacija Jei apkrova dar labiau didinama, pasiekiama riba, kai struktūra suardoma. Kreivėje — trūkio taškas C.

Deformuojant kaulą, kremzlę, sausgyslę ar raištį dalis sukauptos mechaninės energijos prarandama. Braižant deformacijos įtempimo kreives apkraunant (rodyklė nukreipta aukštyn) ir nukraunant (rodyklė nukreipta žemyn) klampiai tamprius audinius, linijos nesutampa, susidaro histerezės kilpa (16 pav.). Jos plotas charakterizuoja prarastą energiją per vieną apkrovimo ciklą.



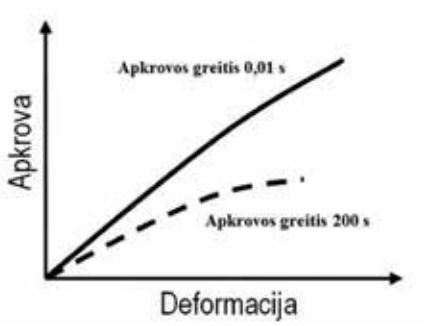
16 pav. *Histerezės kilpa (Hamill ir Knutzen, 2003)*

Pakartotinai deformuojant audinį deformacijos įtempimo kreivės pasislenka dešinėn. Tai reiškia, kad pakartotinai ištempus ir atpalaidavus audinį sukaupiama mažiau mechaninės energijos (17 pav.).



17 pav. *Histerezės kilpa ciklinės apkrovos metu*

Kaulo kaip ir kitų klampiai tamprių kūnų standumas priklauso nuo apkrovimo greičio. Kaulas yra standesnis, gali išlaikyti didesnes apkrovas ir sukaupti daugiau deformacijos energijos, kai jis apkraunamas greitai (18 pav.). Pvz., labai greitai (per 0,01 s) apkrautas kaulas yra apie 50 proc. standesnis ir iki trūkio sukaupia beveik dvigubai daugiau mechaninės energijos negu lėtai (per 200 s) apkrautas kaulas.



18 pav. *Priklausomybė tarp kaulo apkrovos ir deformacijos, esant skirtingiems apkrovos greičiams (Muckus, 2006)*

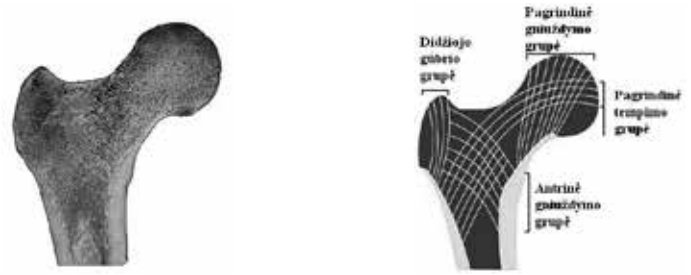
Kaulo apkrovimo greitis traumos metu skirtingai veikia kaulo lūžį. Trūkio metu išlaisvinama kaule sukaupta potencinė deformacijos energija. Kai kaulas apkraunamas lėtai, mažesniam energijos kiekiui išsilaisvinti pakanka vieno trūkio. Tokiu atveju kaulas ir aplink esantys minkštieji audiniai sąlyginai mažai pažeidžiami. Kai kaulas apkraunamas labai greitai, dideliam energijos kiekiui išsilaisvinti nepakanka vieno trūkio, kaulas skyla į smulkesnes dalis, pažeidžiamas platesnis ratas minkštųjų audinių.

Kaulas gali lūžti nuo vienos apkrovos, kuri viršija trūkio tašką, arba nuo keleto pakartotinų mažesnių apkrovų. Tai atsitinka dėl to, kad kaulas nuvargsta. Yra nustatyta, kad audinio stiprumas mažėja didėjant apkrovos trukmei (19 pav.).



19 pav. *Apkrovos trukmės įtaka audinių stiprumui*

Mechaninės apkrovos keičia kaulo dydį, formą ir struktūrą, nes kaulas yra statomas (sudaromas), kai yra reikalingas, ir rezorbuojamas, kai nereikalingas (Volfo dėsnis). Jei kaulas yra imobilizuotas ir jo neveikia įprastinės mechaninės apkrovos, tai išorinė kaulo dalis yra rezorbuojama – sumažėja jo atsparumas ir kietumas. Kaulo elementai persitvarko veikiamų jėgų kryptimi (20 pav.)



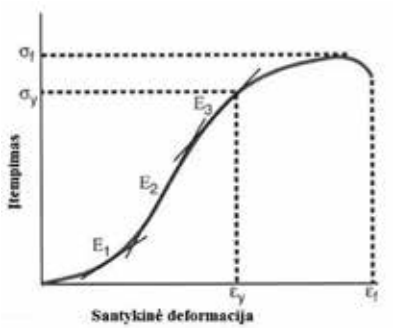
20 pav. *Kaulo tankis didesnis veikiamų jėgų kryptimi*

Tempiamas kaulas auga ir stiprėja tempimo kryptimi. Taip susidaro kaulo ataugos, gumburai (21 pav.).



21 pav. *Kaulo tempimo jėgos ir kaulo augimo kryptys (Hamill ir Knutzen, 2003)*

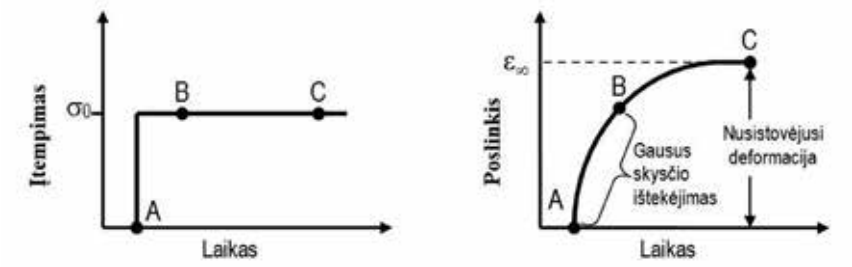
Tempiant tampriai klampią medžiagą jos standumas kinta. Pvz., tempiant sąnarių kremzlę santykinės deformacijos – įtempimo kreivės liestinė keičia savo kryptį (22 pav.). Tai rodo, kad kremzlės standumas kinta tempimo metu. Pradžioje tempimo kremzlės standumas mažiausias (kreivės liestinė E_1 su horizontale sudaro smailiausią kampą). Tempiant daugiau kremzlės standumas padidėja (kreivės liestinė E_2 statesnė už E_1). Priartėjus prie kremzlės tamprumo ribos s_y jos standumas sumažėja ($E_1<E_3<E_2$).



22 pav. *Tampriai klampios medžiagos (kremzlės) santykinės deformacijos – įtempimo kreivė: E_1, E_2 ir E_3 - kreivės liestinės, s_y – tamprumo riba, didžiausias įtempimas, iki kurio medžiagoje neatsiranda liekamųjų deformacijų, s_f – stiprumo riba, e_y – tamprioji deformacija, e_f – trūkio taškas (Hamill ir Knutzen, 2003)*

Staigiai spaudžiant kremzlę iki tam tikro įtempimo dydžio s_0, jos deformacija nusistovėjusią reikšmę $e_¥$ pasiekia po tam tikro laiko (23 pav.). Šį procesą lemia skysčio išspaudimas iš kremzlės. Iš išorės veikiančiai slėgio jėgai priešinasi slėgis kremzlės viduje, kuris atsiranda dėl kolageno-PG kompleksų tamprumo jėgos ir išspaudžiamo iš kremzlės skysčio trinties. Kai šios viena kitai besipriešinančios jėgos susilygina skystis nebeišspaudžiamas, nusistovi pusiausvyra. Santykinai storų (2-4 mm) kremzlių deformacija nusistovi per 4-16 valandų. Esant labai didelei kremzlės apkrovai, iš jos gali būti išspausta iki 50 proc. viso kremzlėje esančio skysčio.

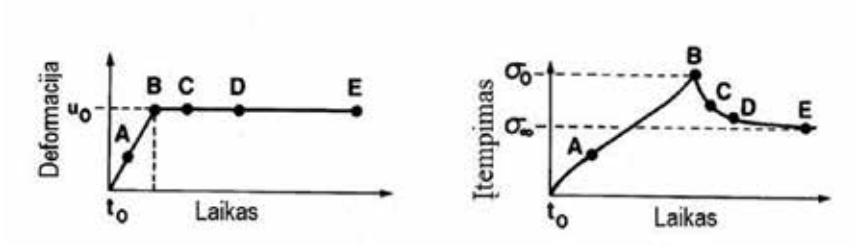
Deformacijų didėjimas, esant pastoviam audinio įtempimui, vadinamas valkšnumu.



23 pav. *Sąnarių kremzlės valkšnumo reakcija į staigų suspaudimą (valkšnumo testas) (Muckus, 2006)*

Staigiai spaudžiant kremzlę iki tam tikro deformacijos dydžio u_0 kremzlės įtempimas padidėja iki s_0 (24 pav.). Toliau tam tikrą laiką įtempimas mažėja ir pasiekia nusistovėjusią reikšmę $s_¥$. Pradinis įtempimo didėjimas siejasi su skysčio persiskirstymu akytoje

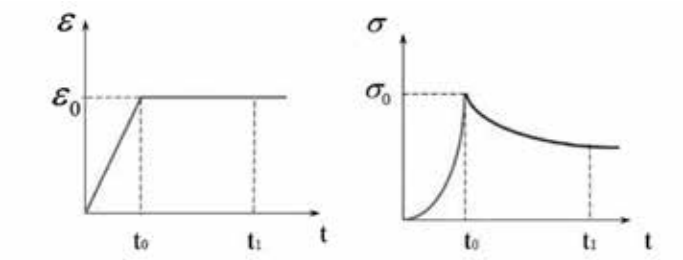
kietoje tarpląstelinėje medžiagoje. Suspaudimo fazėje (A, B schemos) labai didėja slėgis kremzlės paviršiuje, nes sutankėja tarpląstelinė kieta medžiaga ir sunkiau išteka skystis. Atsipalaidavimo fazės metu tarpląstelinės kietos medžiagos tankis kremzlėje per tam tikrą laiką susivienodina (C, D, E schemos), dėl to skystis lengviau išteka iš kremzlės. Kai slėgis susilygina, nusistovi pusiausvyra (s_{∞}).



24 pav. *Sąnarių kremzlės atsakas į staigų deformavimą iki tam tikro pastovaus dydžio (įtempimo-atsipalaidavimo testas) (Muckus, 2006)*

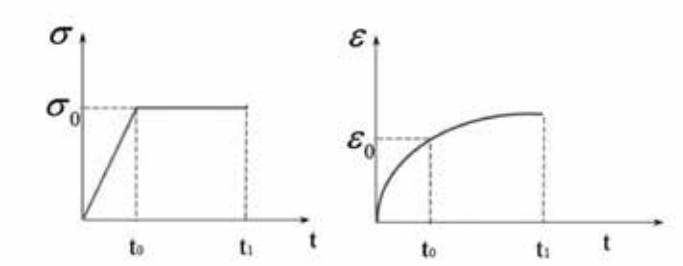
Kad sumažėtų trintis tarp sąnarių paviršių ir kremzlės mažiau dėvėtųsi, sąnariai yra fiziologiškai tepami. Tepimo efektyvumas priklauso nuo kremzlės pralaidumo, kuris priklauso nuo jos mechaninio suspaudimo dydžio. Kuo didesnė apkrova, tuo kremzlė mažiau pralaidi. Didėjant slėgiui ir apkrovai vis mažiau skysčio išspaudžiama iš kremzlės į sąnario ertmę. Kai atramos paviršiai tiesiogiai liečiasi vienas su kitu be skiriančiojo tepalo sluoksnio, prasideda paviršių dėvėjimasis. Toks kremzlių dėvėjimasis galimas tik tuomet, kai dėl ligos ar pakartotinų apkrovų kremzlė yra pakenkta. Tada kremzlė gali suminkštėti, padidėti jos pralaidumas, sutrikti sąnarių tepimo mechanizmai. Tokiu atveju sąnarių paviršiai ima tiesiogiai liestis ir kremzlės judėdamos nusitrina. Kremzlė turi ribotas galimybes atsistatyti ir regeneruotis, todėl jei ją veikia didelės apkrovos, ji gali būti gana greitai sužalojama.

Sausgyslių ir raiščių mechaninės savybės taip pat priklauso nuo poveikio trukmės ir apkrovos greičio. Staiga ištempus sausgyslę ar raištį iki tam tikro pastovaus ilgio e_0 įtempimo jėga s pradžioje staiga padidėja s_0, bet laikui bėgant mažėja (įtempimo — atsipalaidavimo testas) (25 pav.).



25 pav. *Įtempimo s priklausomybė staiga ištempus sausgyslę ar raištį iki tam tikro pastovaus ilgio* e_0

Staiga padidinus įtempimą iki tam tikro pastovaus lygio s_0, sausgyslė ar raištis greitai ilgėja iki tam tikro ilgio e_0, vėliau ilgio pokytis sulėtėja (valkšnumo testas) (26 pav.).



26 pav. *Ilgio e priklausomybė staiga padidinus sausgyslės ar raiščio įtempimą iki tam tikro pastovaus lygio* s_0

Sausgyslių stiprumo riba siekia 45-125 MPa. Sausgyslė trūksta, kai santykinė deformacija viršija 8 – 10 proc. Raiščių tamprumo riba yra apie 12,3 MPa. Raiščio deformacija iki takumo ribos gali siekti 20 – 40 proc. pradinio ilgio, iki trūkio taško - 60 proc.

Sausgyslių biomechaninės savybės veikia raumens susitraukimo rodiklius. Kai sausgyslė nėra kieta, ją lengva ištempti, raumeninės skaidulos ilgis kinta nedaug, lyginant su bendru raumens ir sausgyslės ilgiu. Kai sausgyslė kieta ir tampri, ji išsaugoja daugiau mechaninės deformacijos energijos. Pvz., ekscentrinio - koncentrinio raumens susitraukimo metu tampri sausgyslė praranda tik apie 2,5 – 20 proc. mechaninės deformacijos energijos.

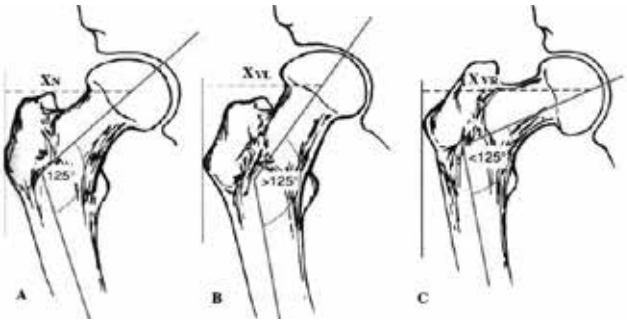
Genetiniai veiksniai, sąlygojantys traumų tikimybę yra šie: įgimtos griaučių raumenų sistemos deformacijos, kojų ilgio skirtumas, amžius, lytis.

Įgimtos griaučių deformacijos gali būti labai įvairios, daugiau ar mažiau veikiančios taisyklingą kūno padėtį ir judėjimą, sukuriančios anomalias griaučių raumenų sistemos

apkrovas arba sumažinančios kaulų ir minkštųjų audinių sistemos stiprumo ribą. Dažniausi įgimti stuburo išsivystymo trūkumai: įgimta slankstelių kūnų deformacija (plokščias, sutrumpėjęs, plokščias ir sutrumpėjęs, mažų matmenų, kylio formos, papildomas kylio formos slankstelis, žuvies stuburo formos slanksteliai), visai pranykęs arba sumažėjęs tarpslankstelinio disko aukštis, įgimtas įskilas stuburas, juosmens penktojo arba ketvirtojo slankstelio (rečiau – kaklo slankstelių) dislokacija, kuri pasireiškia slankstelio slydimu pirmyn ir kitos. Šios įgimtos stuburo deformacijos skatina netaisyklingų stuburo linkių formavimąsi, sumažina arba padidina stuburo ar jo dalių judrumą.

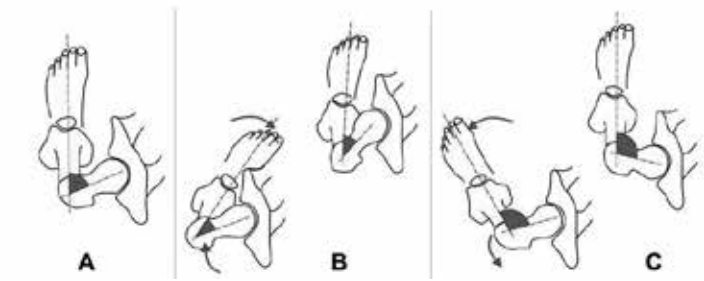
Apatinės galūnės vienos dalies pakitimai gali lemti kitos dalies pakitimus. Klubų, kelių, kulkšnies ir pėdos deformacijos yra susijusios ir dažnai būna kartu. Dažniausiai pasitaikančios kojos deformacijos, lemiančios judėjimo ypatumus ir anomalias sąnarių apkrovas yra šios: didesnis arba mažesnis nei 125 laipsnių šlaunikaulio polinkio (tai šlaunikaulio kaklo kampas su jo kotu kaktinėje plokštumoje, 27 pav.) ir didesnis arba mažesnis nei 10–15 laipsnių sukimosi kampas (tai santykinė rotacija, esanti tarp šlaunikaulio kaklo ir koto, 28 pav.).

Jei šlaunikaulio polinkio kampas didesnis nei 125 laipsnių, tokia klubo padėtis vadinama ***coxa valga*** (lot.) – į šoną pakrypusi šlaunis (27 B pav.). Didesnis šlaunikaulio poslinkio kampas pailgina koją, sumažina šlaunies atitraukiamųjų raumenų efektyvumą, padidina šlaunikaulio galvos ir sumažina šlaunikaulio kaklo apkrovas. Jei kampas mažesnis nei 125 laipsnių, vadinama ***coxa vara*** (lot.) – į vidų pakrypusi šlaunis (27 C pav.). Dėl mažesnio šlaunikaulio poslinkio kampo koja yra trumpesnė, didesnis šlaunies atitraukiamųjų raumenų efektyvumas, mažesnės šlaunikaulio galvos ir didesnės šlaunikaulio kaklo apkrovos. Šlaunikaulio varus padėtis padidina šlaunies atitraukiamųjų raumenų jėgos petį, todėl raumuo gali išvystyti mažesnę jėgą, kad atsvertų sunkio jėgos momentą. Tai sumažina apkrovą klubo sąnariui.



27 pav. *Šlaunikaulio polinkio kampas (šlaunikaulio kaklo kampas su jo kotu kaktinėje plokštumoje): A – norma 125 °, B - į šoną pakrypusi šlaunis (**coxa valga** (lot)) > 125 °, C - į vidų pakrypusi šlaunis (**coxa vara** (lot.)) 125 °*

Kai sukimosi kampas yra 10 – 15 laipsnių (norma), didysis sėdmens raumuo sukdamas šlaunikaulį į išorę dirba efektyviausiai. Sukimosi kampas didesnis už 15 laipsnių atsidengia šlaunikaulio galvos dalį, todėl, kad šlaunikaulio galva išliktų gūžduobėje, einant koja sukama į vidų (28 B pav.). Tokia kojos padėtis padidina Q – kampą, keičia girnelės padėtį, didina pėdos pronaciją ir padidina juosmens linkį. Mažesnis už 15 laipsnių kampas, einant verčia koją sukti į išorę (28 C pav.), todėl pėda sukasi į išorę (vyksta supinacija), sumažėja Q – kampas.



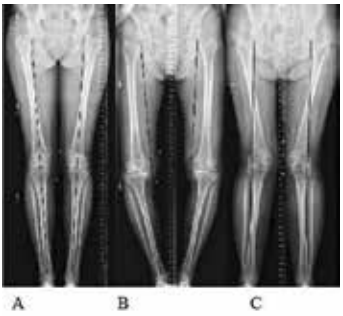
28 pav. *Šlaunikaulio kaklo sukimosi kampas (santykinė rotacija, esanti tarp šlaunikaulio kaklo ir koto): A - norma 10–15 °, B - sukimosi kampas didesnis už 15 °, atsidengia priekinė šlaunikaulio galvos dalis, todėl, kad šlaunikaulio galva išliktų gūžduobėje, koja su pėda sukama į vidų, C - sukimosi kampas mažesnis už 15 °, atsidengia nugarinė šlaunikaulio galvos dalis, todėl koja su pėda sukama į išorę.*

Esant raumenų pusiausvyros sutrikimams, klubo arba žemiau kelio sąnario esančių struktūrų deformacijoms, keičiasi normalus kelio išsidėstymas ir dėl to atsiranda įvairių kelio deformacijų. Dažniausiai pasitaikančios deformacijos: X formos, O formos, atlinkęs kelis, blauzdikaulio sukimasis.

O formos deformacija – *genu varum* (lot.). Tai tokia deformacija, kai keliai yra nenormaliai atskirti vienas nuo kito, o blauzdos išlenktos į vidų (29 B pav.). Ši deformacija gali pažeisti šlaunikaulį arba blauzdikaulį, bet dažniau paveikia blauzdikaulio proksimalinį galą. Išlenkimas perkelia svorį link išorinio pėdos krašto taip, kad pėda būna supinuota.

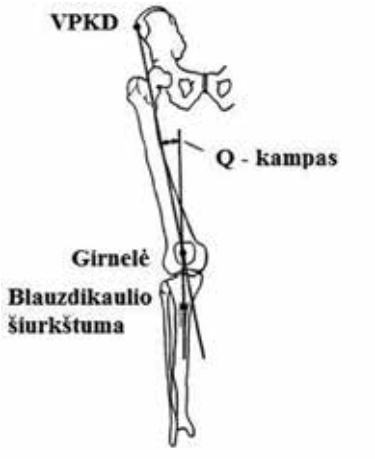
X formos deformacija – *genu valgum* (lot.). Tai tokia deformacija, kai keliai yra nenormaliai arti vienas kito ir liečiasi, o tarpas tarp čiurnų yra padidėjęs. (29 C pav.). Kojos pasidaro X raidės formos. *Genu valgum* dažnai atsiranda dėl apatinių galūnių nenormalaus išsidėstymo, pvz., į vidų pakrypusi šlaunis arba per daug pronuota pėda gali sukelti iškrypimą į šoną. Ši deformacija būdinga nutukusiems asmenims. X formos deformacija ištempia vidinės pusės kelio raiščius ir įtempia išorinius, blauzdos išoriniai raumenys yra įtempti, todėl jie traukia pėdos išorinį kraštą aukštyn ir nukreipia sunkio jėgos liniją link vidinės pėdos dalies. Todėl svorio pernešimo disproporcija lemia kelio sąnario traumas.

Pėdos kompensacinė pronacija arba supinacija gali sukelti nugaros skausmą juosmens srityje.



29 pav. *Dažniausiai pasitaikančios kelių deformacijos:*
A – teisinga kelių padėtis, B - O formos deformacija, C - X formos deformacija

Kojos sąnarių išsidėstymą, girnelės padėtį leidžia įvertinti taip vadinamas Q - kampas, kuris matuojamas tarp tiesės einančios nuo viršutinio priekinio klubo dyglio link girnelės centro ir tiesės einančios nuo girnelės centro link blauzdikaulio šiurkštumos (30 pav.). Keturgalvis šlaunies raumuo efektyviausiai veikia kai Q – kampas yra 10°. Vyrų Q – kampas yra apie 10° - 14°, moterų jis yra didesnis apie 15° - 17°, nes jų platesnis dubuo. Kai Q – kampas yra didesnis nei 17°, padidėja anomali girnelės ir kelio sąnario apkrova, kuri veikianti ilgesnį laiką gali sukelti traumas.



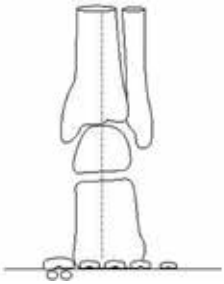
30 pav. *Kojos Q - kampas leidžiantis įvertinti kojos sąnarių išsidėstymą ir girnelės padėt: VPKD - viršutinis priekinis klubo dyglys*

Atlinkęs kelis. Kelio hiperekstenzija – tai deformacija, kai kelis yra atlinkęs atgal (31 pav.). Deformacija yra, jei kelis atlinkęs daugiau nei 10 laipsnių. Šią deformaciją geriausiai galima atpažinti žiūrint iš šono, t.y. strėlinėje plokštumoje. Kelio hiperekstenzija pakreipia dubenį pirmyn ir sukelia didesnį stuburo juosmeninės dalies linkį pirmyn. Esant šiai deformacijai reikia vengti liesti kojų pirštus iš stovimos padėties, atlikti gilius pritūpimus, vaikščioti atsitūpus. Neskatinti stovėti per daug ištiestais keliais, stovint atpalaiduoti ar sulenkti kojas per kelius.



31 pav. *Atlinkęs kelis*

Pėdos deformacijų gali atsirasti dėl netaisyklingos kitų kūno dalių padėties, skeleto anomalijų arba nervų-raumenų ligų. Kalbant apie pėdos deformacijas, pirmiausia reikia įsivaizduoti, kokia yra taisyklinga kulkšnies ir pėdos padėtis. Užpakalinės pėdos dalies išsidėstymas taisyklingas, kai vertikaliai einanti linija dalija kulnakaulį ir šokikaulį pusiau (32 pav.).



32 pav. *Užpakalinės pėdos dalies taisyklingas išsidėstymas: vertikali linija dalija kulnakaulį ir šokikaulį pusiau (Venckūnienė ir kt., 2008)*

Plokščiapėdystė – sumažėjęs arba visai išnykęs išilginis pėdos skliautas (33 pav).



33 pav. *Vidinis išilginis pėdos skliautas (Venckūnienė ir kt., 2008)*

Plokščiapėdyste laikoma pėdos deformacija, kai matomi tokie požymiai: kulno išvirtimas į išorę, pėdos priekinės dalies atitraukimas užpakalinės dalies atžvilgiu, pėdos vidinio krašto nusileidimas, pėdos lankstumo sutrikimai. Ši deformacija apibūdinama kaip arba kieta, arba lanksti deformacija. Esant kietai plokščiapėdystei, nusileidęs skliautas matomas ir pėdai nelaikant svorio. Ši deformacija dažnai būna įgimta, kaip antrinė pasekmė esant nenormaliam kaulų ar sąnarių išsivystymui. Lanksti plokščiapėdystė dažniausiai būna įgyta, kai pėdai esant neapkrautai, išilginis vidinis skliautas atrodo normalus, o kai pėda laiko svorį – skliautas nusileidžia. Įgyta plokščiapėdystė dažniausiai būna dėl traumų, persirgtų ligų, pvz., rachito, dėl blogos avalynės, per didelio kūno svorio, darbo specifikos, kai reikia ilgai stovėti.

Taigi, ši deformacija dažniausiai susidaro perkrovus ir nuolat nuvarginant pėdą sudarančius raumenis – tokia vystosi suaugusiems, o vaikams išsivysto dėl silpno raumenų tonuso. Dėl šių priežasčių tokia plokščiapėdystė vadinama statinė. Pėdos išilginio skliauto aukštis dažniausiai priklauso nuo pėdą supinuojančių raumenų: užpakalinio ir priekinio blauzdos, ilgojo lenkiamojo kojos nykščio ir ilgojo lenkiamojo pirštų raumenų. Esant ilgai apkrautai pėdai, susilpnėja supinatoriai, nusileidžia vidinis išilginis skliautas, persvarą įgauna šeiviniai raumenys, kurie nutempia pėdą į šoną (34 pav.). Pailsėję supinatoriai vėl grąžina pėdą į normalią padėtį. Taip būna pradinėje plokščiapėdystės stadijoje. Vėliau šeivinių raumenų persvara tampa pastovi, todėl pėda nuolat būna pakrypusi į šoną.



34 pav. *Plokščia pėda*

Kūno svoris atitenka pėdos vidiniam kraštui, todėl vidinis skliautas būna per daug apkraunamas. Kūno svoris per blauzdikaulį spaudžia šokikaulį, o šis – kulnakaulio priekinį kraštą. Per ilgesnį laiką kulnakaulio priekinis kraštas nusmunka žemyn ir tampa užpakaliniu pėdos atramos tašku. Taip suardoma pėdos svertinė keliamoji funkcija. Suplokštėjusiam pėdos kulnui kylant į viršų, pagrindinis kūno svorio krūvis tenka pėdos vidurinei daliai. Vystosi panirimas skersiniame pėdos sąnaryje. Šokikaulio priekinė dalis nusileidžia žemyn, jo galva įstringa tarp kulnakaulio ir laivakaulio. Kurį laiką skliautui neleidžia įdubti blauzdos užpakalinis raumuo, tačiau jam pervargus, šokikaulio galva vis giliau įstringa tarp kulnikaulio ir laivakaulio, o vėliau visiškai nuslysta nuo kulnikaulio ir nusmunka link pado. Šokikaulio galva, o žemiau jos laivakaulis išsišauna vidiniame pėdos paviršiuje. Taip atsiranda būdingi plokščiapėdžiams gumbai vidinėje pėdos dalyje. Suplokštėjusi pėda pailgėja, o jos vidurinė dalis praplatėja. Pėdos priekinė dalis ir kulnas iškrypsta į šoną. Dėl to pasikeitusių pėdos kaulų tarpusavio santykių keičiasi ir pėdos judesių pobūdis. Pėdos priekinei daliai ir kulnui iškrypus į šoną ir pasvirus į vidų, o vidurinei daliai nusileidus ir atsikišus į vidinę pusę, žmogui būtų beveik neįmanoma paeiti. Žengiant žingsnį, pėdą tektų statyti vidiniu kraštu, o išorinis kraštas turėtų būti pakilęs į viršų. Todėl norint remtis į pagrindą visu padu, pėdos priekinė dalis automatiškai pasvyra į išorę. Taip pėda persisuka, atsipalaiduoja, suglemba. Susidaro ydingas ratas, kuris skatina plokščiapėdystės progresavimą.

Esant normaliam vidiniam išilginiui skliautui, einant ir atremties metu keliant kulną, masės centras iš kulno perkeliamas į priekinę pėdos dalį. Didesnė kūno svorio dalis perkeliama būtent per išilginį pėdos skliautą, čiurninius sąnarius pirmojo ir antrojo padikaulių link (kita dalis – nuo kubakaulio V padikaulio pamato ir galvos link). Tokiu būdu pėdos sverto užpakalinis petys yra daug ilgesnis nei priekinis, todėl padidėja pėdos keliamoji galia. Esant nusileidusiam pėdos skliautui, kūno svoris pėdai tampa dideliu krūviu, todėl net ir einant nedidelius atstumus jaučiamas nuovargis.

Įgaubta pėda (35 pav.) – labai padidėjęs išilginis pėdos skliautas, ši deformacija dažniausiai būna įgimta, neprogresuojanti. Per didelis skliautas sumažina pėdos sugebėjimą absorbuoti ir paskirstyti jėgas.



35 pav. *Įgaubta pėda (Venckūnienė ir kt., 2008)*

Šleivapėdystė – pėdos deformacija, kai pėda yra iškreiptos formos arba padėties. Dažniausiai įgimta, bet gali būti ir įgyta dėl nervų-raumenų būklių.

Padidėjusi pėdos pronacija. Ši problema įvardijama kaip per didelė ar blogai valdoma pronacija per pašokikaulinį sąnarį einant atremties metu. Tai dažna problema, kuri gali lemti pėdos deformaciją, kai einant kūno svoris yra perkeliamas ant vidinio pėdos krašto, o pėda atitraukiama ir vyksta eversija. Taip pat gali kompensuoti struktūrines pėdos deformacijas ir suformuoti kitokias, turi įtakos kitų apatinės galūnės deformacijų atsiradimui arba atvirkščiai būti jų nulemta. Įvairios priežastys lemia per didelę ar blogai valdomą pronaciją: mechanizmų, kurie laiko ir kontroliuoja vidinį išilginį pėdos skliautą išglebimas ir silpnumas; čiurnikaulių nenormali forma ar mobilumas; per didelis šlaunies sukimasis; išplitęs raumenų silpnumas ir (arba) sumažėjęs lankstumas. Kada vyksta pronacija ir kodėl ji tokia svarbi?

Einant atramos fazės dalyje, kai tik kulnas atsiremia į pagrindą, pėda greitai iš ištiestos per blauzdinį pėdos sąnarį ir truputį supinuotos per pašokikaulinį sąnarį padėties keičiasi į lenkimą per blauzdinį pėdos sąnarį ir pronaciją per pašokikaulinį sąnarį. Pronacija per pašokikaulinį sąnarį leidžia šokikaulio ir visos apatinės galūnės sukimąsi į vidų, esant stipriai fiksuotam kulnakauliui. Pašokikaulinio sąnario horizontaliai orientuoti kraštai leidžia tokį judesį. Priešingu atveju, be tokio sąnario mechanizmo padinis kulnakaulio paviršius suktųsi kaip žaislinis vilkelis ant ėjimo pagrindo, kartu su į vidų pasukta koja. Supinatorių, tokių kaip užpakalinis blauzdos raumuo, ekscentrinis aktyvumas gali padėti sumažinti pronaciją ir priešintis žemėjančiam vidiniam išilginiam skliautui. Pronacijos kontroliavimas per pašokikaulinį sąnarį leidžia santykinį vidurinės pėdos lankstumą prisitaikymą prie įvairių žemės paviršiaus kontūrų ir formų. Tačiau pronacijos dydis ir trukmė labiau veikia proksimalių apatinės galūnės dalių kinematiką, o per didelė ar nekontroliuojama pronacija gali padidinti keletą ir daugiau mechaniškai susijusių veiksmų. Per klubo sąnarį – sukimą į vidų, lenkimą ir pritraukimą, per kelio sąnarį – kelio sąnario tempimą į vidų (X formos deformacija), per pašokikaulinį sąnarį – užpakalinės pėdos dalies (kulnakaulio ir šokikaulio) pronaciją ir vidinio išilginio skliauto žemėjimą, per skersinį čiurnos sąnarį – vidinės ir priekinės pėdos dalies inversiją (supinaciją).

Gali būti ir kitos pėdos deformacijos: padidėjusi pėdos supinacija, distalinės pėdos dalies pasisukimas į vidinę pusę, distalinės pėdos dalies pasisukimas į išorinę pusę.

Pirštų deformacijos. Į šoną iškrypęs pėdos nykštys – distalinės pėdos dalies deformacija, kai nykštys nukrypsta į išorinę pusę, link kitų pirštų (patologinė abdukcijos padėtis), o padikaulis – į vidinę pėdos pusę (36 pav.). Šią deformaciją dažniausiai lydi skersinis pėdos plokščiapėdiškumas. Viena iš jos priežasčių yra nepatogi, per siaura, aukštomis pakulnėmis avalynė. Todėl dažniau ši deformacija būding moterims nei vyrams. Taip pat gali būti dėl blauzdos ir pėdos raumenų ir raiščių silpnumo, dėl per ilgo stovėjimo, kai

kūno svoris yra padidėjęs. Deformacijai didėjant, medialinėje pėdos pusėje, ties I padikaulio galvute susidaro skausminga kaulinė išauga, ant kurios atsiranda nupaudų, or vėliau gali prasidėti tepalinio maišelio uždegimas (bursitas). Taip pat atsiranda pirmojo sąnario panirimas, progresuoja šio sąnario artrozė, sumažėja judesių amplitudė, sutrinka pėdos tarpusavio raumenų sąveika.



36 pav. *Į šoną iškrypęs pėdos nykštys (Venckūnienė ir kt., 2008)*

Lyties aspektas. Dėl anatominių griaučių sistemos skirtumų moterys turi didesnę tikimybę patirti traumas nei vyrai. Moterų klubo ir kelio sąnarių apkrovos didesnės, nes dėl platesnio dubens susiformuoja didesnė kelio X formos (genu valgus) deformacija. Dėl smulkesnių kaulų ir mažesnių sąnarinių paviršių moterų kaulus ir sąnarines kremzles veikia didesni įtempimai. Moterų santykinai mažesnė raumenų ir didesnė riebalų masė taip pat sąlygoja didesnę traumų tikimybę. Tačiau, kai kuriais atvejais, pvz., bėgant, vyrų ir moterų traumų tikimybė panaši, nes moterys bėga lėčiau, todėl patiria mažesnes apkrovas nei vyrai. Tokiu būdu, lėčiau atliekamų judesių mažesnės apkrovos kompensuoja didesnes apkrovas, kurias lemia anatominiai griaučių – raumenų sistemos ypatumai.

Kita vertus, moterų kaulų masė yra 30 proc. mažesnė nei vyrų. Su amžiumi moterų kaulų tankis mažėja labiau nei vyrų. Po menopauzės kiekvienais metais moterų kaulų tankis gali sumažėti 2 – 3 proc. Tai sumažina kaulų stiprumą. Moterų stresinio kaulų lūžio tikimybė sumažėja padidėjus raumenų jėgai.

Amžiaus aspektas. Jauni žmonės sportuodami patiria traumas tais atvejais, kai jų veikla yra labai intensyvi, naudojamos labai didelės apkrovos. Vyresnio amžiaus žmonės patiria traumas prie mažesnių apkrovų ir mažesnio treniravimosi intensyvumo dėl to, kad jų griaučių-raumenų sistema dažnai yra paveikta minkštųjų audinių reumatinėmis ligomis (tendinitu, tenosinovitu, raumenų ir sąnarių kapsulių uždegimu), degeneracinėmis sąnarių ligomis (sąnarių artroze) ar anksčiau patirtomis sportinėmis ar buitinėmis traumomis.

Vaikų sąnario raiščiai ir kapsulė yra gana stiprūs, o kaulai augimo zonoje silpni, todėl apkrovos dažniausiai pažeidžia kaulo epifizę. Kaulo epifizės pažeidimai retai įvyksta dėl tiesioginio smūgio, dažniau – dėl netiesioginės jėgos veikimo: galūnės traukimo ir rotacijos, nes vaikų kaulo epifizė ir sąnarinis paviršius mažiau atsparūs sukamiesiems ir lyties įtempimams nei likusi kaulo dalis. Dėl epifizės sužalojimo gali sutrikti kaulo augimas. Kita vertus, vaiko kaulas yra elastingas, lankstus. Ta pati trauma, dėl kurios suaugusiajam tikrai lūžtų kaulas, vaiko kaului gali nepakenkti. Tačiau, po didelės apkrovos, nors kaulas ir nelūžta, gali likti kaulo plastinė deformacija, padidėti kaulio išlinkimas, kuris ilgainiui gali sukelti kaulo deformaciją. Paauglystėje sparčiai augant kaulams, raumenų vystymasis atsilieka, sumažėja sąnarių lankstumas, nes motorinio vieneto (raumens ir jo sausgyslės) ilgis yra nepakankamas (dėl sparčiai augančių kaulų). Paauglystėje sparčiai augant kaulams padidėja epifizės atitrūkimo nuo diafizės atvejai, todėl šiame amžiuje rekomenduojama sumažinti treniruočių intensyvumą, vengti susidūrimų (smūginių jėgų).

Fizinė būklė ir fizinis parengtumas. Bloga fizinė būklė kartu su padidėjusiu svoriu, ar santykinio kūno riebalų kiekiu gali padidinti traumų tikimybę. Ypač kai atliekami pratimai reikalauja labai daug pastangų, t.y. pratimų sunkumas neatitinka sportuojančiojo fizinės būklės ir fizinio parengtumo: lankstumo ir raumenų jėgos. Kai kuriais atvejais lankstumo trūkumas tiesiogiai siejamas su traumos tikimybe. Pvz., per didelis klubinio blauzdikaulio raiščio standumas gali būti kelio priekinės dalies (vietos, kurioje girnelė tvirtinasi prie blauzdikaulio) skausmo priežastimi, o per didelis trigalvio blauzdos raumens stangrumas gali sukelti pado fascijos uždegimą ir kulno skausmą (planetarinį fascijitą). Dėl sporto šakos specifinės raumenų veiklos vienos raumenų grupės išsivysto labiau, atsiranda antagonistų raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimai, kurie padidina traumų tikimybę. Pvz., lauko teniso žaidėjams sumažėja žasto nugręžimo amplitudė ir padidėja (atgręžimo) amplitudė, nes raumenys sukantys žastą į vidų yra reikšmingai stipresni už raumenis sukančius žastą į išorę. Plaukikams taip pat būdinga didesnė žastą nugręžiančių raumenų jėga, kuri keičia žastikaulio padėtį ir ilgainiui sukelia peties skausmą.

Lankstumą lavinantys pratimai, raumenų tempimas atliekamas pramankštos metu gali sumažinti traumų tikimybę. Yra skirtingi raumenų tempimo tipai: balistinis tempimas, dinaminis, statinis, neuroraumeninis proprioreceptinis tempimas. Nėra iki galo aišku, kuris iš tempimo būdų yra pats efektyviausias, tačiau, atsižvelgiant į raumenų ir sausgyslių mechanines savybes (įtempimų relaksaciją ir valkšnumą) manoma, kad lengviausia ištempti bioaudinius (sausgysles, raumenis, raiščius) galima lėtai ir ilgai juos tempiant, naudojant mažas apkrovas ir fiksuojant ištemptą audinį keliolika sekundžių. Balistinis tempimas laikomas pavojingu ir mažiau veiksmingu, lyginant su kitais tempimo būdais. Manoma, kad balistinis tempimas slopina tempimo refleksą, be to, greitai tempiamos kolageno skaidulos kietėja.

Raumenų jėgos nepakankamumas taip pat siejamas su traumomis. Pvz., silpni šlaunies atitraukiamieji raumenys didina klubinio blauzdikaulio raiščio standumą, kuris sukelia kelio priekinės dalies skausmą. Kelio tiesėjų (keturgalvio raumens) ir lenkėjų (dvigalvio šlaunies, pusgyslinio, pusplėvinio) jėgos disbalansas siejamas su šlaunies nugarinio paviršiaus raumenų pažeidimais. Traumos tikimybė padidėja, kai kelio lenkėjų jėga yra nors 10 proc. mažesnė už kelio tiesėjų jėgą. Kelio lenkėjai dengia du sąnarius – klubo ir kelio. Todėl jie atlieka ne tik kelio lenkimą, bet kartu su kitais raumenimis (didžiuoju sėdmens ir didžiuoju pritraukiamuoju) dalyvauja klubo tiesime. Nepakankama šių raumenų tarpusavio veiklos koordinacija gali sukelti kelio lenkėjų traumą. Kelio lenkėjai dažniausiai pažeidžiami greitai bėgant kai tuo pačiu metu ekscentriškai susitraukdami turi staiga sustabdyti kelio tiesimą ir koncentriškai susitraukdami dalyvauti klubo tiesime. Raumenų jėgos disbalansas ir bloga tarpraumeninės veiklos koordinacija padidina nuovargį.

Pratimai su pasipriešinimu, kai sąnarys juda visa amplitude, lavina ne tik raumens jėgą bet didina ir jo ilgį. Manoma, kad tokio tipo pratimai stiprina raiščius ir sausgysles, didina sąnario stabilumą, mažina traumų tikimybę. Ypatingai didelį dėmesį reikia atkreipti į paauglių jėgos lavinimo priemones, nes šiame amžiuje per didelės apkrovos lengvai pažeidžia sąnarines kremzles ir kaulo epifizę.

Traumas gali sukelti treniravimo klaidos. Teigiama, kad apie 60 proc. bėgikų traumų susijusios su apkrovomis, kurios patiriamos dėl neteisingai sudaryto treniruočių plano: pastoviai didelio treniruočių intensyvumo, staigaus treniruotės apimties arba intensyvumo padidėjimo, labai didelio intensyvumo treniruotės, dažnų varžybų, nepakankamos pramankštos. Dažniausiai bėgikų traumos įvyksta dėl lokalaus raumenų nuovargio. Pavargę raumenys mažiau slopina smūgius amortizacijos fazėje, todėl padidėja apkrova kaulams, kuri sukelia mikrolūžius. Kadangi kaulas turi gebėjimą remodeliuotis, t.y. ardyti kaulą ir jį atkurti ten, kur reikia, mineralizuoti pažeistas vietas, tokie kaulo mikropažeidimai nėra pavojingi. Kaulinio audinio apykaita vykdoma jame esančių kelių rūšių ląstelių: osteoklastų, kurie kaulą ardo, ir osteoblastų, kurie kaulą atstato. Dėl nuolatinių kaulo apkrovų sutrinka kaulinio audinio ardymo ir jo atstatymo pusiausvyra: osteoklastai (kaulaardės) kaulą intensyviai ardo, o osteoblastai (kauladarės) nespėja jo atstatyti, tinkamai mineralizuoti. Todėl mažėja kaulo mineralų tankis, jo stiprumas. Toks kaulas lengvai pažeidžiamas, kai apkrova nėra didelė. Tokiais atvejais nustatomas stresinis kaulo lūžimas. Sausgyslių traumos dažniausiai patiriamos staiga padidinus treniruotės apimtį (bėgimo nuotolį) arba labai greitai didinamas krūvis pradėjus treniruotis. Treniruočių plane labai svarbu numatyti poilsio intervalus, kurie yra būtini kaulų, sausgyslių, raiščių, kremzlių adaptacijai, padidėjusiam krūviui.

Judesių technika. Traumas gali sukelti teisingai atliekami judesiai, kai jie kartojami labai daug kartų arba neteisingai atliekami judesiai. Judesių technikos tobulinimas, atitinkamas jėgos ir lankstumo lavinimas padeda sumažinti traumų tikimybę.

Svorių kilnojimas, ypač neteisingai atliekamas, dėl susidarančių per didelių apkrovų gali pažeisti stuburą. Pvz., keliant svorius reikia vengti tokios kūno padėties, kurioje padidėja arba sumažėja juosmens linkis, t.y. neišlaikomi natūralūs stuburo linkiai. Todėl, keliant štangą priešais save pasilenkus reikia laikyti kojas šiek tiek sulenktas. Atliekant dvigalvį žasto raumenį lavinančius pratimus (rankų lenkimą su svarmenimis sėdint ar stovint) reikėtų vengti per didelio juosmens išlinkimo pirmyn. Pratimas „sėstis ir gulti", skirtas pilvo raumenų lavinimui, turi būti atliekamas sulenktomis kojomis ir neįtvirtinus pėdų, nes pilnai ištiesti keliai padidina šlaunų nugarinio paviršiaus raumenų įtempimą, o fiksuotos pėdos skatina klubinio juosmens raumens įsitempimą, kurio susitraukimas didina juosmens linkį pirmyn.

Liemens lenkimas ir sukimas tuo pačiu metu, staigus liemens judesio krypties keitimas (pvz., staigus liemens tiesimas po greito lenkimo ir atvirkščiai) kartu su liemens sukimu sukuria anomalias stuburo ir jį dengiančių audinių apkrovas, kurios gali sukelti jų pažeidimus.

Peties sąnario traumos gali būti dviejų tipų. Vienos traumos įvyksta dėl sąveikos su išoriniu kūnu (pvz., smūgio metu), kitos dėl pasikartojančios apkrovos, kuri sukelia sąnario uždegimą arba minkštųjų audinių uždegimą raumenų prisitvirtinimo vietose. Minkštųjų audinių pažeidimus dažniausiai sukelia judesiai, kurių metu ranka yra pakelta virš galvos. Tai tokios sporto šakos, kuriose dažnai atliekami metimai, judesiai su rakete, taip pat plaukimas. Šių judesių metu kai ranka pakelta, atitraukta ir pasukta į išorę priekinė sąnario kapsulės dalis ir ypač pamentinis raumuo yra labai įtempti, todėl gali trūkti arba išsivystyti sausgyslės prisitvirtinimo vietoje uždegimas (tendinitas).

Sąnarinis peties paviršius atviresnis priekinėje išorinėje dalyje, todėl 95 proc. visų sąnario išnirimų įvyksta priekine ir vidine kryptimi. Dažnai peties sąnarys išnarinamas kai ranka yra pakelta virš galvos, šiek tiek atitraukta ir pasukta į išorę. Tokia rankos padėtis stumia žastikaulio galvą pirmyn, pertempia sąnario kapsulę ir gali pažeisti sąnarinę lūpą Išnirimai gali kartotis. Jų dažnis priklauso nuo amžiaus ir jėgos, sukėlusios išnirimą, dydžio. 66 – 95 proc. asmenų patyrusių peties išnirimą iki 20 metų trauma pasikartoja.

Dvigalvio žasto raumens ilgoji galva ir alkūnės sąnarys dažniausiai pažeidžiama kai veikiant didelei apkrovai ranka yra maksimaliai ištiesta: žastas ištiestas, alkūnė atlinkusi, plaštaka ištiesta, dilbis pasuktas į vidų. Alkūnės sausgyslių uždegimą (epikondilitas) sukelia dilbio sausgyslių pertempimas. Per didelės plaštakos lenkėjų apkrovos sukelia medialinį epikondilitą (dar vadinamą „golfo žaidėjo alkūne"), o per didelės plaštakos tiesėjų apkrovos sukelia lateralinį epikondilitą (dar vadinamą „tenisininko alkūne").

Dažni, pasikartojantys riešo lenkimo ir sukimo judesiai, reikalaujantys didelės jėgos arba ilgai veikianti statinė apkrova, kai pirštai yra sulenkti, o riešas yra ištiestas arba sulenktas daugiau nei 20 °, padidina riešo kanalo sindromo išsivystymo tikimybę. Riešo

kanalo sindromas yra būklė, kurią sukelia pagrindinio riešo nervo spaudimas, pasireiškiantis deginančiu plaštakos skausmu plintančiu į ranką iki peties, nutirpimu, nejautrumu ar dilgčiojimu pirštuose, plaštakos silpnumu. Todėl pratimų metu rekomenduojama išlaikyti neutralią riešo ir dilbio padėtį, naudoti riešą stabilizuojantį įtvarą.

Daugiau nei 60 proc. klubo sąnario traumų sudaro minkštųjų audinių pažeidimai. 62 proc. visų traumų įvyksta bėgant, 62 proc. susiję su kojos varum forma ir 30 proc. įvyksta dėl skirtingo kojų ilgio. Moterims dažniausiai išsivysto viduriniojo sėdmens raumens tendinitas dėl didelio įtempimo bėgant. Šlaunies užpakalinio paviršiau raumenys (kelio lenkėjai ir šlaunies tiesėjai) dažniausiai traumuojami bėgant dideliu greičiu, bėgant į kalną arba atliekant kitus judesius, kurių metu klubo sąnarys lenkiamas, o kelio sąnarys tiesiamas (pvz., bėgant per barjerus).

Traumų tikimybė didesnė, kai raumenys per daug stangrūs ir nepakankamai ištreniruoti. Klubinis juosmens raumuo dažniausiai pažeidžiamas staiga pilna jėga lenkiant šlaunį (pvz., staiga įsigreitėjant) arba kai raumuo staiga išvysto didelę ekscentrinę jėgą priešinantis šlaunies tiesimui. Šlaunies pritraukiamieji dažniausiai pažeidžiami žaidžiant futbolą, kai koja prieš spiriant į kamuolį staiga atitraukiama ir pasukama į išorę. Tiesusis šlaunies raumuo gali būti pažeidžiamas staiga labai didele jėga lenkiant šlaunį (pvz., staiga įsigreitėjant) arba staiga mojant koją atgal (pvz., spiriant kamuolį).

Kriaušinį raumenį galima patempti, jeigu sulenktą šlaunį atitrauksime ir per daug pasuksime į išorę. Atsiras skausmas šlaunį pritraukiant, lenkiant ir sukant į vidų. Dėl kriaušinio raumens randėjimo po traumos ar židininių raumens spazmų gali išsivystyti kriaušinio raumens sindromas – dėl sėdmens nervo arba jo šakos kompresijos kriaušiniu raumeniu. Tokiu atveju sėdimasis nervas bus dirginamas sukant šlaunį į vidų ir išorę, einant skausmas gali plisti nugariniu šlaunies paviršiumi. Kriaušinio raumens sindromą gali sukelti dėl nevienodo kojų ilgio padidėjęs raumens tempimas einant ar bėgant.

Dėl šlaunikaulio gūbrio tepalinio maišelio (bursos) perkrovos gali išsivystyti bursitas. Tepalinių maišelių funkcija yra mažinti raumenų sausgyslių trintį tose vietose, kur sausgyslė pereina į kaulinį paviršių. Šlaunikaulio gūbrio tepalinis maišelio uždegimas (bursitas) pasireiškia dėl raumenų, einančių virš šio maišelio, įsitempimo. Raumenys gali įsitempti dėl per didelio šlaunies pritraukimo bėgant, kai kojos per daug kryžiuojamos (statomos į vidų), statant pėdą ant išorinės pėdos dalies, esant šlaunies pritraukiamųjų ir atitraukiamųjų raumenų jėgos disbalansui, bėgant nuožulniu paviršiumi. Šlaunikaulio gūbrio bursitas dažniau išsivysto tiems bėgikams, kurių nevienodas kojų ilgis arba platesnis dubuo, didesnis Q-kampas ir didesnis šlaunies pritraukiamųjų ir atitraukiamųjų raumenų jėgos skirtumas

Daugelis kelio sąnario traumų įvyksta dėl per didelių ir dažnai pasikartojančių apkrovų, kurios būdingos ilgų nuotolių bėgikams. Pvz., bėgant kelio sąnarys patiria apie

3 kartus didesnes apkrovas nei stovint. Apkrovos padidėja esant klubų, kelių, kulkšnies ar pėdos deformacijoms, kojų ilgio skirtumui. Kelio sąnario raiščiai lengvai pažeidžiami kai kelio sąnaryje įvyksta sukimas arba kai staiga pastačius pėdą ant atramos kūnas iš inercijos tęsia judėjimą pirmyn. Kelio sąnario raiščių traumos įvyksta dažniau sportuojant ant didelį trinties koeficientą turinčios dangos arba kai dangos trintis kinta. Bet koks kūno pasukimas pastačius pėdą ant atramos gali pažeisti kelio sąnario raiščius. Kryžminiai kelio raiščiai pažeidžiami, kai stovint ant sulenktos kojos su pasuktu į vidų keliu kūnas sukasi į priešingą pusę arba kai laikant svorį (atliekant šuolius) keliai suvedami į vidų (kojos X forma).

2.6. Traumų prevencijos biomechanika

doc. dr. Danguolė Satkunskienė

Sporto traumų profilaktikos modelis turi keturis uždavinius: 1) nustatyti problemos svarbą, tai yra sportinių traumų paplitimą ir sunkumą, 2) nustatyti sportines traumas sąlygojančius veiksnius ir mechanizmus, 3) pateikti (įdiegti) priemones mažinančias traumų tikimybę arba sunkumą, pagrįstas traumas sąlygojančių veiksnių ir mechanizmų analize, 4) įvertinti priemonių poveikį pakartotinai atliekant traumų paplitimo ir sunkumo analizę.

Daugelis traumų profilaktikai skirtų programų nėra pagrįstos žiniomis apie tai, kaip ir kodėl įvyksta trauma, todėl tokios programos yra mažai veiksmingos. Pvz., kryžminių kelio raiščių traumų profilaktikai siūlomos programos yra daugiaaspektės, tai yra sudarytos atsižvelgiant į daugelį traumą sukeliančių veiksnių: sąnario judrumą, pusiausvyrą, raumenų jėgą, kelio ir čiurnos sąnarių padėtį, žaidimo techniką. Tačiau nėra žinoma, kuris programos komponentas yra pats svarbiausias apsaugant kryžminius raiščius nuo pažeidimo ir kaip jis veikia. Todėl, norint sudaryti treniruočių programą, skirtą traumų profilaktikai, pirmiausia būtina gerai suprasti traumos mechanizmą, įvertinant visus, vidinius ir išorinius, traumą sukeliančius veiksnius.

Vidiniai veiksniai, tokie kaip amžius, lytis, kūno struktūra, gali padidinti traumų tikimybę dėl sportuojančiojo polinkio traumuotis. Išoriniai veiksniai – apkrovos, avalynės ir dangos savybės gali sustiprinti vidinių veiksnių poveikį. Traumą dažniausiai sukelia ne atskiri veiksniai, o veiksnių suma ir jų tarpusavio sąveika duotojoje situacijoje.

Išorinių veiksnių – apkrovos dydžio, dažnio, greičio, kiekio poveikis priklauso nuo griaučių raumenų sistemos reakcijos, tai yra tolerancijos lygio, kuris nėra pastovus. Svarbu žinoti, dėl kokių priežasčių ir kuriuo metu kūno audinių tolerancija apkrovai sumažėja iki kritinio lygio, kada nedidelė (įprasta) apkrova gali suardyti audinių struktūrą. Audinių

tolerancija apkrovai priklauso nuo vidinių veiksnių: audinių dydžio ir individualių biomechaninių savybių, kurie priklauso nuo amžiaus, lyties ir fizinio parengtumo. Papildomi veiksniai, galintys padidinti traumų riziką yra sportuojančiojo asmeninės savybės, jo elgsena, nuostatos, sugebėjimai ir kt.

Traumų mechanizmus galima suskirstyti atsižvelgiant į tai, kaip ir kodėl įvyksta trauma. Tarptautinis traumų tyrimų komitetas traumų mechanizmus apibūdina taip: a) ribinės deformacijos, b) susidūrimai, c) griaučių sistemos dalių inercija, d) energijos sugėrimas, e) audinių deformacijos dydis ir dažnumas. Traumų priežastys grupuojamos ir analizuojamos įvertinant a) kontakto smūginę jėgą, b) dinamines perkrovas, c) apkrovų dažnumą, d) audinių pažeidžiamumą, e) nepakankamą lankstumą, f) raumenų jėgos disbalansą, g) greitą augimą.

Analizuojant konkrečios traumos mechanizmą, būdingą tam tikrai sporto šakai, reikia įvertinti visą žinomą informaciją, pvz., žaidybinę situaciją (kokį veiksmą ir kaip atliko); sportininko ir jo priešininko veiksmus, jų sąveiką; kūno judėjimo biomechaniką, įvertinant išorines jėgas; sąnarių apkrovų, judėjimo ir audinių biomechaniką.

Traumų prevencijos programos turi būti sudarytos atsižvelgiant į sporto šakos specifiką, konkrečios traumos mechanizmą, įvertinus visus traumą sukeliančius veiksnius.

Savikontrolės klausimai (2.4-2.6 skyriai)

1. Kas yra biokinematinė grandis ir pora?
2. Kas yra uždaroji ir atviroji biokinematinė grandinė? Kaip nuo biokinematinės grandinės tipo priklauso raumens veikla?
3. Kokios yra sąnarių formos ir kokią įtaką sąnario forma turi jo judėjimui?
4. Kas yra svertas ir kokie yra biokinematinės poros ir grandinės svertai?
5. Kokie yra svertų trūkumai ir privalumai?
6. Kas yra apkrova ir įtempimas?
7. Kokie yra griaučių – raumenų sistemos struktūrinių elementų apkrovos tipai?
8. Kaip apibūdinti audinio standumą, tamprumą, elastingumą, plastiškumą ir stiprumą?
9. Kaip priklauso kaulų, sausgyslių, kremzlių, raiščių standumas nuo deformacijos greičio?
10. Kas yra valkšnumas ir įtempinų relaksacija (atpalaidavimas), kada jie pasireiškia?
11. Kokie veiksniai didina traumų tikimybę?
12. Kokia yra traumų profilaktikos strategija?

Literatūra (2.4-2.6 skyriai)

Bahr, R., Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Br J *Sports Medicine*; 39: 324–329.

Bartlett, R. (1999). *Sports Biomechanics: reducing injury and improving performance.* E & FN Spon, London and New York.

Hamill, J., Knutzen, K.M. (2003). *Biomechnical basis of human movement.* 2nd ed. Lippincott Williams &Wilkins.

Muckus, K. (2006). *Biomechanikos pagrindai: vadovėlis*. Kaunas: LKKA.

Venckūnienė, K., Satkunskienė, D., Danielytė, J., Skučas, K. (2008). *Taikomoji biomechanika neįgaliųjų reabilitacijoje ir sporte*: mokomoji knyga. Kaunas: UAB „Vaistų žinios".

2.7. Sveikatinimo technologijų poveikis specialioms populiacijoms

doc. dr. Sandrija Čapkauskienė

2.7.1. Raumenų fiziologija, atsakas į fizinį krūvį

Raumens tipai. Raumenys - tai tam tikri mechanizmai, kurie susitraukdami cheminę energiją paverčia mechanine (darbu ir šiluma). Griaučių raumenys sudaro 40—50 proc. kūno masės. Dar 10 proc. kūno masės tenka širdies ir lygiesiems raumenims. Raumenys dirglus audinys. Raumenys kartu su sausgyslėmis sudaro judėjimo aparatą, leidžiantį žmogui judėti erdvėje. Raumenų reikšmė tokia: 1) judina kūną erdvėje arba atskiras kūno dalis viena kitos atžvilgiu (lokomocija), 2) suteikia kūnui formą, 3) gamina šilumą, 4) lygiųjų raumenų funkcija.

Skiriami tokie raumenys: 1) skersaruožiai, 2) širdies ir 3) lygieji raumenys (37 pav.). Taip pat raumenys gali būti skiriami pagal mioglobiną: 1) baltieji, 2) raudonieji.



37 pav. *Raumeninių skaidulų tipai (Wilmore, 2004): a — skersaruožiai griaučių, b — širdies ir c — lygiųjų raumenų skaidulos*

Pagrindinės skersaruožių raumenų funkcijos yra tokios: 1) atlieka lokomociją, 2) palaiko kūno pozą, 3) šilumos gamybą. Skersaruožiai raumenys pasižymi šiomis savybėmis:

Dirglumas. Raumenis inervuoja motoneuronas. Galimi tokie dirginimai: a) tiesioginis, b) netiesioginis (adekvatus dirgiklis).

Kontraktiliškumas. Tai raumens gebėjimas susitraukti. Paveikus dirgikliui, susidaro raumens veikimo potencialas, kuris sklinda raumeninėmis skaidulomis ir sukelia viso raumens susitraukimą, t. y. atlieka mechaninį darbą.

Abipusis laidumas. Raumuo praleidžia dirginimus į abi miofibrilės puses.

Tonusas. Raumenys gauna iš motoneuronų pastovius impulsus, kurie palaiko raumenų tonusą. Nerviniai centrai jaučia, kokia raumens būklė periferijoje. Priklausomai nuo to motoneuronais sklinda impulsai. Tonusas raumenims susitraukiant padidėja.

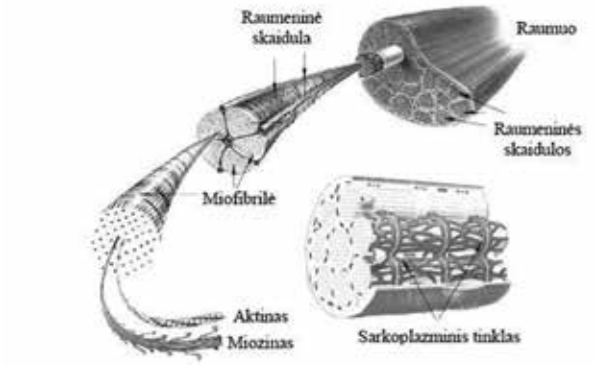
Elastiškumas (tamprumas). Paleidus įtemptą raumens juostelę, ji grįžta į pirminę padėtį. Tamprumas priklauso nuo raumeninių skaidulų ilgio ir jungiamojo audinio.

Plastiškumas. Deformuota raumens forma dar kurį laiką išlieka pakitusi, nors dirgiklis ir nebeveikia.

Visos išvardytos raumenų savybės suteikia kūno paviršiui tam tikrą reljefą, pagal kurį galima įvertinti žmogaus griaučių raumenų funkciją ir treniruotumą.

Raumenys, išklojantys vidaus organų sieneles, vadinami visceraliniais (vidiniais), jie skiriasi nuo skersaruožių raumenų tuo, kad neturi skersaruožiškumo, todėl vadinami lygiaisiais raumenimis. Tarpinę padėtį tarp skersaruožių ir lygiųjų raumenų užima širdies raumuo, nors jis skersaruožis, bet savo struktūra ir funkcijomis skiriasi nuo skersaruožių raumenų. Skersaruožiai raumenys išvysto didesnę jėgą, negu lygieji, tačiau lygiųjų tonusas stipresnis ir pastovesnis.

Raumens struktūra



38 pav. *Raumens struktūra (McArdle ir kt., 2007)*

Griaučių raumuo sudarytas iš grupės raumeninių pluoštelių, kiekvienas iš jų sudarytas iš tūkstančių raumeninių skaidulų, kurių kiekis nusistovi per 4-5 mėn. nuo gimimo (38 pav.). Ką tik gimusio kūdikio skaidulų storis sudaro 1/5 suaugusio žmogaus skaidulų storio. Raumeninių skaidulų skersmuo gali ryškiai keistis treniruojantis. Normalus skaidulų storis siekia 10-80 μm. Raumeninė skaidula *yra pagrindinis raumens struktūrinis vienetas*. Raumeninės skaidulos storis yra apie 10—100 μm, ilgis – 1-40 cm.

Raumeninės skaidulos sukelia jėgą, kuri per šias jungiamojo audinio plėveles perduodama sausgyslėms ir kaulams (su sausgyslėmis kolageninėmis skaidulomis jungiasi jungiamojo audinio tarpsluoksnis ir raumeninių skaidulų pluoštus jungiantis raumens dangalas).

Raumeninė skaidula iš išorės padengta plona tampria membrana - sarkolema. Jos membrana panaši į kitų membranų struktūrą, iš dalies nervinių. Raumeninių ląstelių membrana yra svarbi susidarant ir praleidžiant impulsus. Ją sudaro du sluoksniai: tikrosios plazmos membrana ir išorinis apvalkalas. Išorinis apvalkalas raumeninių skaidulų galuose susilieja su sausgyslės skaidulomis, kurios susijungusios į pluoštus, sudaro sausgysles.

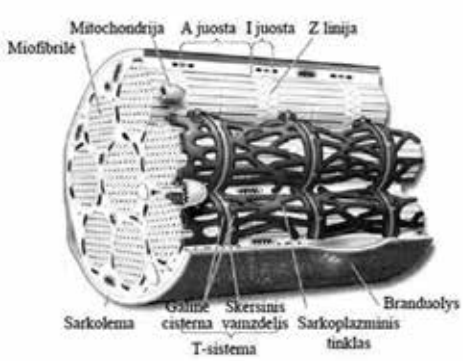
Raumeninės skaidulos vidus vadinamas sarkoplazma. Ją sudaro dvi dalys. Pirma - sarkoplazminis matriksas - skystis, kuriame nugrimzdę raumeninės skaidulos kontraktiliniai (sutraukimo) elementai - miofibrilės. Šį skystį sudaro tirpūs baltymai (pvz., mioglobinas), glikogeno granulės, riebalų lašeliai, fosfatų turinčios medžiagos ir kitos mažos molekulės ir jonai.

Antra sarkoplazmos dalis - sarkoplazminis tinklas. Tai sudėtingai tarpusavyje susijusių elementų sistema — ištęstų maišelių, išilginių vamzdelių, išsidėsčiusių lygiagrečiai tarp miofibrilių.

Raumeninę skaidulą viduje perkerta skersinių vamzdelių T-sistema. Jų membranos struktūra panaši į sarkolemos struktūrą. Skersiniai vamzdeliai susijungia su raumeninės skaidulos paviršutine membrana ir sujungia jos vidines dalis su tarpląsteliniu tarpu. Išilginiai vamzdeliai priglunda prie skersinių ir sudaro vadinamąsias cisternas kontakto zonoje, šias cisternas nuo skersinių vamzdelių skiria tarpas. Išilginiame skaidulos pjūvyje matoma struktūra — triada įsijungianti į skersinį vamzdelį su prigludusiomis prie jo iš abiejų pusių cisternomis.

Sarkoplazminis tinklas turi svarbią reikšmę perduodant jaudinimą iš skaidulos paviršinės membranos į vidų miofibrilėms ir susitraukiant. Per sarkoplazminį tinklą ir skersinius vamzdelius taip pat gali vykti apykaitinių produktų išskyrimas (iš dalies pieno rūgšties) iš raumeninės ląstelės į tarpląstelinį tarpą ir toliau į kraują.

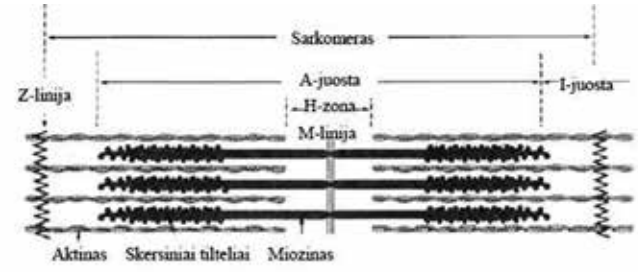
Raumeninę skaidulą sudaro nuo kelių šimtų iki kelių tūkstančių miofibrilių, kurios sudarytos maždaug iš 1500 plonų aktino ir 3000 storų miozino filamentų (siūlų) (39 pav.).



39 pav. *Raumeninės skaidulos struktūra (McArdle ir kt., 2007)*

Miozino ir aktino siūlai iš dalies persidengia, todėl šviesias juostas sudaro tik aktino siūlai, kurie izotropiški poliarizuotai šviesai ir vadinami I-juostomis. Tamsiose juostose yra miozino filamentai ir aktino siūlų galai. Tamsios juostos vadinamos A-juostomis, nes jos yra anizotropiškos poliarizuotai šviesai. Nuo miozino filamentų kyšo smulkūs atsišakojimai, vadinami skersiniais tilteliais, kurių nėra centrinėje miozino dalyje. Aktino siūlai tvirtinasi prie abiejų Z-linijos galų. Z-linija tęsiasi per visas raumenines skaidulas, miofibriles ir sujungia jas į vieną darinį, todėl aiškiai skiriamos tamsios juostos. Tai būdinga griaučių ir širdies raumenims, kurie vadinami skersaruožiais.

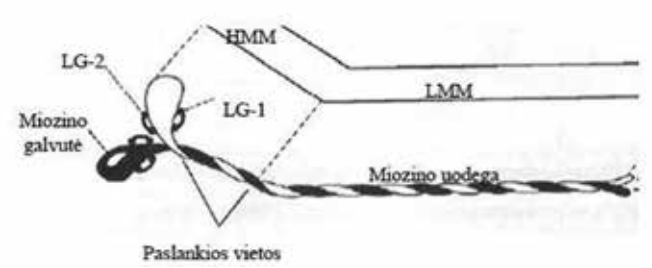
Tarp dviejų Z-linijų esanti dalis vadinama sarkomeru. Tai pagrindinė pasikartojanti raumens struktūra. Centrinėje A-disko dalyje yra H-zona (šviesi zona). H-zonos viduryje matyti M-linija, kurioje miozino siūlai yra susipynę vienas su kitu. H-zona atsiranda tik ištempiant raumeninę skaidulą (40 pav.).



40 pav. *Aktino ir miozino filamentai (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

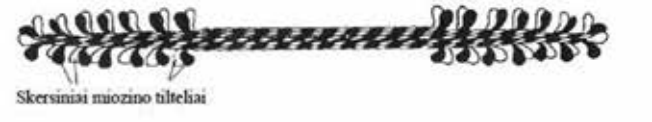
Miozino filamentus (siūlus) sudaro daugelis miozino molekulių (41 pav.). Kiekviena miozino molekulė susideda iš 2 sunkiųjų grandžių — HMM ir 4 lengvųjų grandžių —

LMM. Abi miozino sunkiosios grandys yra susisukę, tačiau viename gale jos atsiskiria ir sudaro po vieną miozino galvutę. Miozino galvutė turi vietas, kurios pasižymi ATP-azės aktyvumu ir geba jungtis su aktinu. Miozino galvutė geba skaldyti ATP molekules, o atsipalaidavusi energija panaudojama mechaniniam darbui - raumens susitraukimui. Kitas dviejų susisukusių miozino sunkiųjų grandžių galas vadinamas uodega. Miozino molekulė paslanki dviejose vietose: 1) tarp miozino galvutės ir uodegos, 2) miozino uodegoje. Susipynusios 300-400 miozino molekulių uodegų sudaro miozino siūlo kūną.



41 pav. *Miozino struktūra (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

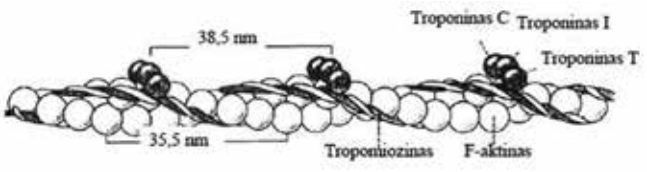
Miozino galvutė ir miozino uodegos dalis sudaro skersinius tiltelius, kurie išsikiša iš miozino siūlų kūno (42 pav.). Miozino siūlas yra susisukęs ir kiekvienas tolesnis skersinis tiltelis pasisukęs 120 laipsnių kampu lyginant su prieš tai buvusiu tilteliu. Todėl skersiniai tilteliai driekiasi į visas puses nuo miozino siūlo. Centrinėje miozino siūlo dalyje, skersinių tiltelių nėra, nes jie pakrypę į abu sarkomero galus.



42 pav. *Miozino molekulės schema (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

Aktino filamentai sudaryti iš aktino (A), tropomiozino (Tm) ir trijų troponino baltymų (TnC, TnI, TnT). Aktino šerdį sudaro dvi F-aktino susisukusios grandys (43 pav.). Į aktino siūlų sudėtį įeina ir 2 tropomiozino molekulių grandinės, kurios yra prisitvirtinusios prie F-aktino siūlų ir išsidėsto dviejų aktino grandžių sudarytame įdubime. Periodiškai prie tropomiozino grandinių tvirtinasi trijų troponino baltymų kompleksas, sudarytas iš troponino C (TnC — prijungiantis Ca^{++}), troponino I (TnI - slopinantis) ir troponino T (TnT - tropomioziną prijungiantis). Kai tik Ca^{++} koncentracija ląstelėje padidėja, troponinas C

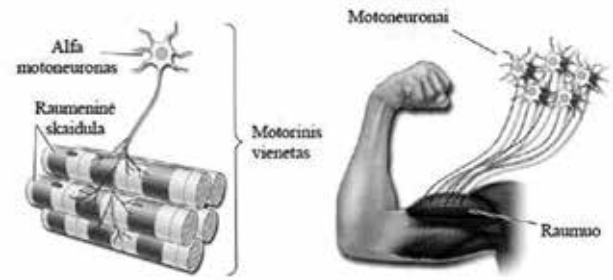
susijungia su Ca^{++}, tada pakinta viso troponino komplekso erdvinė struktūra. Troponinas C pašalina slopinantį troponino I poveikį, kuris neleidžia skersiniams tilteliams reaguoti su aktyviomis aktino vietomis. Tuo pat metu troponinas C per troponiną T perduoda signalą tropomiozinui ir visas troponinų ir tropomiozinų kompleksas pasiekia įdubimą tarp dviejų aktino grandžių. Tai leidžia prisikabinusiems prie aktino skersiniams tilteliams išvystyti jėgą ir sukamuoju judesiu patraukti aktino filamemtus į sarkomero vidų.



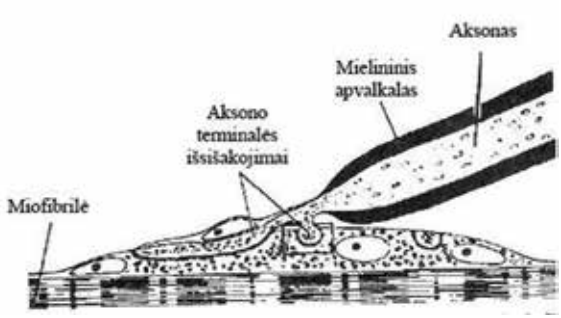
43 pav. *Aktino filamento struktūra (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

Nervo-raumens aparatas. Griaučių raumenų susitraukimas įvyksta dėl nervinių impulsų, kurie eina iš specialių nervinių ląstelių — motoneuronų. Raumenys ir juos inervuojantys motoneuronai sudaro nervų ir raumenų, arba judėjimo, aparatą (44 pav.).

Motoneuronų ryšys su raumenimis vyksta per motoneuronų aksonus. Tai ilgos ataugos, einančios nuo motoneuronų kūnų ir periferinių nervų sudėtyje pasiekiančios raumenis. Raumens viduje kiekvienas aksonas labai išsišakoja ir sudaro galutines šakeles. Kiekviena galutinė šakelė pasibaigia vienoje raumeninėje skaiduloje, sudarydama nervo ir raumens sinapsę (45 pav.). Vienas motoneuronas inervuoja tiek raumeninių skaidulų, kiek jo aksonas turi galutinių šakelių. Motoneuronas, jo aksonas ir raumeninės skaidulos, kurios inervuoja tą aksoną, kartu sudaro motorinį vienetą (44 pav.), kuris yra nervų aparato pagrindinis funkcinis struktūrinis vienetas.

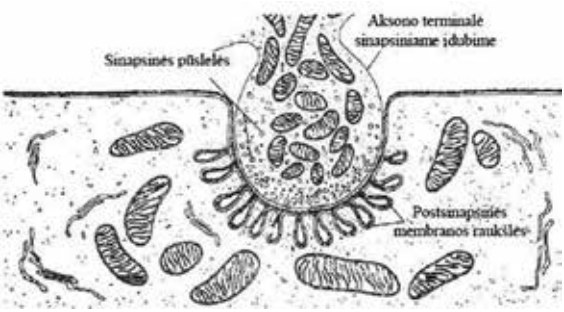


44 pav. *Motorinis vienetas (McArdle, 2007)*



45 pav. *Nervo ir raumens sinapsė (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

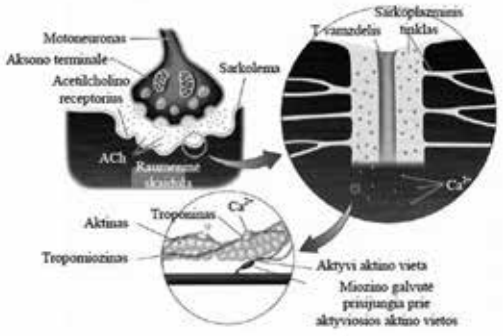
Nervo-raumens sinapsė. Kad raumuo susitrauktų, motoneuronų aksonais turi ateiti jaudinimas į raumeninę skaidulą. Motoneuronų aksonas raumenyje išsišakoja į smulkesnes šakneles – terminales. Kiekviena terminalė, vadinama galine plokštele, sudaro nervo ir raumens sinapses (jungtis) su viena raumenine skaidula. Raumeninės skaidulos viduryje yra sinapsinis įdubimas, į kurį įsiterpia galinės plokštelės. Tarp aksono terminalių (presinapsinė membrana) raumeninės skaidulos (postsinapsinė membrana) lieka 20-30 μm sinapsinis plyšys (46 pav.). Aksono terminalėse yra labai daug mitochondrijų, kurios teikia energiją acetilcholino (mediatoriaus) gamybai. Acetilcholinas gaminamas aksono terminalių citoplazmoje, bet jis greitai absorbuojamas į maždaug 300 000 sinapsinių pūslelių. Sinapsiniame plyšyje yra daug fermento acetilcholinesterazės, kuri skaldo acetilcholiną. Kai aksono veikimo potencialas pasiekia galinę plokštelę, maždaug 300 acetilcholino pūslelių ištuština acetilcholiną į sinapsinį plyšį. Po 1 ms didesnė dalis acetilcholino difunduoja iš sinapsinio plyšio, o fermentas acetilcholinesterazė likusią dalį suskaldo. Raumeninės skaidulos sujaudinimui pakanka 1 ms. Stimuliuojant periferinius nervus dideliu dažniu, greitai mažėja acetilcholino pūslelių skaičius, nes vieno sujaudinimo metu nespėjama resintezuoti viso acetilcholino. Tai viena iš priežasčių, blokuojančių jaudinimo patekimą iš motoneurono aksono į raumeninę skaidulą. Nervo ir raumens sinapsė jautri cheminėms medžiagoms, pvz., kurarė nuodai blokuoja acetilcholino kanalus, jie prisitvirtina prie acetilcholino receptoriaus, botulinas — bakterinė medžiaga — sumažina acetilcholino išsiskyrimą iš aksono terminalių.



46 pav. *Nervo ir raumens sinapsė (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

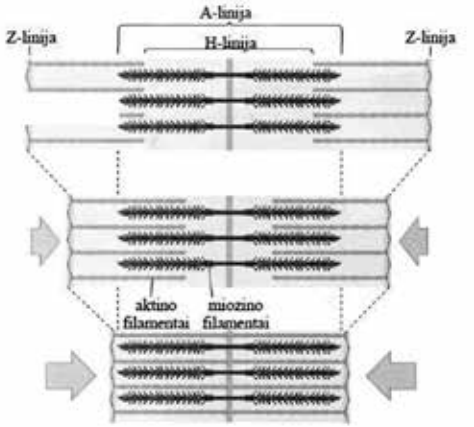
Raumens susitraukimas. Galima skirti tokius valingo ir refleksinio judesio, kuris baigiasi raumenų susitraukimu, etapus (47 pav.):

1. Supraspinalinis CNS kelias - tai raumenų aferentais plintantis veikimo potencialas sujaudina motoneuronus, kurie yra nugaros smegenų priekiniuose raguose ir sukelia jų veikimo potencialą.
2. Veikimo potencialas motoneurono aksonu plinta į raumenines skaidulas, kurias inervuoja motoneurono aksono terminalė.
3. Nervo ir raumens sinapsėje veikimo potencialas sukelia acetilcholino išsiskyrimą, po kurio susidaro raumeninės skaidulos galinės plokštelės potencialas.
4. Iš nervo ir raumens sinapsės galinės plokštelės veikimo potencialas plinta raumeninės skaidulos membranos paviršiumi ir patenka į raumeninės skaidulos vidų per specialiąją T-vamzdelių sistemą.
5. Veikimo potencialas T-sistema patenka iki jungties tarp T-sistemos ir sarkoplazminio tinklo ir sukelia sarkoplazminio tinklo Ca^{2+} kanalų atsidarymą.
6. Atsidarius Ca^{2+} kanalams, Ca^{2+} iš sarkoplazminio tinklo įsiveržia į raumeninės skaidulos citoplazmą ir susijungia su troponinu, kuris yra prisitvirtinęs prie aktino siūlų.
7. Ca^{2+} susijungus su troponinu, atsidengia aktino siūlų aktyvios vietos, prie kurių prisijungia miozino siūlų (filamentų) skersiniai tilteliai ir sukelia raumens susitraukimą.
8. Raumuo atsipalaiduoja, kai Ca^{2+} grįžta į sarkoplazminį tinklą ir intraląstelinė Ca^{2+} jonų koncentracija sumažėja. Tai nuslopina miozino ATP-azės fermentą, nes pasišalinus Ca^{2+}, tropomiozinas užblokuoja aktyvias aktino vietas.



47 pav. *Raumens susitraukimo etapai (Wilmore ir kt., 2004)*

Susitraukiant raumeniui, sarkomerų ilgis sutrumpėja, tačiau nekinta aktino ir miozino siūlų ilgis. Aktino siūlai iš priešingų sarkomero galų įtraukiami tarp miozino siūlų: ir aktino, ir miozino siūlai persidengia (48 pav.). Raumuo susitraukia pagal slenkančių siūlų mechanizmą. Miozino siūlų atsišakojimai, vadinamieji skersiniai tilteliai, sukimba su aktino siūlais ir įtraukia juos į sarkomero vidų.

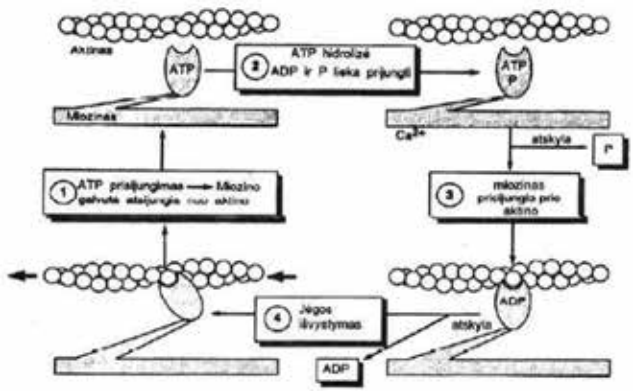


48 pav. *Raumens susitraukimo mechanizmas (McArdle ir kt., 2007)*

Skersinių tiltelių jėgos išsivystymo ciklas prasideda dar prieš miozino galvučių sukibimą su aktino siūlais. Pirmas žingsnis — tai ATP molekulės prisijungimas prie miozino galvutės (49 pav.). Toliau vyksta ATP hidrolizė, susidaro ADP ir neorganinis fosfatas, bet hidrolizės produktai lieka prijungti prie miozino galvutės, tada miozino galvutė prisijun-

gia prie aktino siūlų ir tuo pat metu atsijungia neorganinis fosfatas. Šis vyksmas galimas tik tada, kai ląstelės Ca^{2+} koncentracijos padidėjimas sukelia konformacinius aktino siūlų pakitimus. Toliau vyksta miozino skersinių tiltelių rotacinis judesys, kuris paslenka aktino siūlą į sarkomero vidų. Tuo pat metu atsijungia ADP molekulė ir susidaro vadinamasis Rigoro kompleksas - patvarus aktino ir miozino siūlų junginys. Prie miozino galvutės prisijungus tolesnei ATP molekulei, aktino ir miozino junginys suyra ir raumuo atsipalaiduoja. Po mirties raumenų ATP koncentracija sumažėja ir skersiniai tilteliai negali atsipalaiduoti nuo aktino siūlų. Raumenys sustingsta, vadinamoji *Rigor mortis* būsena.

Manoma, kad skersinių miozino tiltelių būsena gali būti silpnos arba stiprios jungties su aktinu. Pakitus aktino siūlų erdvinei struktūrai ir nuo miozino galvutės atsijungus neorganiniam fosfatui, miozino tilteliai pereina iš silpnos jungties į stiprios jungties būseną ir tada išsivysto jėga. Miozino skersinių tiltelių ir aktino siūlų sukibimas ir atsipalaidavimas skylant ATP molekulei vyksta cikliškai. Ląstelės Ca^{2+} koncentracija, reguliuodama aktino siūlų pakitimus, lemia neorganinio fosfato atsijungimą nuo galvutės ir perėjimo greitį į stiprios jungties būseną.



49 pav. *Aktino ir miozino filamentų sąveika (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

Griaučių raumenų skaiduloms galioja dėsnis *viskas arba nieko*. Kai raumeninės skaidulos jaudinimo intensyvumas nepasiekia slenksčio, raumeninės skaidulos veikimo potencialas nesukelia Ca^{++} išsiskyrimo iš sarkoplazminio tinklo.

Raumens kompozicija. Raumenys impulsus gauna tik per motoneuronus, kurie yra nugaros smegenų priekiniuose raguose. Todėl vienas protoneuronas, jo aksonas su galinėmis šakelėmis ir grupė raumeninių skaidulų vadinami motoriniu vienetu (44 pav.). Nuo motoneurono dydžio priklauso terminalių ir inervuojamų raumenų skaičius. Todėl skiriami didieji (greitieji), mažieji (lėtieji) ir tarpiniai motoneuronai. Kuo didesnis moto-

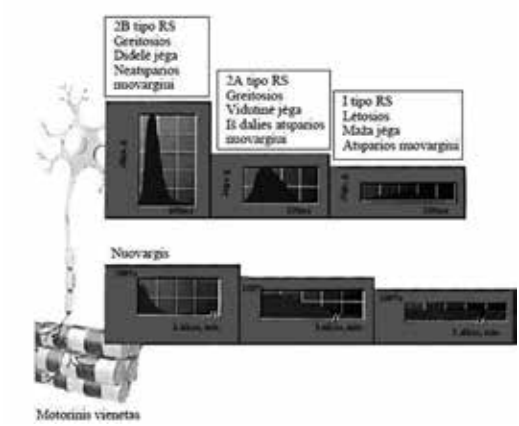
neuronas, tuo daugiau inervuoja raumeninių skaidulų. Sujaudinus motoneuroną, susitraukia visos raumeninės skaidulos, kurios sudaro sinapses su to motoneurono aksono terminalėmis. Vieno motoneurono inervuojamos skaidulos mažai skiriasi viena nuo kitos, nes raumenų skaidulos prisitaiko prie savo motoneurono. Tačiau labai skiriasi raumeninės skaidulos skirtingų motorinių vienetų, nes jos aktyvuojamos skirtingais režimais.

Skiriami trys raumeninių skaidulų tipai pagal susitraukimo greitį ir atsparumą nuovargiui (50 pav.):

1) lėtos, atsparios nuovargiui (1 tipas),

2) greitos, santykiškai atsparios nuovargiui (2A tipas),

3) greitos, neatsparios nuovargiui (2B tipas).



50 pav. *Raumeninių skaidulų tipai (McArdle et al., 2007)*

Lėtosios, atsparios nuovargiui (1 tipo) raumeninės skaidulos pasižymi mažu miozino ATP-azės aktyvumu ir galinga aerobine energijos apykaita. Juose daug mitochondrijų ir mioglobino, todėl šio tipo raumeninės skaidulos yra raudonos. Motoriniai vienetai ir raumenys (pvz., m. *soleus*), sudaryti iš šių skaidulų, susitraukia ir atsipalaiduoja lėtai, tačiau yra labai atsparūs nuovargiui.

Greitosios, santykiškai atsparios nuovargiui (2A tipo) raumeninės skaidulos užima tarpinę padėtį tarp 1 ir 2B raumeninių skaidulų. Jos pasižymi dideliu miozino ATP-azės aktyvumu ir gerai išvystyta tiek aerobine, tiek anaerobine energijos apykaitos sistema. Todėl šios skaidulos susitraukia greitai ir yra santykiškai atsparios nuovargiui.

Greitosios, neatsparios nuovargiui (2B tipo) raumeninės skaidulos pasižymi dideliu miozino ATP-azės aktyvumu ir vyraujančia anaerobine energijos apykaita. Šiose raume-

ninėse skaidulose yra mažai mitochondrijų ir mioglobino, todėl jos yra baltos. Motoriniai vienetai ir raumenys, sudaryti iš šių skaidulų, greitai susitraukia ir atsipalaiduoja. Šios raumeninės skaidulos neatsparios nuovargiui, nes greitai sunaudoja energiją ir silpna aerobinė energijos apykaita.

Šie trys raumeninių skaidulų tipai skiriasi ir pagal išvystomos jėgos dydį. Greitosios neatsparios nuovargiui raumeninės skaidulos (2B tipo) vidutiniškai išvysto 100 kartų didesnę jėgą negu lėtosios (1 tipo) skaidulos. Išvystoma jėga skiriasi dėl to, kad didieji motoriniai vienetai, įnervuojantys 2B tipo skaidulas yra patys didžiausi pagal raumeninių skaidulų skaičių ir jų raumeninės skaidulos stambiausios. Mažųjų motorinių vienetų, įnervuojančių 1 tipo raumenines skaidulas, šių skaidulų skaičius yra pats mažiausias, o pačios skaidulos yra smulkiausios.

Tiek valingų, tiek refleksinių judesių metu anksčiausiai aktyvuojasi maži motoriniai vienetai (1 tipo), sudaryti iš nedidelio raumeninių skaidulų skaičiaus. Didinant valingas pastangas arba stiprinant refleksinį jaudinimą, aktyvuojasi vis didesni motoriniai vienetai, susidedantys iš didesnio raumens skaidulų skaičiaus ir pasižymintys didesne jėga (2A ir 2B tipo). Šis vyksmas vadinamas motorinių vienetų įtraukimu į darbą (rekrutavimu). Motoriniai vienetai įtraukiami į darbą pagal dydį.

Įvairiuose žmogaus kūno raumenyse lėtųjų ir greitųjų raumeninių skaidulų santykis yra nevienodas ir įvairių žmonių labai skirtingas. Raumenų bendrąją fiziologinę charakteristiką — jų jėgą, susitraukimo greitį, ištvermę — dažniausiai rodo dviejų tipų skaidulų procentinis santykis. Kuo daugiau raumenyje greitųjų skaidulų, tuo jis greičiau susitraukia ir didesnė didžiausioji jėga, kurią raumuo išvysto greitai susitraukdamas, tuo greičiau didėja raumenų įtampa susitraukimo pradžioje (didesnis jėgos gradientas arba staigioji jėga). Kadangi greitosios skaidulos energijos gamybai naudoja anaerobinį glikolitinį kelią, raumenyse, turinčiuose daugiau tokių skaidulų, laktato koncentracija didesnė negu raumenyse, kuriuose daugiau lėtųjų skaidulų. Greitieji raumenys labiau pritaikyti trumpalaikiam darbui. Atvirkščiai, kuo raumenyse daugiau lėtųjų skaidulų, tuo jie ištvermingesni ir turi savybę atlikti ilgalaikį darbą. Žmogui senstant, greitųjų raumeninių skaidulų skaičius raumenyse mažėja. Greitosios skaidulos taip pat plonėja (hipotrofuojasi) su amžiumi greičiau nei lėtosios skaidulos. Tai iš dalies susiję su pagyvenusių žmonių fizinio aktyvumo sumažėjimu, ypač didelio intensyvumo fizinio krūvio sumažėjimu, kuriems reikia greitųjų raumeninių skaidulų aktyvaus dalyvavimo.

Raumens susitraukimo rūšys ir tipai. Raumeniui susitraukiant, besivystanti įtampa realizuojama įvairiai. O tai sąlygoja raumens susitraukimo įvairias rūšis.

Jeigu išorinis krūvis raumeniui mažesnis, negu jo įtampa, tada raumuo trumpėja ir sukeliamas judesys. Tai koncentrinis (arba miometrinis) susitraukimas. Eksperimento metu, kai izoliuotas raumuo dirginamas elektra, raumens trumpinimas vyksta esant pa-

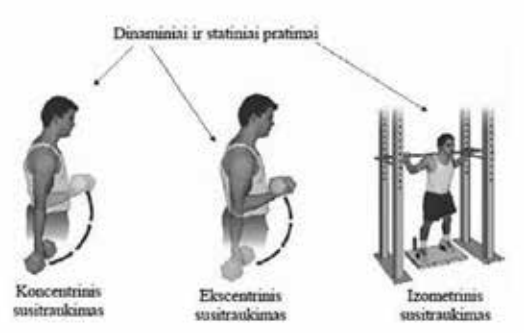
stoviai įtampai, lygiam išoriniam krūviui. Todėl šis susitraukimas vadinamas izotoniniu (angl. *izos* - lygus, *tonus* - įtampa). Jeigu raumenį veikia didesnis išorinis krūvis negu jo įtampa, kuri išsivysto raumeniui susitraukiant, raumuo išsitempia (pailgėja). Tai ekscentrinis, arba pliometrinis, susitraukimas. Koncentrinis ir ekscentrinis susitraukimas, t.y. susitraukimas, kai raumuo keičia ilgį, priskiriami *dinaminiam* susitraukimui (51 pav.).

Raumens susitraukimas, kai raumuo išvysto įtampą, bet nekeičia savo ilgio, vadinamas izometriniu (*izos* — lygus, *metras* — ilgis). Tai *statinė* susitraukimo forma (51 pav.). Ji atsiranda dviem atvejais, kai išorinis krūvis lygus įtampai, kuri išsivysto raumeniui susitraukiant, arba kai išorinis krūvis viršija raumens įtampą ir raumuo neišsitempia veikiant šiam išoriniam krūviui.

Dinaminių formų atveju, kai raumuo susitraukia, atliekamas išorinis darbas, esant koncentriniam susitraukimui — teigiamas darbas, esant ekscentriniam — neigiamas darbas. Abiem atvejais darbo dydis nustatomas pagal tai, koks buvo išorinis krūvis — pakeltas svoris, nueitas atstumas. Izometrinio susitraukimo metu atstumas lygus nuliui ir pagal fizikos dėsnį šiuo atveju raumuo neatlieka jokio mechaninio darbo. Tačiau fiziologiniu požiūriu izometrinis susitraukimas reikalauja energijos išeikvojimo ir gali būti labai varginantis.

Realioje raumenų veikloje praktiškai nepasitaiko grynai izometrinių susitraukimų, o vyksta mišrūs. Mišrią susitraukimo formą, kai keičiasi raumens ilgis ir įtampa, vadiname auksotonine**,** arba anizotonine. Ši forma vyrauja žmogaus kūne natūraliomis raumenų darbo sąlygomis.

Specialiais įtaisais galima reguliuoti išorinį krūvį (pasipriešinimą judesiui per sąnarį): taigi, didėjant raumens įtampai (sąnariniam momentui), pasipriešinimas judesiui tiek pat padidėja, mažėjant raumens įtampai, pasipriešinimas tiek pat sumažėja. Šiuo atveju pastoviai (daugiausia) aktyvuojant raumenį, judesys vykdomas pastoviu greičiu. Toks tipas dinaminio raumens susitraukimo vadinamas izokinetiniu. Matyt, plaukikui atliekant ranka grybšnį vandenyje, raumenys dirba artimu izokinetiniam režimu, nes didėjant rankos judesio greičiui, proporcingai didėja vandens pasipriešinimas. Todėl rankos judėjimo vandenyje greitis (raumenų greitis sumažėjo) artimas pastoviam.



51 pav. *Koncentrinis, ekscentrinis (dinaminiai) ir izometrinis (statinis) raumens susitraukimo tipai (McArdle ir kt., 2007)*

Savikontrolės klausimai

1. Kas sudaro motorinį vienetą?
2. Kokia raumeninės skaidulos struktūra?
3. Ką vadiname sarkomeru?
4. Kas sudaro miozino siūlus? Kas sudaro aktino siūlus? Ką atlieka miozino skersiniai tilteliai?
5. Kokia nervinės - raumeninės sinapsės struktūra?
6. Kaip vyksta raumens susitraukimas?
7. Kokiomis savybėmis pasižymi 1 tipo, 2A tipo ir 2B tipo raumeninės skaidulos?
8. Kas yra rekrutavimas?
9. Kas būdinga koncentriniam susitraukimui?

Literatūra

Abraitis, R., Cibas, P., Kėvelaitis, E., Miliauskas, R. (2006). *Žmogaus fiziologija*. Kaunas.

Kėvelaitis, E., Ratkevičius, A., Miliauskas, R. (1993). *Kompiuterizuoti fiziologijos praktikos darbai.* 1—2 dalis.

McArdle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. L. (2007). *Exercise physiology. Energy, nutrition and human performance*. Lippincot Williams&Williams.

Wilmore, Jach, H. (2004). *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics.

Vitkienė, I.N., Čapkauskienė, S. (2009). *Žmogaus fiziologija (nervų sistema ir judėjimo aparatas)*. LKKA, Kaunas.

Vitkienė, I. N. (1999). *Sensorinės sistemos: mokomoji priemonė*. Kaunas: LKKA.

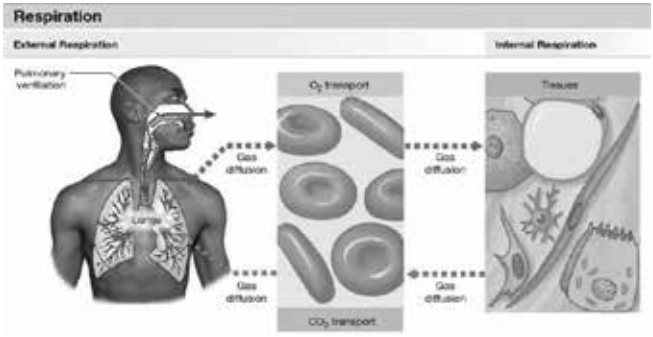
2.7.2. Kvėpavimo sistemos fiziologija ir pokyčiai greitos ir lėtos adaptacijos fiziniams krūviams metu

Bendra kvėpavimo sistemos charakteristika. Pastoviai gyvame organizme vyksta oksidacijos (degimo) vyksmas. Degant sudėtingom medžiagom yra naudojamas deguonis, o degimo metu atsipalaiduoja energija ir susidaro CO_2 ir H_2O. Organizmas nuolat palaiko tamprų ryšį su aplinka, iš jos gaudamas O_2 ir pašalindamas CO_2. Deguonies atsargos organizme yra mažos.

Suaugęs žmogus ramybėje per 1min. sunaudoja maždaug 300cm^3 deguonies arba 18 ltr. per 1 valandą, o fizinio krūvio metu daugiau. Tarp organizmo ir aplinkos nuolat vyksta dujų apykaita, tai vadiname kvėpavimu. Kvėpavimas palaiko organizmo vidinės aplinkos dujų sudėties pastovumą - pastovų parcialinį slėgį pO_2 ir pCO_2 bei pH arteriniam kraujyje.Pagrindinė kvėpavimo funkcija yra dujų apykaita organizmo ląstelių ir aplinkos.

Visas dujų apykaitos vyksmas žmogaus organizme susideda iš šių etapų (52 pav.):

1. Atmosferos oro apykaita tarp aplinkos ir plaučių alveolių (išorinis kvėpavimas arba plaučių ventiliacija).
2. Dujų apykaita tarp alveolių oro ir kraujo pratekančio plaučių kapiliarais (dujų difuzija plaučiuose).
3. Dujų pernešimas krauju (O_2 pernešimas iš plaučių į audinius ir CO_2 iš audinių į plaučius).
4. Dujų apykaita tarp kraujo ir audinių (dujų apykaita audiniuose).
5. O_2 panaudojimas ląstelėse ir CO_2 pasigaminimas jose (audinių kvėpavimas,kurį nagrinėja biochemija).



52 pav. *Kvėpavimo etapai (Martini, Nath, 2012)*

Kvėpuoti galima pro nosį ir pro burną. Oras praėjęs pro kvėpavimo takus apsivalo, sušyla, sudrėksta.Toliau oras eina trachėja, kuri dalijasi į du bronchus, šie šakojasi į smulkesnius bronchus ir virsta labai smulkiomis bronchiolėmis, kurios baigiasi alveoliniais latakėliais. Kiekvienas latakėlis šakojasi į du alveolinius maišelius, sudarytus iš sudėtingos alveolių sistemos. Plaučių alveolės yra oro pripildytos mikroskopinės pūslelės, kurių sienelės sudarytos iš vienasluoksnio plokščio epitelio (labai plono). Įkvepiant alveolė išsiplečia, o iškvepiant subliūkšta. Alveolių yra apie 750 milijonų (60-120m^2-bendras paviršius). Alveolės gausiai apraizgytos kraujo kapiliarais. Kadangi kapiliarų skersmuo labai mažas, tai eritrocitai pro kapiliarus vos pralenda ir iš visų pusių labai artimai susiliečia su alveolių oru ir apsikeičia dujomis (52 pav.).

Kiekvieną plautį gaubia serozinis dangalas, vadinamas viscerine (vidine) pleura, kuri ties plaučių vartais pereina į parietalinę (išorinę) pleurą, dengiančią tarpusienį, diafragmą ir krūtinės ląstos sieneles. Su oru plaučiai susisiekia tik per kvėpavimo takus.

Kvėpavimo mechanika. Išorinis kvėpavimas susijęs su plaučių tūrio padidėjimu ir sumažėjimu, todėl didelį vaidmenį turi krūtinės apimtis. Išorinį kvėpavimo aparatą sudaro dvi dalys: 1) plaučiai su kvėpavimo takais; 2) krūtinės ląsta su kvėpavimo raumenimis bei diafragma. Šių dviejų pagrindinių dalių funkcinis ryšys, išreiškiamas santykiu *slėgis – tūris*, sudaro kvėpavimo mechaniką.

Įkvėpimas prasideda pagrindinių įkvėpimo (inspiracinių) raumenų – diafragmos ir išorinių tarpšonkaulinių bei tarpkremzlinių – susitraukimu. Įkvepiant diafragma susitraukia ir sustorėja, jos abu skliautai nusileidžia, pakraštys atsitraukia nuo krūtinės ląstos sienų. Diafragma, išoriniai tarpšonkauliniai ir tarpkremzliniai raumenys yra pagrindiniai įkvėpimo (inspiraciniai) raumenys. Dar yra ir pagalbiniai inspiraciniai raumenys, kurie pradeda veikti sustiprėjus kvėpavimo organų veiklai fizinio krūvio arba patologijos (pvz., ištikus bronchų astmos priepuoliui) metu. Įkvėpimo metu, kvėpavimo raumenys turi nugalėti nemažą pasipriešinimą, tai plaučių elastinės jėgos, krūtinės ląstos pasipriešinimą, t.y. pakeliamų šonkaulių svorį bei šonkaulinių kremzlių elastiškumą. Taip pat nemažą pasipriešinimą sukelia pilvo siena ir vidaus organai, kuriuos susitraukdama diafragma turi nustumti. Susitraukiant inspiraciniams raumenims, padidėja krūtinės ląstos tūris. Tada mažėja slėgis krūtinplėvės ertmėje, todėl plečiasi plaučių alveolės, slėgis jose susidaro mažesnis už atmosferos slėgį. Kai susidaro slėgių skirtumas, oras įeina į plaučius - vyksta įkvėpimas (inspiracija). Įkvėpimo pabaigoje oro slėgis alveolėse susilygina su atmosferos slėgiu. Prasideda iškvėpimo fazė. Normaliai kvėpuojant, iškvėpimas vyksta todėl, kad atsipalaiduoja tie patys įkvėpimo raumenys. Krūtinės ląsta, pilvo organai, elastinė plaučių jėga ima spausti plaučiuose esantį orą ir tuo metu oro slėgis plaučių alveolėse yra didesnis už atmosferos slėgį. Dėka slėgių skirtumo vyksta iškvėpimas (ekspiracija). Giliau iškvepiant, dalyvauja pagrindiniai

iškvėpimo raumenys (vidiniai tarpšonkauliniai raumenys). Iškvepiant stipriau, įsijungia pagalbiniai iškvėpimo raumenys.

Sveiko suaugusio žmogaus įkvėpimas yra trumpesnis nei iškvėpimas. Įkvėpimo ir iškvėpimo santykis 1:1,1 arba net 1:2. Iškvėpimas trunka ilgiau , o tai organizmui yra naudinga, nes susidaro geresnės sąlygos dujų apykaitai plaučiuose.

Kvėpavimo ritmas ir gilumas. Suaugusių žmonių kvėpavimo ritmas ramybėje 16-20 įkvėpimų ir iškvėpimų per 1min. Jis nepastovus. Kvėpavimo ritmas priklauso nuo daugelio sąlygų: kūno padėties, amžiaus - naujagimių kvėpavimo ritmas 60 k/1min., lyties – moterų dažnesnis nei vyrų, fizinio krūvio metu dažnesnis, oro sudėties - pakilus lėktuvui, įkopus į kalną, padažnėja, nuo temperatūros - kūno ir aplinkos, priklauso nuo centrinės nervų sistemos - pvz., padažnėja išsigandus, susijaudinus. Organizmas geriau aprūpinamas deguonimi ne dažniau kvėpuojant, o giliau. Retas, bet gilus kvėpavimas daug geriau deguonimi aprūpina negu dažnas, paviršutinis.

Kvėpavimo rūšys. Atsižvelgiant į raumenis, kurie daugiau įtraukiami į kvėpavimo judesius, nustatomos trys kvėpavimo rūšys: krūtininis, pilvinis (diafragminis) ir mišrusis. Moterims būdingas labiau krūtininis tipas, vyrams, naujagimiams - pilvinis (diafragminis). Dirbant fizinį darbą, kvėpavimas būna mišrus.

Plaučių tūriai ir talpa. Nuo krūtinės ląstos padėties priklauso oro kiekis plaučiuose. Yra skiriamos keturios pagrindinės krūtinės ląstos padėtys: 1) maksimalaus įkvėpimo, 2) maksimalaus iškvėpimo, 3) normalaus įkvėpimo, 4) normalaus iškvėpimo. Esant šioms padėtims, oro kiekį plaučiuose nusako plaučių oro tūris. Tūris skirstomas į smulkesnes dalis, vadinamas talpa.

Bendroji plaučių talpa - tai oro kiekis esantis plaučiuose po maksimalaus įkvėpimo (pav.32). Ją sudaro gyvybinė plaučių talpa ir liekamasis tūris (liekamasis oras).

Liekamasis tūris yra oro kiekis, likęs plaučiuose po maksimalaus iškvėpimo (32 pav.). Jo dydis 1-1,5 l oro. *Gyvybinė plaučių talpa* – oro kiekis, kurį žmogus po maksimalaus įkvėpimo gali maksimaliai iškvėpti. Ją sudaro: 1) kvėpuojamasis tūris (kvėpuojamasis oras), 2) rezervinis įkvėpimo tūris (papildomas oras) ir 3) rezervinis iškvėpimo tūris (rezervinis oras).

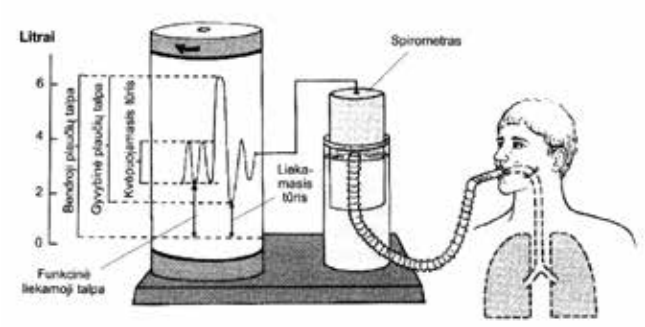
Kvėpuojamasis tūris tai oro kiekis (32 pav.), kurį suaugęs žmogus normaliai kvėpuodamas įkvepia ir iškvepia. Jis svyruoja nuo 300-900 ml.

Rezervinis įkvėpimo tūris - maksimalus oro kiekis, kurį galima papildomai įkvėpti po normalaus įkvėpimo (53 pav.). Jo kiekis 1000-2000ml. Šis tūris nurodo, koks yra ventiliuojamo oro rezervas. Rezervinio iškvėpimo ir kvėpuojamojo oro tūrio suma apibūdina plaučių iškvėpimo pajėgumą.

Rezervinis iškvėpimo tūris – tai oro kiekis, kai po normalaus iškvėpimo dar galima maksimaliai iškvėpti (53 pav.). Jo dydis 1000-2000ml. Rezervinio iškvėpimo ir kvėpuojamojo oro tūrio suma apibūdina plaučių iškvėpimo pajėgumą.

Kvėpuojamojo, rezervinio įkvėpimo ir rezervinio iškvėpimo tūrio suma parodo *gyvybinės plaučių talpo*s (GPT) dydį (53 pav.)**.** Suaugusio sveiko žmogaus GPT 2500-4500 ml. Moterų 2500-3500ml., vyrų 3500-4500ml. GPT atspindi plaučių tūrį ir kvėpavimo raumenų jėgą. Pagal GPT dydį netiesiogiai galima spręsti apie plaučių alveolių paviršiaus bendrą plotą. Yra įrodyta, kad kuo didesnė GPT, tuo didesnės plaučių difuzinės galimybės. GPT dydis priklauso nuo ūgio, svorio, lyties (to paties ūgio ir svorio moterų GPT yra 10–20 proc. mažesnė negu vyrų) ir amžiaus, o taip pat ir nuo kitų veiksnių: krūtinės ląstos apimties, jos raiščių ir raumenų elastingumo, plaučių dydžio ir elastingumo, kvėpavimo takų pralaidumo, fizinio išsivystymo ir kūno sudėjimo tipo, sporto šakos, treniruotumo ir kitų. GPT dydis priklauso ir nuo kūno padėties: stovint ji yra didesnė, negu sėdint ar gulint. GPT gali sumažėti dėl kvėpavimo raumenų nusilpimo, plaučių audinio ir krūtinės ląstos elastingumo sumažėjimo, nuovargio, širdies ir kraujagyslių sistemų ligų ir kitų veiksnių. Senstant, dėl mažėjančio krūtinės ląstos paslankumo ir didėjančio liekamojo tūrio, GPT taip pat mažėja. GPT ir jos tūriai išmatuojami spirometru, o metodas vadinamas spirometrija. Tai plačiai taikomas tyrimo metodas, leidžiantis gana objektyviai įvertinti žmogaus išorinio kvėpavimo aparato funkcinę būklę.

Funkcinė liekamoji talpa tai oro kiekis, kuris normaliai iškvėpus lieka plaučiuose (53 pav.). Šią talpą sudaro liekamojo tūrio ir rezervinio iškvėpimo tūrio suma. Jos dydis apie 3000 ml. Funkcinės liekamosios talpos oro kiekis būna pastovus, užpildo plaučių alveoles, todėl vadinamas alveolių oru ir nusako ventiliuojamo oro kiekį. Didžiausią reikšmę turi kvėpuojamasis tūris, gyvybinė plaučių talpa ir funkcinė liekamoji talpa.



53 pav. *Plaučių tūrių ir talpų nustatymas spirometru*

Kvėpavimo reguliacija. Kvėpavimas, kaip svarbiausia organizmo funkcija, vyksta dėka išorinio kvėpavimo, kraujo ir kraujo apytakos sistemų. Išorinio kvėpavimo pagrindinis uždavinys yra palaikyti optimalų arterinio kraujo O_2 ir CO_2 parcialinių slėgių dydį (beveik vienodą), o taip pat atitinkamą kraujo pH (esant bet kokiems pakitimams pvz., kaip kraujo apytakos, aplinkos). Todėl šios dujos turi įtakos kvėpavimo reguliacijai. Kadangi kraujo dujų sudėtis priklauso nuo širdies kraujagyslių sistemos darbo, kvėpavimo reguliacija tampriai susieta su kraujo apytakos reguliacija.

Kvėpavimo centras yra pailgųjų smegenų tinkliniame darinyje. Tai grupė nervinių ląstelių, kurios reguliuoja kvėpavimo raumenų veiklą. Kvėpavimo reguliaciją užtikrina kvėpavimo centras ir jo įvairūs ryšiai. Pailgųjų smegenų kvėpavimo centrą veikia aukščiau esantys galvos smegenų skyriai. Centrui turi įtakos poveikiai iš vidurinių smegenų, tarpinių smegenų, smegenėlių, priekinės-limbinės sistemos, didžiųjų pusrutulių žievės ypač iš somatomotorinės zonos. Poveikiai iš šių vietų integruoja, apjungia kvėpavimą su kitomis organizmo funkcijomis, turi reikšmės kvėpavimo adaptacijai, besikeičiant išorinės aplinkos sąlygoms. Kvėpavimo centro ryšys su didžiųjų pusrutulių žievės motoriniais skyriais suderina kvėpavimą su ritminiais judesiais (kalba, dainavimu ir pan.). Manoma, kad žievės motoriniai skyriai gali veikti ne tik pailgųjų smegenų kvėpavimo centrą, bet tiesiogiai veikti kvėpavimo raumenų spinalinius neuronus. Dėka kvėpavimo centro ryšių su žieve ir kitais aukštesniais centrais galimi sąlyginai refleksiniai kvėpavimo pokičiai pvz., raumeninės veiklos pradžioje prieš startą keičiasi kvėpavimas. Kvėpavimo reguliacijoje pagrindinę reikšmę turi daugybiniai aferentiniai keliai einantys į pailgųjų smegenų kvėpavimo centrą. Per šiuos kelius kvėpavimo centras gauna informaciją: 1) iš kvėpavimo aparato mechanoreceptorių ir viso kūno judamojo aparato ir 2) iš kraujagyslių zonų chemoreceptorių ir iš pačio kvėpavimo centro.

Taigi, galima skirti dvi kvėpavimo centro refleksų grupes, reguliuojančias plaučių ventiliaciją tai mechanorecepcinius ir chemorecepcinius refleksus.

Mechanorecepciniai refleksai. Kvėpavimo centras susietas su įvairiais kvėpavimo ir ir judamojo aparato mechanoreceptoriais. Kvėpavimo organų mechanoreceptoriai išsidėstę plaučiuse, bronchuose, trachėjoje, krūtinės ląstos sienose. Kvėpavimo centras gauna aferentinius impulsus iš šių vietų ir tie impulsai sukelia refleksinius kvėpavimo pakitimus.

Kvėpavimo centro veiklai yra svarbūs impulsai, kurie ateina klajokliu nervu iš plaučių mechanoreceptorių, esančių alveolių sienelėse. Įkvėpimo metu alveolės tempiasi ir dirgina mechanoreceptorius, todėl impulsai klajokliu nervu eina į kvėpavimo centrą, kur refleksiškai sudirgina kvėpavimo centro neuronus ir įvyksta iškvėpimas. Labai giliai iškvepiant, dirginami plaučių mechanoreceptoriai ir impulsai nuėję į kvėpavimo centrą sudirgina inspiracinį centrą, tada skatinamas iškvėpimas. Tai kvėpavimo savireguliacija (Heringas- Breueris).

Kvėpavimo centrą refleksiškai veikia ir kvėpavimo takų gleivinės mechanoreceptorių dirginimas. Šie refleksai yra apsauginiai pvz., čiaudėjimas, kosulys. Gerklės ir bronchų mechanoreceptorių dirginimas sužadina kosulį. Po gilaus įkvėpimo spazmuojamos balso stygos, užsidaro balso plyšys, stipriai susitraukia kvėpavimo raumenys. Todėl padidėja oro slėgis alveolėse, bronchuose, gerklėje. Forsuoto iškvėpimo metu atsidarius balso plyšiui, stipri oro srovė pašalina pro burną gleives, dulkes ir kt., kurios dirgina klajoklio nervo galūnes.

Iškvėpimo metu, atsipalaiduodami raumenys padirgina išorinių tarpšonkaulinių raumenų mechanorecptorius, kurie išsidėstę raumenų verpstėse. Impulsai, atėję iš šių mechanoreceptorių į kvėpavimo centrą refleksiškai slopina iškvėpimą ir skatina įkvėpimą. Įkvėpimo metu dirginami vidinių tarpšonkaulinių raumenų mechanoreceptoriai, o impulsai iš jų slopina įkvėpimą ir skatina iškvėpimą.

Odos dirginimas veikia kvėpavimo centrą. Šaltas vanduo gali sustabdyti kvėpavimą arba padažninti. Skausmas taip pat gali trumpam sustabdyti kvėpavimą, o jei jis ilgiau sulaikomas, tai kvėpavimas padažnėja ir pagilėja. Kvėpavimo centrui įtakos turi kraujagyslių refleksogeninių zonų presoreceptoriai. Kvėpavimą slopina padidėjęs arterinis kraujospūdis, o sumažėjęs - kvėpavimą padažnina ir pagilina. Refleksai iš judamojo aparato receptorių, pasyviai judant galūnėms, padidina plaučių ventiliaciją. Šių refleksų receptoriai yra sąnarių mechanoreceptoriai ir raumeninių verpsčių receptoriai. Plaučių ventiliacija sustiprėja ritmiškai spaudžiant galūnių raumenis.

Chemorecepciniai refleksai. Plaučių ventiliacija reguliuojasi priklausomai nuo reikalavimų palaikyti kraujo cheminės sudėties pastovumą ypač nuo O_2 ir CO_2 parcialinio slėgio ir pH. Šių arterinio kraujo cheminių rodiklių pastovų lygį palaiko dviejų rūšių chemoreceptoriai: 1) periferiniai chemoreceptoriai, išsidėstę sinokarotidiniuose ir aortos kūneliuose, kurie labai jautrūs parcialinio slėgio kitimui arteriniam kraujyje, 2) centriniai chemoreceptoriai, kurių funkciją atlieka patys kvėpavimo centro neuronai ir specializuoti „recepciniai" neuronai - smegenų kamieno chemosensorinės zonos, reaguojantys į kraujo pH kitimus. Dėka šių receptorių, O_2 ir CO_2 parcialinio slėgio bei kraujo pH pakitimai iššaukia chemorecepcinius refleksus, kurie pašalina jų poslinkius. Deguonies slėgio sumažėjimas arteriniam kraujyje yra hipoksinis stimulas periferiniams chemoreceptoriams, kurie sustiprina plaučių ventiliaciją ir padidina O_2 slėgį arteriniam kraujyje. Deguonies slėgio padidėjimas arteriniam kraujyje yra hiperoksitinis stimulas, kuris (laikinai ir silpnai) stabdo plaučių ventiliaciją. CO_2 parcialinio slėgio padidėjimas (ir vandenilio jonų koncentracijos padidėjimas) padidina plaučių ventiliaciją. Padidėjusi plaučių ventiliacija sustiprina CO_2 išsiskyrimą iš kraujo su iškvepiamu oru ir tuo pačiu sumažina CO_2 slėgį kraujyje ir sumažina vandenilio jonų koncentraciją, surištą su CO_2. CO_2 parcialinio slėgio sumažėjimas arteriniame kraujyje lėtina plaučių ventiliaciją, todėl organizme sulaiko CO_2 ir padidina CO_2 slėgį arteriniame kraujyje iki normalaus lygio.

Kvėpavimas fizinio krūvio metu. Lengvo darbo metu dujų apykaita padidėja 2-3 kartus, sunkaus fizinio krūvio metu iki 20-30 kartų. Fizinio krūvio metu O_2 naudoja ne tik raumenys atliekantys fizinį krūvį, bet ir tie raumenys, kurie užtikrina plaučių ventiliaciją, širdies raumuo bei kiti kūno audiniai.

Plaučių ventiliacija. Fizinio krūvio metu dažnai O_2 iki 4-5 proc. panaudojamas iš ventiliuojamo oro. Priklausomai nuo darbo sąlygų, plaučių ventiliacija gali padidėti, jos metu alveoliniam ore išauga O_2 tūrio proc. ir sumažėja CO_2 tūrio proc., tai santykinė hiperventiliacija, bet nepadidėja O_2 difuzija į kraują. Tik žymus O_2 tūrio proc. sumažėjimas alveoliniam ore, pvz., valingai sulaikius kvėpavimą darbo metu, gali apsunkinti O_2 difuziją į kraują.

Ramybėje žmogus įkvepiant sulaiko kvėpavimą vidutiniškai 1-2 min. Sportininkas 2,5-3,5 min. Darbo metu kvėpavimo sulaikymas sumažėja priklausomai nuo darbo intensyvumo ir sunkaus darbo metu ne daugiau kaip 15 - 20 sek. Santykinė hipoventiliacija-valingas kvėpavimo sulaikymas, dažnai būna kvėpavimo komponentas, padidinantis išpildomų judesių tikslumą ten, kur būtina krūtinės ląstos fiksacija.

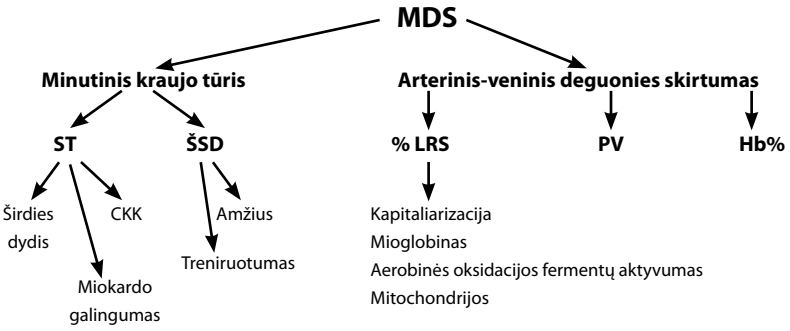
Fizinio krūvio metu keletą kartų padidėja kraujo tekėjimo greitis, o tai užtikrina reikalingo O_2 kiekio pristatymą dirbantiems raumenims ir CO_2 transportą alveoliniams kapiliarams. Jei stiprėja ventiliacijos netolygumas ir atsiranda nepakankama kvėpavimo ir kraujo tekėjimo koordinacija mažajame kraujo apytakos rate, tai atsiranda arterinė hipoksemija, sunkaus ir ilgalaikio darbo metu pasiekia 80 proc. O_2 ir žemiau, vietoje 96 proc. O_2. Šis reiškinys atspindi prisitaikuomuosius mechanizmus, O_2 utilizacijos padidėjimą iš kraujo, oksidacinių vyksmų patenkinimui.

Deguonies kiekis, būtinas oksidaciniams procesams, aprūpinantis tą ar kitą darbą, vadinamas O_2 pareikalavimu. Yra skiriamas suminis – bendras O_2 pareikalavimas, t.y. O_2 kiekis, būtinas viso darbo atlikimui, ir minutinis O_2 pareikalavimas t.y. O_2 kiekis sunaudojamas duoto darbo metu per 1 min.

Deguonies sunaudojimo lygis įvairių rūšių darbo metu yra skirtingas: jis žemas sunkiaatlečių pratimuose, šokinėjant ant batuto ir žymiai aukštesnis greitajame čiuožime (5000m.), dviračių sporte, povandeniniam plaukiojime su akvalangu. Treniruotumo vystymasis charakterizuojamas minutinio ir bendro O_2 pareikalavimo ekonomizacija nuo 7-8 proc. iki 30 proc. ir daugiau išeigos lygiui. Tai vyksta didėjant išpildomo darbo efektyvumui.

Maksimalus deguonies suvartojimas yra vienas iš svarbiausių rodiklių, atspindinčių organizmo aerobinį darbingumą. Šis rodiklis parodo organizmo aerobinių energetinių procesų galingumą. MDS apsprendžiančius veiksnius iliustruoja žemiau pateikta schema (54 pav.). Pagal Fiko lygtį, deguonies suvartojimas yra lygus minutinio kraujo tūrio ir arterinio veninio deguonies skirtumo sandaugai. Minutinis kraujo tūris (MKT) savo ruožtu priklauso nuo sistolinio kraujo tūrio (ST, širdies išstumiamo kraujo kiekio per vieną sistolę) ir ŠSD. Panašaus amžiaus žmonėms labiausiai MKT nulemia ST, kadangi maksi-

malusis ŠSD nedaug skiriasi. Dėl ištvermės treniruotės poveikio maksimalusis ŠSD gali šiek tiek (6-12 tv./min) sumažėti. Labiausiai maksimalusis ŠSD priklauso nuo amžiaus, t.y. jis su amžiumi mažėja. Apytikriai skirtingo amžiaus žmonių ŠSD galima apskaičiuoti pagal formulę 220-amžius. Arterinis veninis deguonies skirtumas parodo, kiek deguonies, esančio arteriniame kraujyje pasiima audiniai, visų pirma sunkiai dirbantys raumenys. Tai, kiek deguonies perneša arterinis kraujas lemia plaučių ventiliacija ir deguonies difuzijos į kraują greitis, o taip pat hemoglobino (Hb) kiekis kraujyje. Sveikų žmonių kraujas tiek ramybėje, tiek ir sunkiai dirbant maksimaliai prisotina kraują deguonimi. Esant kvėpavimo sistemos sutrikimams, žemo slėgio sąlygomis, taip pat didelio meistriškumo ištvermės sportininkams sunkaus krūvio metu, gali sumažėti arterinio kraujo prisotinimas deguonimi, o tuo pačiu ir MDS. Tai, kiek deguonies iš pratekančio kraujo bus suvartota dirbančiuose raumenyse priklauso nuo jų kraujotakos (kapiliarizacijos), o taip pat raumenų kompozicijos, raumenų skaudulose esančio mioglobino, mitochondrijų kiekio ir aerobinės oksidacijos fermentų aktyvumo. Manoma, kad dirbant stambioms raumenų grupėms (bėgant, irkluojant akademine valtimi) MDS tarp to paties amžiaus sportininkų labiausiai priklauso nuo MKT. Pastarąjį, kaip minėta, labiausiai nulemia ST, todėl treniruotų asmenų ŠSD atliekant panašaus galingumo darbą būna mažesnis.



54 pav. *Maksimalų deguonies suvartojimą limituojantys veiksniai (MDS – maksimalus deguonies suvartojimas, ST – sistolinis tūris, ŠSD – širdies susitraukimų dažnis, CKK – cirkuliuojančio kraujo kiekis, %LRS – lėtųjų raumeninių skaidulų procentas raumenyje, PV - plaučių ventiliacija, % Hb – hemoglobino koncentracija kraujyje) (Stasiulis ir kt., 2006)*

MDS yra stipriai genetiškai determinuotas rodiklis. Jo santykinis dydis (ml/kg/min.) jau 10-12 metų amžiuje pasiekia suaugusių žmonių lygį, todėl gali būti atrankos kriterijumi į aerobinės ištvermės reikalaujančias sporto šakas. Brandaus amžiaus ir senėjimo laikotarpiu MDS iš lėto mažėja. Nustatyta, kad tai priklauso nuo žmogaus fizinio aktyvumo: kuo jis didesnis, tuo mažesnis su amžiumi susijęs pokytis.

MDS padidėjimas dėl ištvermės treniruočių nebūna didesnis kaip 25-50 proc.. Be to, kuo žemesnis pradinis lygis, tuo pastebimas didesnis prieaugis. Absoliutus MDS išreiškiamas l/min. Jis, be ankščiau schemoje pateiktų veiksnių, priklauso nuo žmogaus antropometrinių duomenų. Informatyvesnis yra santykinis MDS, kuris išreiškiamas mililitrais O_2 vienam kilogramui kūno masės per minutę (ml/kg/min.).

MDS rodiklis dar priklauso nuo atliekamos veiklos pobūdžio. Kuo daugiau raumenų dirba, tuo šis rodiklis didesnis. Be to, kuo labiau testavimo krūvio pobūdis atitinka sportinės veiklos specifiką, tuo aukštesnis testuojamojo MDS.

MDS gali būti nustatomas tiesioginiu ir netiesioginiu būdais. Pirmu atveju dažniausiai atliekamas laipsniškai (pakopomis) didėjantis fizinis krūvis veloergometru, bėgtakiu arba natūraliomis sportinės veiklos sąlygomis, kurio metu specialios aparatūros pagalba (dujų analizatoriumi) analizuojama iškvepiamo oro sudėtis, nustatant organizmo sunaudoto deguonies kiekį. Pagal suvartoto deguonies kiekio priklausomybę nuo darbo galingumo, nustatomas MDS.

Deguonies skola. Deguonies kiekis, kuris sunaudojamas baigiantis fiziniam krūviui, (virš ramybės lygio) vadinamas O_2 skola. Po nesunkaus fizinio krūvio, absoliuti deguoninė skola nedidelė - 3-5 l. Po įtempto ciklinio darbo (iki 5-6min) O_2 skola gali išaugti iki 20-22 l. Deguonies skola visų pirma atspindi energetinių medžiagų skilimo vyksmą, neatsistatantį laike darbo. Tai oksidacijos reakcijos, nukreiptos ATP ir angliavandenių sintezei. O_2 skolos dydis atspindi ne tik O_2 deficitą anaerobinių biocheminių vyksmų metu, bet ir organizmo rezervų papildymą deguonimi sunaudoto darbo metu.

Savikontrolės klausimai

1. Kokie yra dujų apykaitos etapai?
2. Kokia yra gyvybinė plaučių talpa? Nuo ko ji priklauso?
3. Kaip vyksta kvėpavimo reguliacija?
4. Kokie fiziologiniai faktoriai nulemia MDS?
5. Kodėl skiriasi įvairių specializacijų sportininkų MDS?
6. Kokių sporto šakų atstovams yra būdingas aukštas MDS ir kodėl?

Literatūra

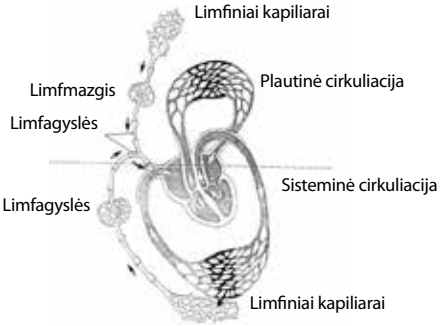
Abraitis, R., Cibas, P., Kėvelaitis, E., Miliauskas, R. (2006). *Žmogaus fiziologija*. Kaunas: KMU.

Stasiulis, A., Dubininkaitė, L., Venckūnas, T. (2005). *Sporto fiziologijos ir pratimų fiziologijos laboratoriniai darbai*. Kaunas.

Martini, F.H., Nath, J.L., Bartholomew, E.F. (2012). *Fundamentals of anatomy and physiology*. 9th ed.p., textbooks, Pearson.

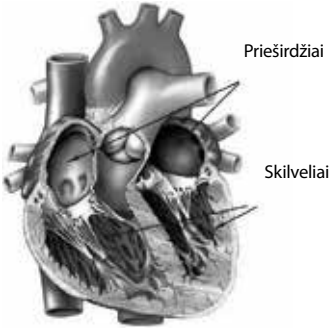
2.7.3. Širdies ir kraujagyslių sistemos fiziologija bei pokyčiai greitos ir lėtos adaptacijos fiziniams krūviams metu

Širdies fiziologija. Kraujas teka kraujagyslėmis veikiant širdžiai, kuri dirba kaip siurblys. Širdis yra tuščiaviduris raumeninis siurblys, padalytas į keturias kameras – du priešširdžius ir du skilvelius. Jie yra du atskiri, tačiau vienu metu dirbantys siurbliai. Kairę širdį sudaro kairys priešširdis ir kairys skilvelis ir tarnauja kaip siurblys kraujo tekėjimui didžiuoju kraujo apytakos ratu (sisteminė cirkuliacija). Dešinys priešširdis ir skilvelis vykdo pumpuojančią funkciją kraujo cirkuliacijai mažuoju kraujo apytakos ratu (plautinė cirkuliacija) (55 pav.).



55 pav. *Kraujo apytakos ratai (Fox, 1999)*

Priešširdžiai – tai plonomis sienelėmis raumeninės kameros, kurios išvysto tik nedidelę susitraukimo jėgą. Jos yra kaip laikinas rezervuaras kraujo, kuris atiteka iš venų ir toliau patenka į skilvelius (39 pav.). *Skilveliai* yra storomis sienelėmis raumeninės kameros, kurios geba išvystyti stipresnę susitraukimo jėgą. Ypač kairys skilvelis. Priešširdžių ir skilvelių ertmės atskirtos vienos nuo kitų vožtuvais, kurie keičia savo padėtį priklausomai nuo kraujo tekėjimo krypties, sukelto spaudimo kitimo širdies kamerose (56 pav.).



56 pav. *Širdies raumuo (Wilmore, 2004)*

Širdies raumuo. Širdies raumuo visose širdies keturių kamerų sienelėse sudaro raumeninių (miokardinių) skaidulų sluoksnį. Miokardas turi savitą struktūrą ir daug unikalių funkcinių savybių. Pagal savo struktūrines ir funkcines ypatybes širdies raumuo užima tarpinę padėtį tarp skersaruožių (griaučių) raumenų, kurie leidžia kūnui judėti, ir lygiųjų raumenų, išklojančių kraujagyslių ir virškinamojo trakto sieneles. Širdies raumens skaidulų struktūra panaši į griaučių raumenų skaidulas. Širdies raumenų skaidulų sarkoplazminis retikulumas retesnis, nei griaučių raumenų skaidulų. Kalcio jonų išėjimas iš sarkoplazminio retikulumo panašus, tačiau skirtingai nuo griaučių raumenų į miokardinių skaidulų sarkoplazmą kalcis gali patekti ne tik iš sarkoplazminio retikulumo, bet ir iš išorės. Kadangi Ca^{2+} jonų koncentracija sarkoplazmoje kiekvienu momentu nustato miokardinių skaidulų susitraukimo jėgą, neląstelinė (ekstrakardinė) Ca^{2+} koncentracija gali veikti širdies susitraukimą (susitraukimo jėgą).

Pagrindinė širdies raumens ypatybė – miokardinės skaidulos glaudžiai tarpusavyje susijusios ir sudaro tinklą, arba sincicijų. Kiekvieno tokio tinklo viduje galima skirti miokardinių skaidulų ritinio pavidalo stulpelius, turinčius daug šoninių šakelių, surišančių skaidulas su kaimyninėmis greta einančiomis skaidulomis, tai ir sudaro raumeninių skaidulų sincicinio nepertraukiamumo vaizdą. Širdies raumuo funkcionuoja kaip sincicijus, tai yra elektrinė depoliarizacija (jaudinimas), atsiradusi atskirame sincicijaus elemente (raumeninėje skaiduloje, skaidulų pluoštelyje arba raumeninių skaidulų stulpelyje), plinta vienodu greičiu, be didesnių trukdymų per visas sincicijaus skaidulų jungtis. Todėl įvyksta raumeninio sincicijaus susitraukimas, t. y. visos širdies dėsnis „viskas – arba – nieko".

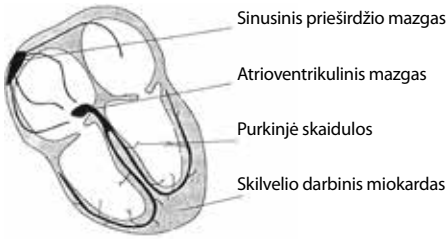
Automatija ir širdies laidžioji sistema. Griaučių raumenys susitraukia tik veikiant nerviniams impulsams, ateinantiems (iš išorės) iš motoneuronų. Skirtingai nuo griaučių raumenų ritmiški širdies raumens susitraukimai atsiranda automatiškai kaip rezultatas savų vidinių, spontaniškų, vyksmų širdies raumenyje, be ritmiško išorinio stimulo.

Tokio širdies raumens automatizmo priežastis yra jos pačios gebėjimas periodiškai generuoti membranos veikimo potencialą, lydimą miokardinių skaidulų susitraukimo, jų membrana iš naujo laipsniškai tampa vis daugiau pralaidi Na jonams, kurie eina į skaidulos vidų, ir K jonams, išeinantiems iš skaidulos, tai sukelia lėtą membraninio potencialo sumažėjimą. Pagaliau šis pralaidumas tampa toks stiprus, kad Na jonų srautas į skaidulą vis didėja, sukeldamas naujo veikimo potencialo vystymąsi ir naują susitraukimą. Toks savaiminis valdingas, spontaniškas vyksmas pastoviai kartojasi iš naujo ir lemia ritmišką širdies susitraukimą visą gyvenimą.

Ne visos širdies raumens skaidulos geba pačios generuoti vienodo dydžio ir vienodo dažnio jaudinimą. Širdies viduje yra sankaupos ląstelių, kurios linkusios į spontanišką ritminį aktyvumą ir jo laidumą per širdį. Iš esmės šios specializuotų ląstelių sankaupos sudaro vadinamąją širdies laidžiąją sistemą. Laidžiosios sistemos skaidulos turi palyginti

mažai miofibrilių, bet daug sarkoplazmos ir glikogeno. Jos labai gausiai aprūpintos kapiliarais ir vegetacinėmis nervinėmis skaidulomis.

Sinoatrinis mazgas širdies ritmo vedlys. Užpakalinėje dešinio prieširdžio sienelėje, arti į jį įeinančios viršutinės tuščiosios venos yra laidžiosios sistemos ląstelių sankaupos maža sritis, vadinama sinoatriniu arba sinusiniu prieširdžio mazgu (SA mazgas) (57 pav.). Kadangi SA mazgo didesnis jaudinimo ritmo dažnis, negu kitų širdies dalių, jame atsirandantys impulsai plinta į prieširdžius ir skilvelius ir stimuliuoja juos. Todėl SA mazgas vadinamas širdies ritmo vedliu, jis nustato širdies susitraukimo dažnį (ŠSD). SA mazgas per dešinį klajoklį nervą gauna parasimpatinę inervaciją, kuri sumažina impulsų generacijos dažnį šiame mazge ir atitinkamai sumažina ŠSD. Postganglinės simpatinės skaidulos, įnervuojančios SA mazgą, turi priešingą poveikį, jos pagreitina impulsų generacijos dažnį.



57 pav. *Širdies laidžioji sistema (Abraitis, 2006)*

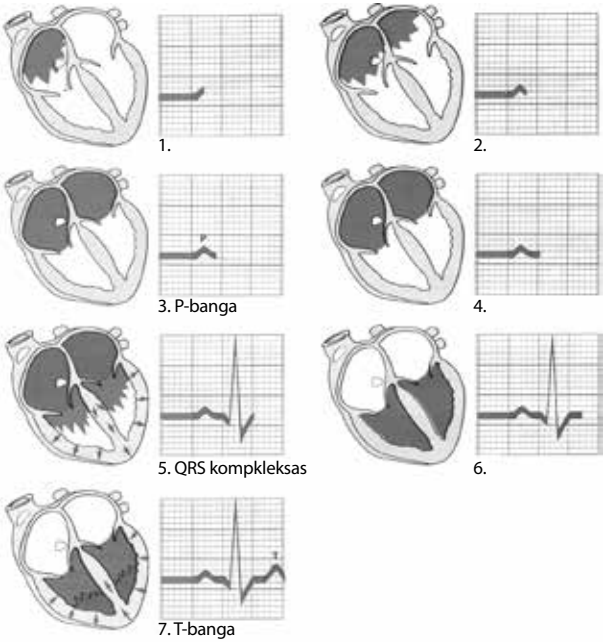
Jaudinimo praleidimas per širdį. Širdis turi jaudinimo pralaidumo sistemą, vadinamą Purkinjė, sudarytą iš specializuotų raumeninių skaidulų – Purkinjė skaidulų. Šios skaidulos praleidžia impulsus šešis kartus greičiau nei paprastos širdies raumeninės skaidulos. Purkinjė sistema (40 pav.) prasideda nuo sinoatrinio mazgo keletu labai plonų pluoštelių Purkinjė skaidulų – tarpmazginių kelių. Jos prieina prie prieširdžių sienelės, prie antro laidžiosios sistemos mazgo – atrioventrikulinio (AV), arba prieširdžių skilvelio mazgo. AV mazgas (40 pav.) yra apatinėje dešinio prieširdžio dalyje, arti skilvelių. Šį mazgą inervuoja parasimpatinės skaidulos. Simpatinė inervacija negausi.

Nuo AV mazgo nueina didelis pluoštas Purkinjė skaidulų. AV, arba Hiso, pluoštas eina iš prieširdžių į skilvelius, prasiskverbia per tarpskilvelinę pertvarą ir išsiskiria į du didelius pluoštus (Hiso kojeles). Kairė šaka praeina kairio skilvelio sienelės viduje, dešinė – dešinio skilvelio sienele. Skilvelių sienelėse šios šakos išsiskaido į daugelį Purkinjė skaidulų šakelių ir sudaro tiesioginį kontaktą su širdies raumens skaidulomis. Purkinjė sistemos pagrindinė funkcija – greitai praleisti jaudinimą per prieširdžius ir po sulaikymo AV mazge – taip pat greitai per skilvelius. Greitas jaudinimo praleidimas aprūpina visų širdies raumenų dalių susitraukimą, todėl sėkmingai vyksta širdies įsiurbimo funkcija.

Širdies elektrinis aktyvumas. Širdies raumens skaidulų depoliarizacijos trukmė (veikimo potencialas) 0,3 sek., o griaučių raumenų veikimo potencialas labai trumpas (apie 0,002 sek.). Miokardinių skaidulų susitraukimas tęsiasi tiek laiko, kiek trunka veikimo potencialas, o griaučių raumenų susitraukimas tęsiasi 10 kartų ilgiau už veikimo potencialą.

Kaip ir griaučių raumenų skaidulų, miokardinių skaidulų refrakterinio periodo trukmė praktiškai sutampa su veikimo potencialo vystymosi trukme. Vadinasi, širdies raumeninių skaidulų mechaninė ir elektrinio jaudinimo trukmė beveik vienoda. Todėl visu susitraukimo periodu širdies raumeninės skaidulos yra refrakterinės būklės (nejaudrumo) ir apsaugotos nuo pakartotinio sujaudinimo (susitraukimo). Dėl to širdies raumuo dirba tik vienkartinio susitraukimo režimu. Toks režimas aprūpina ekonomišką nenuvargstantį miokardinių skaidulų darbo režimą, kai ŠSD vidutinis. Tai ir paaiškina širdies galimybes dirbti be perstojo daugelį metų, atliekant per tą laiką šimtus milijonų susitraukimų. Svarbu taip pat širdies raumens optimalus santykis tarp susitraukimo ir atsipalaidavimo trukmės, kuris ramybės sąlygomis sudaro apie 1 : 5 prieširdžiams ir 1 : 2 skilveliams. Miokardinių skaidulų ilgalaikis susitraukimas, ypač skilvelių, yra svarbus širdies raumens prisitaikymas, leidžiantis širdžiai gana ilgą laiką išvaryti kraują iš jos ertmių.

Elektrokardiograma (EKG). Kai elektrinė jaudinimo banga pereina per širdį, elektros srovė širdies raumens paviršiuje plinta per skysčius, supančius širdį. Nedidelė dalis šios elektrinės srovės plinta kūno paviršiumi. Uždėjus elektrodus ant odos širdies srityje ir sujungus juos su tam tikra sustiprinimo ir registravimo aparatūra (elektrokardiografu), galima užregistruoti širdies elektrinį aktyvumą, potencialų skirtumo kitimą. Širdies elektrinio aktyvumo užrašymas vadinamas elektrokardiograma (58 pav.)



58 pav. *Elektrokardiograma (Fox, 1999)*

Širdies raumenų ląstelės pradeda susitraukinėti maždaug kas 10 msek. nuo jų veikimo potencialo pradžios ir pasilieka susitraukę visą periodą. Todėl širdies elektrinio aktyvumo registracija EKG leidžia spręsti apie tuo metu vykstantį širdies susitraukimą.

Atsiradęs elektrinis aktyvumas SA mazgo ląstelėse plinta abiejų prieširdžių sienelių sincicijų ir prieširdine pertvara ir sukelia prieširdžių raumenų susitraukimą. Kiekvieno prieširdžio depoliarizacija trunka apie 80 ms. Atsirandantys elektriniai reiškiniai registruojami EKG P-bangos pavidalu (41 pav.). Elektrinio sujaudinimo būklė prieširdžiuose tęsiasi apie 150 msek. Per keletą šimtųjų sekundės atsiradęs sujaudinimas SA mazge pasiekia AV mazgą.

Jaudinimas, kiek užsilaikęs AV mazge, gana greitai praeina per Hiso pluoštą, toliau plinta skilvelių raumeninės sienelės kryptimi nuo endokardo į epikardą (iš vidaus į išorę). Skilvelių elektrinis sujaudinimas atsispindi EKG-oje QRS komplekso pavidalu. Jaudinimo praleidimas per skilvelių Purkinjė sistemą tarp prieširdžių ir skilvelių susitraukimo trunka daugiau nei 0,1 sek. Registruojant širdies elektrinį aktyvumą, šiuo periodu tarp prieširdžių jaudinimo pabaigos ir skilvelių jaudinimo pradžios EKG-oje nėra jokių potencialų kitimo (lygi horizontali linija tarp P-bangos pabaigos ir QRS komplekso pradžios).

Komplekso QRS dantelius – Q, R ir S – sukelia jaudinimo bangos praėjimas per skilvelius. Visam skilvelių raumenų elektriniam sujaudinimui reikia apie 80 msek. Skilvelių raumeninės ląstelės būna depoliarizuotos maždaug 0,3 sek. (mažiausiai apie 0,2 sek., daugiausia – 0,5 sek. ir yra atvirkštinė priklausomybė nuo ŠSD). T-banga elektrokardiogramoje rodo skilvelių repoliarizacijos periodą (41 pav.).

Pakitus širdies veiklai, iš dalies jos aprūpinimui krauju, EKG matyti bangų nukrypimai nuo normos.

Širdies ciklas. Galima skirti širdies nepertraukiamos ritminės siurblio funkcijos atskirus pasikartojančius ciklus. Kiekvienas širdies ciklas turi priešširdžių ir skilvelių po vieną sistolę ir vieną diastolę. Šio ciklo pagrindiniai komponentai nustatomi širdies veiklos fazinės analizės būdu – polikardiografiškai registruojant širdies darbą ir tuo pačiu metu matuojant:

1) priešširdžių ir skilvelių spaudimą,
2) širdies elektrokardiografinius reiškinius (EKG),
3) garsinius reiškinius, lydinčius širdies darbą (fonokardiografija).

Maždaug kas dešimtą milisekundę nuo P-bangos pradžios prasideda priešširdžių sistolė, kuri tęsiasi 0,1 sek. Dėl priešširdžių sistolės lėtai kyla spaudimas priešširdžių ertmėje (apie 5–6 mmHg stulpelio) ir didesnis nei atsipalaidavusiuose skilveliuose.

Sustiprėjus kraujo srovei iš priešširdžių į skilvelius atsidaro priešširdžių-skilvelių vožtuvai ir kraujas užpildo skilvelius. 80 proc. galutinio kraujo tūrio skilveliuose susikaupia prieš priešširdžių sistolės pradžią, pirmuoju skilvelių diastolės periodu. Padidėjęs spaudimas priešširdžių ertmėje turėtų sukelti atbulinį kraujo tekėjimą iš priešširdžių į venas, tačiau tam trukdo venų žiočių suspaudimas, kurį sukelia priešširdžių sienelių susitraukimas.

Priešširdžių diastolė eina iš karto po sistolės. Priešširdžių diastolė tęsiasi keletą kartų ilgiau, negu sistolė ir užima visą skilvelių sistolės periodą ir didesnę dalį diastolės. Priešširdžių ir skilvelių diastolės sutapimo periodas vadinamas *širdies bendrąja diastole*. Priešširdžiai diastolės metu prisipildo kraujo, kuris priteka iš tuščiųjų venų į dešinį priešširdį ir iš plaučių venos į kairį priešširdį.

Skilvelių sistolės pradžia beveik sutampa su priešširdžių diastolės pradžia. Skilvelių sistolė prasideda nuo depoliarizacijos, EKG tai atspindi QRS kompleksas. Per keletą milisekundžių prasideda skilvelių susitraukimas. Skiriami du pagrindiniai skilvelių sistolės periodai: 1) skilvelių įsitempimo ir 2) kraujo išvarymo iš skilvelių.

Skiriamos dvi skilvelių įsitempimo periodo fazės: 1) asinchroninio susitraukimo fazė ir 2) izometrinio susitraukimo fazė.

1. Pirmos, susitraukimo fazės, metu jaudinimas laipsniškai išplinta po miokardą, todėl ne iš karto susitraukia visa skilvelių sienelė. Skilvelių miokardinės skaidulos šiuo periodu susitraukia ne vienu laiku (asinchroniškai). Susitraukusios

skaidulos ištempia tas skaidulas, kurios dar nesusitraukė, todėl pakinta skilvelių forma. Šiuo metu spaudimas skilvelių viduje nekinta, jis arti nulio (0), kaip ir skilvelių diastolės periodu.

2. Antros, izometrinės, fazės metu skilvelių įsitempimas prasideda tada, kai visos raumeninės skaidulos susitraukę ir kraujo spaudimas skilvelių ertmėse pradeda kilti. Iki šios fazės pradžios prieširdžių-skilvelių vožtuvai gali būti atviri. Kai tik skilveliuose spaudimas pasidaro didesnis, nei atsipalaidavusiuose prieširdžiuose, vožtuvai greit užsidaro. Pusmėnuliniai vožtuvai, skiriantys kairįjį skilvelį nuo aortos ir dešinįjį skilvelį nuo plaučių arterijos, dar uždari, nes šiose kraujagyslėse spaudimas dar didesnis. Taigi skilvelių ertmės uždaros iš abiejų pusių, juose kyla spaudimas, raumeninių skaidulų susitraukimas vyksta nesikeičiant jų ilgiui, t.y. izometrinėmis sąlygomis. Skilvelių ertmės tūris nesikeičia.

Kai spaudimas skilveliuose viršija spaudimą aortoje ir plaučių arterijoje, tada atsidaro pusmėnuliniai vožtuvai ir prasideda kraujo išvarymo periodas iš skilvelių į aortą ir plaučių arteriją. Kai kraujas išvaromas iš skilvelių, prasideda jų diastolė.

Kraujo tūris, išstumtas kiekvieno skilvelio į pagrindines arterijas sistolės metu, vadinamas *sistoliniu tūriu.* Skilvelių diastolės metu spaudimas tampa skilvelių ertmėje mažesnis, negu aortoje ir plaučių arterijoje. Užsidaro pusmėnuliniai vožtuvai. Iš venų į prieširdžius priteka kraujas (veninis sugrįžimas). Kuo didesnis veninis kraujo sugrįžimas, tuo didesnis sistolinis tūris. Kai širdies susitraukimas 75 k./min., širdies ciklas 0,8 sek.

Nervinė ir humoralinė širdies darbo reguliacija. Širdies kaip siurblio darbą lemia dvi pagrindinės širdies ypatybės:

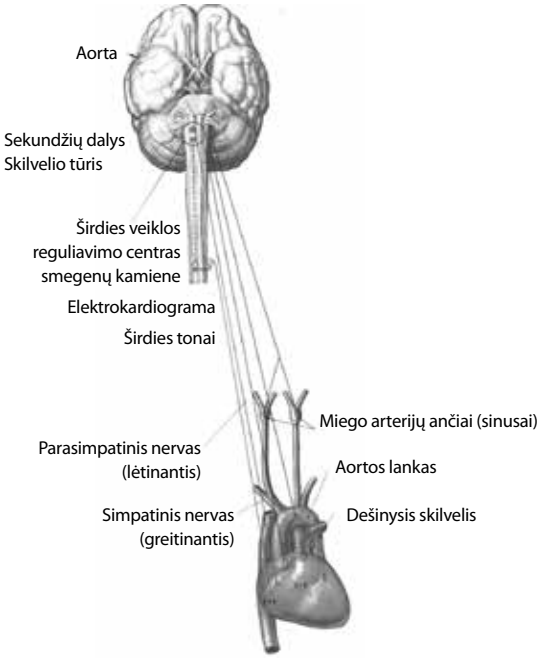
1) chronotropinė (gr. *chronos* – laikas) nustatanti širdies susitraukimų dažnį;
2) inotropinė (gr. *inos* – jėga) nustatanti miokardo susitraukimo jėgą ir galingumą (susitraukimą), taip pat sistolinio tūrio dydį.

Šios širdies raumens ypatybės reguliuojasi ir todėl gali kisti priklausomai nuo to, kiek organizmui, jo organams ir audiniams reikia kraujo. Poveikiai širdžiai, kurie padidina ŠSD, priklauso prie teigiamų chronotropinių poveikių. Priešingi poveikiai, kurie sumažina ŠSD (bradikardija) yra neigiami chronotropiniai poveikiai. Poveikiai, kurie sustiprina miokardo susitraukimo jėgą ir galingumą vadinami teigiamais inotropiniais poveikiais, o priešingi poveikiai – neigiamais inotropiniais poveikiais.

Chronotropinės ir inotropinės širdies raumens ypatybės reguliuojamos trimis pagrindiniais būdais:

1) susireguliavimo mechanizmais,
2) nerviniais (simpatinė ir parasimpatinė reguliacija),
3) humoralinė reguliacija.

Nervinė širdies reguliacija. Širdis turi savo, vidinę reguliavimosi sistemą. Natūraliomis sąlygomis kartu su visu organizmu ji gali gana veiksmingai dirbti be nervinės kontrolės, kuri iš esmės keičia širdies darbo rodiklius. Širdies veiklą taip pat reguliuoja vegetacinė (autonominė) nervų sistema – simpatinė ir parasimpatinė (59 pav.).



59 pav. *Širdies veiklos reguliacija (Ovejero, 1999)*

Simpatinės (adrenerginės) nervinės skaidulos eina nuo viršutinių krūtininių ir kaklo šalia slankstelinių simpatinių mazgų ir pasibaigia tankiu tinklu SA mazgo srityje ir skilvelių miokarde. Šių skaidulų cheminis mediatorius yra noradrenalinas. Noradrenalinas veikia miokardinių ląstelių betareceptorius. Simpatinių širdies skaidulų stimuliacija sukelia teigiamą chronotropinį ir inotropinį efektą:

1) padidėja ŠSD,
2) padidėja miokardo susitraukimo jėga ir galingumas, taip pat pagerėja kraujotaka per širdies vainikines (koronarines) kraujagysles.

Teigiamas inotropinio efekto simpatinis poveikis pasireiškia taip:

1) skilveliuose sumažėja rezervinis tūris,
2) greitai susitraukia miokardas, todėl sutrumpėja išvarymo periodas,
3) didelis skilvelinis spaudimas.

Simpatinių teigiamų miotropinių poveikių širdžiai svarba ta, kad skilvelių miokardo susitraukimas gali didėti nepriklausomai nuo juos pripildančio kraujo kiekio. Todėl netgi kai didelis ŠSD (sutrumpėjęs skilvelių pripildymo periodas), simpatinių nervų stimuliuojama širdis geba išmesti didelį sistolinį tūrį. Be to, simpatiniai poveikiai sutrumpina skilvelių sistolę ir prailgina prisipildymo periodą.

Vadinasi, simpatinė stimuliacija sustiprina širdies kaip siurblio aktyvumą.

Parasimpatinės (cholinerginės) nervinės skaidulos eina į širdį klajoklio nervo sudėtyje, širdies mazge persijungdamos į SA ir AV mazgų sritis ir į miokardo priešširdžius. Parasimpatinis aktyvumas sukelia širdyje neigiamus chronotropinį ir inotropinį efektus:

1) sumažėja ŠSD,
2) sumažėja priešširdžių miokardo susitraukimo jėga (matyt, nesikeičiant skilvelių miokardo susitraukimo jėgai,
3) sulėtėja jaudinimo praleidimo greitis AV mazgo srityje, tai padidina kraujo užlaikymą tarp priešširdžių ir skilvelių, taip pat sumažina kraujotaką per koronarines kraujagysles.

Humoralinė širdies reguliacija. Katecholaminai (adrenalinas ir noradrenalinas), išsiskiriantys iš antinksčių smegeninės dalies ar kitų audinių ir patenkantys į kraują taip pat į širdį, ją veikia teigiamai chronotropiškai ir inotropiškai, kaip ir simpatinės nervinės skaidulos, išskiriančios tas pačias medžiagas. Skirtumas tik toks, kad humoraliniai poveikiai uždelsti ir difuziškesni savo poveikiu širdžiai lyginant su nerviniais simpatiniais poveikiais.

Širdies susitraukimui įtakos turi hormonas tiroksinas: sumažėjus jo koncentracijai kraujyje miokardo susitraukimas lėtėja, padidėjus – greitėja.

Trūkstant deguonies (anoksija, hipoksija), kai nepakankamai širdžiai pristatoma kraujo, sumažėja miokardo susitraukimo jėga.

Kalcio ir kalio jonai stipriai veikia širdį: Ca^{2+} jonų koncentracijos padidėjimas kraujyje teigiamas chronotropinis ir inotropinis efektas, K^{+} jonų koncentracijos padidėjimas neigiamas chronotropinis ir inotropinis efektas. Ca^{2+} jonų sumažėjimas susilpnina širdies veiklą. K^{+} jonų sumažėjimas sukelia nemažus širdies veiklos sutrikimus.

Širdies susitraukimo sureguliavimas. Širdis turi įgimtą, vidinę ypatybę ritmiškai generuoti jaudinimą ir susitraukimą, t.y. automatizmą. Be to, širdis turi ypatingą savybę – miokardo susitraukimo jėgos savireguliaciją (autoreguliaciją), kuri skiriama į heterometrinę ir homeometrinę.

Širdies susitraukimo *heterometrinė savireguliacija* susijusi su jos ertmių matmenų kitimu, t.y. miokardinių skaidulų ilgio (gr. *heteros* – skirtingas, *metas* – dydis). Širdies raumuo pats geba reguliuoti savo susitraukimo jėgą priklausomai nuo sugrįžtančio veninio

kraujo kiekio. Kuo daugiau sugrįžta veninio kraujo, tuo labiau ištempiama širdies ertmė (miokardinės skaidulos) ir tuo didesnė šių skaidulų susitraukimo jėga. Vadinasi, daugiau kraujo išmetama į skilvelius sistolės fazėje. Širdies raumens susitraukimo jėgos padidėjimas kaip atsakas į jos išsitempimą vadinamas Franko-Starlingo mechanizmu (arba širdies dėsniu). Toks mechanizmas įgalina širdį dirbti kaip automatinį siurblį, kuris pumpuoja bet kokį kiekį kraujo (neviršijantį fiziologinių ribų), patenkantį į jį nesulaikant kraujo pertekliaus venose. Žodžiu, širdies siurbiamasis darbas automatiškai prisitaiko prie pritekančio kraujo tūrio, t.y. prie grįžtamojo veninio kraujo kiekio: iš širdies išmetamo kraujo tūris lygus pritekančio kraujo į širdį tūriui.

Stipresnis miokardinių skaidulų susitraukimas joms tempiantis, kaip ir griaučių raumenų, susijęs su didėjančiu aktino ir miozino mioflamentų persidengimu. Ramybės ilgis, kai didžiausias persidengimas aktino ir miozino mioflamentų, ir atitinkamai didžiausia susitraukimo jėga, pasiekiamas esant didžiausiam galutiniam diastoliniam skilvelių tūriui.

Homeometrinė savireguliacija (gr. *homeos* – nekintantis) – toks susireguliavimas, kai automatiškai keičiasi miokardo susitraukimas esant nekintamai širdies apimčiai (pastoviam miokardinių skaidulų ilgiui). Homeometriniam susireguliavimo mechanizmui priklauso Boidičio ir Anrepo efektas „laiptinis fenomenas".

Boidičio „laiptinis fenomenas" pasireiškia izoliuoto širdies raumens susitraukimo jėgos laipsnišku didėjimu esant dažnesniam elektriniam dirginimui. Toks mechanizmas leidžia sistoliniam kraujo tūriui automatiškai padidėti, taip pat padidėja ŠSD.

„Anrepo efektas" nustatytas bandymais su izoliuotu gyvuliuko širdies ir plaučių preparatu. Jo esmė ta, kad dirbtinai aortoje didinant kraujo spaudimą didėja miokardo susitraukimo jėga. Anrepo efektas pasireiškia miokardo susitraukimo galios padidėjimu dėl spaudimo padidėjimo aortoje. Be miokardo susitraukimo jėgos didėjimo, Anrepo efekto metu taip pat sumažėja skilvelių sistolės trukmė, t.y. padidėja miokardo sutraukimo galia

Abu homeometriniai mechanizmai gali sąlygoti miokardo susitraukimą fizinio darbo metu, kuriam būdinga ŠSD ir aortos spaudimo padidėjimas. Tačiau nėra aišku, ar šie mechanizmai galioja normaliomis širdies darbo sąlygomis. Visi širdies savireguliacijos mechanizmai pradeda veikti, kai yra mechaninių (fizinių) faktorių įtaka.

Širdies rodiklių pokyčiai fizinio krūvio metu. Raumenų darbo metu ŠSD padidėjimui turi įtakos keletas mechanizmų:

1. *Jaudinimo iradiacija iš žievės motorinės zonos.* ŠSD pradeda didėti iš karto nuo darbo pradžios. Toks greitas širdies reagavimas greitėjant ritmui yra dėl jaudinimo plitimo iš žievės motorinės zonos į centrus, reguliuojančius ŠSD.
2. *Vegetacinės nervų sistemos pokyčiai*. ŠSD didėja dėl suaktyvėjusio simpatinės nervų sistemos ir sumažėjusio parasimpatinės nervų sistemos poveikio.

3. *Dirbančių raumenų chemoreceptorių aktyvacija*. Kalio jonai, išeidami iš raumeninių ląstelių į tarpląstelinę ertmę, sujaudina plonų nervinių skaidulų laisvas nervines galūnes, esančias kraujagyslių raumeninių ląstelių ir jungiamojo audinio srityse. Šiomis skaidulomis impulsai perduodami smegenų nerviniams centrams, kurie suaktyvina širdies veiklą. Esant statiniam (izometriniam) raumenų susitraukimui, kraujotaka juose nutrūksta. Deguonies trūkumas audiniuose (hipoksija) gali stimuliuoti kitų medžiagų poveikį chemoreceptoriams, sukeldamas refleksinį ŠSD padidėjimą.
4. *Arterinių chemoreceptorių aktyvacija*. Miego arterijos ir aortos lanke yra nervinės galūnės, kurios sudirginamos kintant deguonies, anglies dvideginio slėgiui ir pH kraujyje. Tačiau šių chemoreceptorių vaidmuo reguliuojant ŠSD raumenų darbo metu, matyt, mažas, nes O_2 ir CO_2 slėgis arteriniame kraujyje paprastai tiek nesikeičia, kad stimuliuotų šiuos chemoreceptorius.
5. *Hormonų koncentracijos padidėjimas kraujyje*. Priklausomai nuo perėjimo iš nuoseklaus darbo į intensyvų, kai širdies dažnis siekia 140–150 k./min., kraujyje šiek tiek padaugėja adrenalino ir noradrenalino. Šios medžiagos padidina ŠSD ir palaiko jį didelį ilgalaikio sunkaus darbo metu.

ŠSD atsigavimas po darbo. Tuoj pat po darbo ŠSD pradeda mažėti. Ryškų ŠSD mažėjimą iš pradžių lemia nutrūkęs impulsų plitimas iš limbinės sistemos, motorinės žievės, raumeninių ir sąnarinių mechanoreceptorių, aktyvinančių pailgųjų smegenų branduolius ir sustiprinančių širdies veiklą. Tolesnis lėtesnis ŠSD mažėjimas susijęs su laipsnišku nutrūkimu kitų faktorių, greitinančių širdies darbą, tai atsigavimas veninio grįžimo į širdį iki pradinio dydžio, kūno temperatūros, katecholaminų, pieno rūgšties, kalio jonų koncentracijos kraujyje.

Sistolinio tūrio padidėjimas darbo metu turi svarbią reikšmę. Intensyvaus darbo metu kūnui esant vertikalioje padėtyje (bėgimas, važiavimas dviračiu) sistolinis tūris, lyginant su ramybės, padidėja beveik du kartus. Toks akivaizdus sistolinio tūrio padidėjimas galimas dėl to, kad skilvelių ertmė padidėjo diastolės metu ir dėl sumažėjusio kraujo kiekio, liekančio skilveliuose sistolės pabaigoje. Yra du pagrindiniai širdies raumens susitraukimo jėgos ir galingumo padidėjimo fizinio krūvio metu mechanizmai:

1. Susitraukimo jėga padidėja dėl adrenalino ir noradrenalino, stimuliuojančių širdies raumenį, jie išsiskiria iš simpatinių nervų galūnių ir antinksčių. Šie hormonai dažnina širdies susitraukimą ir didina jo jėgą. Todėl padidėja kraujo kiekis, širdies išmetamas per vieną sistolę.
2. Dėl aktyvių raumenų kraujotakos padidėjimo daug daugiau sugrįžta kraujo į širdį (veninėmis kraujagyslėmis) ir todėl širdies ertmių sienelės ir jų raumenys išsitempia. Dėl išsitempimo sustiprėja širdies raumens jėga. Šis reiškinys

žinomas kaip Franko ir Starlingo fenomenas, padeda visiškai ištuštinti širdies ertmes kiekvienos sistolės pabaigoje fizinių pratimų metu.

Kraujo apytaka griaučių raumenyse ir kraujo tūrio pasiskirstymas raumeninio darbo metu. Fizinio darbo pradžioje pakinta visos širdies ir kraujagyslių sistemos grandys. Padidėja širdies darbas, įvairiose kūno srityse keičiasi kraujagyslių tonusas. Tačiau visi šie kraujo apytakos sistemos adaptaciniai pakitimai bus neveiksmingi neįsijungus mechanizmams, kurie aprūpina daugkartinį padidėjusį kraujo pritekėjimą į dirbančius raumenis.

Raumenų aprūpinimas krauju ramybėje. Ramybėje žmogaus raumenys gauna 2–5ml kraujo 100 g raumens/min. Žmogaus raumenys vidutiniškai sudaro 35–40 proc. kūno masės. Šis raumenų masės tūris suvartoja 50–60 ml deguonies, t.y. apie 20 proc. viso deguonies, organizmo suvartojimo ramybėje. Šį kiekį deguonies raumenims pristato 800–1200 ml kraujo. Taigi ramybės būklėje visų kūno raumenų aprūpinimui krauju tenka apie 20 proc. minutinio kraujo tūrio (MKT).

Raumenų aprūpinimas krauju dirbant. Susitraukiančių raumenų kraujotaka didėja proporcingai fizinių pratimų intensyvumui, ji gali 20–50 kartų viršyti kraujotakos ramybės būklės lygį ir pasiekti 60–200 ml/100g/min. ir net daugiau. Kraujotakos padidėjimas dirbančiuose raumenyse vadinamas *darbine*, arba *funkcine*, *hiperemija*. Raumenų aprūpinimas krauju priklauso nuo keleto veiksnių:

1. Raumenų morfofunkcinių ypatybių. Kaip ir ramybėje, raumenų skaidulos, kuriose daugiausia vyksta lėtos ir greitos oksidacinės-glikolitinės reakcijos, daugiau aprūpinamos krauju, nei raumenų skaidulos su vyraujančiomis greitomis glikolitinėmis reakcijomis. Manoma, kad netgi viename raumenyje kraujotaka sustiprėja netolygiai. Kraujotaka, kartu ir deguonies pristatymas labiau padidėja tose srityse, kur daugiau skaidulų su oksidaciniu metabolizmu.
2. Nuo darbo intensyvumo, t.y. nuo jėgos ir susitraukimų skaičiaus per laiko vienetą. Nurodoma, kad kraujotaka sustiprėja tiesiog proporcingai priklausomai nuo aktyvuojamų motorinių vienetų, dažnio ir jaudinimo trukmės.
3. Nuo susitraukimo režimo (statinio arba ritminio). Susitraukiant stipriems raumenims, spaudimas raumens viduje padidėja iki 200–400 mmHg. Kraujagyslės, kuriose kraujo spaudimas daug mažesnis, susispaudžia. Intensyvaus raumenų darbo metu kraujas priteka į raumenį tik jam atsipalaidavus.

Raumenų aprūpinimas krauju statinio darbo metu. Statinis raumenų susitraukimo režimas sukelia nemažą kraujotakos pasipriešinimo padidėjimą per dirbančius raumenis dėl nenutrūkstamo arterinių ir veninių kraujagyslių mechaninio suspaudimo. Dirbantys raumenys gauna reikiamą kiekį kraujo tik esant labai mažiems krūviams: 5–8 proc. nuo didžiausios valingos jėgos. Didėjant susitraukimo jėgai didėja skirtumas tarp kraujota-

kos susitraukimo ir atsipalaidavimo metu. Statinio darbo metu (izometrinių pratimų), kai didžiausiosios valingos jėgos pajėgumas daugiau kaip 30–40 proc., raumuo praktiškai dirba išeminėmis sąlygomis, tarsi skolon. Tai yra viena iš priežasčių, kodėl statinis darbas labiau vargina nei dinaminis.

Raumenų aprūpinimas krauju dinaminio metu. Skirtingai nei dirbant statinį darbą dinaminio darbo metu, raumenims ritmiškai susitraukiant, kraujagyslės periodiškai susispaudžia ir atsipalaiduoja, todėl kraujotaka yra pulsuojančio pobūdžio – labiausiai sustiprėjanti raumens atsipalaidavimo metu ir ryškiau mažėjanti beveik iki nulio vystantis įtampai. Žmogaus raumenų kraujotaka ritminio darbo metu priklauso nuo susitraukimo jėgos (nustatančios tiek kraujagyslių išsiplėtimo laipsnį, tiek jų mechaninės kompresijos dydį) ir susitraukimo bei atsipalaidavimo trukmės santykio. Tokiomis pat sąlygomis kraujo pritekėjimas į dirbančius raumenis tiesiog proporcingas atsipalaidavimo intervalų trukmei ir atvirkščiai proporcingas susitraukimo periodo trukmei. Intensyvaus bėgimo metu kraujotaka blauzdos ir šlaunies raumenyse gali padidėti iki 150–200 ml/min/100 g. (vietoj 2–4 ml/min/100 g ramybėje).

Kraujotakos reguliacija dirbančiuose raumenyse. Kraujotakos dydį dirbančiuose raumenyse nustato keturi pagrindiniai veiksniai:

1. *Vietinio arterinio spaudimo dydis*. Kuo *didesnis* spaudimas kraujagyslėse, maitinančiose raumenį, tuo didesnis kraujotakos tūrinis greitis jame.
2. *Raumenų arterinių kraujagyslių išsiplėtimo laipsnis.* Siekiant padidinti kraujo tėkmę per dirbančius raumenis, būtina atidaryti prekapiliarinius sfinkterius ir įtraukti į darbą didelį kiekį kapiliarų, taip pat išplėsti arterioles ir stambesnes kraujagysles, kad būtų aprūpinta krauju padidėjęs funkcionuojančių kapiliarų kiekis. Kraujagyslių lygiųjų raumenų atsipalaidavimas ir jų išsiplėtimas prasideda per 0,5 sek. nuo darbo pradžios ir pasiekia viršūnę per 45–90 sek. Iki šiol nėra tiksliai aišku, dėl kokių mechanizmų atsipalaiduoja kraujagyslių lygieji raumenys ir padidėja jų spindis. Iš daugelio veiksnių, gebančių sumažinti dirbančių raumenų kraujagyslių tonusą, labiausiai tikėtini yra šie:
    - Kraujagysles išplečiančių metabolitų poveikis lygiesiems raumenims: tai susitraukimo, hipoksijos metu išsiskiriantys metabolitai, CO_2 perteklius, padidėjusi vandenilio jonų koncentracija.
    - Kraujagyslių suspaudimas – transmuralinio spaudimo jose sumažėjimas, kraujagyslių sienelės pamatinio tonuso sumažėjimas.
    - Pakitimas konfigūracijos arteriolių, kontaktuojančių su susitraukiančiomis raumeninėmis skaidulomis. Šių arteriolių lygiųjų raumenų įtempimo laipsnio sumažėjimas, lygiųjų raumeninių skaidulų atsipalaidavimas, kraujagyslių išsiplėtimas.

- Kraujo tekėjimo greičio padidėjimas, kuris sukelia kraujagyslių sienelės lygiųjų raumenų įtampos sumažėjimą.

3. *Veninių kraujagyslių periodiškas suspaudimas ir tekėjimo sustiprėjimas jose į širdį.* Kuo didesnis skirtumas tarp arterinio ir veninio spaudimo, tuo didesnė kraujo srovė eis per raumenis. Idealus atvejis, kai veninis spaudimas artimas nuliui, o arterinis pakyla. Tai pastebėta bėgimo metu. Dėl kojų venų periodiško suspaudimo kraujas iš jų veiksmingai išmetamas širdies kryptimi. Tada labai krinta vidutinis veninis spaudimas. Tuo metu arterinis spaudimas stovinčio žmogaus kojose ir taip gana aukštas (150–200 mmHg stulpelio) tampa dar didesnis įtempto raumenų darbo metu. Visa tai labai padidina arterinio spaudimo veiksmingumą (skirtumus tarp arterinio ir veninio spaudimo), verčiantį greičiau tekėti kraują per kojų raumenis.
4. *Mechaninės kliūties poveikis kraujotakai*. Kad ir kiek stipriai būtų išplėstos raumenų kraujagyslės, susitraukimo momentu kraujo tekėjimas jomis nutrūksta dėl stipraus arterijų ir venų mechaninio suspaudimo. Todėl aktyvių raumenų aprūpinimas krauju priklausys ne tik nuo kraujagyslių išsiplėtimo, bet ir nuo pastovaus dydžio (statinis darbas) ir periodiško ritmiško susitraukimo – mechaninės kliūties kraujo tekėjimui. Vadinasi, susitraukiant griaučių raumenims, kraujagyslių tonuso reguliaciją vykdo vietiniai mechanizmai. Centriniai nerviniai ir humoraliniai mechanizmai atlieka svarbų vaidmenį tik sustiprėjus širdies darbui ir pasiskirstant kraujui įvairiose kraujagyslių srityse.

Kraujotakos atsigavimas po raumenų susitraukimo vadinamas *postkonstrikcine hiperemija*. Nutraukus darbą, kraujotaka laipsniškai, per 5–20 min. atsigauna iki pradinio lygio. Šis laikotarpis priklauso nuo raumenų susitraukimo režimo ir jėgos, raumenų morfofunkcinių ypatybių, taip pat nuo darbo trukmės, aplinkos temperatūros ir kitų veiksnių.

Kraujo tūrio pasiskirstymas raumeninio darbo metu. Raumenims susitraukiant, į juos priteka didesnis kraujo kiekis, dėl neurogeninių mechanizmų, aprūpinančių žmogaus kūno daugelio sričių kraujagyslių susiaurėjimą ir minutinio kraujo tūrio didesnės dalies patekimą į dirbančius raumenis. Todėl kraujo paskirstymas raumenų darbo metu yra būtinas, kad dirbantys raumenys gautų reikiamą kraujo tūrį.

Ramybės metu tik 21 proc. minutinio kraujo tūrio (MKT) patenka į raumenis. Didesnė dalis kraujo, kurį širdis išmeta per 1 min., eina į pilvo ertmės organus, galvos smegenis. Raumenų darbo metu kraujo daugiau pasiskirsto dirbančiuose raumenyse. Minutinis kraujo tūris, kurį gauna griaučių raumenys, didėja priklausomai nuo darbo sunkumo ir didžiausiųjų krūvių metu pasiekia 85–90 proc. viso minutinio kraujo tūrio.

Odos kraujotaka sumažėja per pirmas 3–5 darbo minutes, vėliau 15–20 min. laikotarpiu padidėja 3–5 kartus, nes tai susiję su kūno temperatūros pakilimu ir būtinu šilu-

mos didesniu eikvojimu. Tiktai labai įtempto darbo pabaigoje odos kraujotaka sumažėja 8–10 proc. Žmogaus kūną dengiantis odos plotas yra didelis ir daugkartinis odos kraujotakos sustiprėjimas darbo metu, esant padidėjusiai odos temperatūrai, gali sutelkti didelį kraujo kiekį, todėl sumažins kraujo tiekimą aktyviems raumenims ir dėl to sumažins jų darbingumą.

Raumenų darbo metu veiksmingas kraujo pasiskirstymas vyksta dėl aktyvių raumenų kraujagyslių išsiplėtimo ir dėl neaktyvių kūno sričių kraujagyslių susiaurėjimo. Arterinių ir veninių kraujagyslių susiaurėjimas stambiose kraujagyslinėse srityse ne tik padeda veiksmingiau naudoti MKT raumenų aprūpinimui krauju, bet ir yra vienas iš arterinio spaudimo padidėjimo mechanizmų darbo metu.

Netreniruotų vyrų *cirkuliuojančio kraujo tūris* sudaro 5,7 l, moterų 4,3 l. Cirkuliuojančio kraujo tūrio (CKT) sumažėjimas arba padidėjimas turi didelį poveikį visos širdies ir kraujagyslių sistemos darbo veiksmingumui ir pirmiausia minutinio kraujo tūrio pakitimams arterinio spaudimo, kraujotakos tūriniam greičiui organuose ir audiniuose.

CKT kitimai priklauso nuo darbo pobūdžio, krūvio intensyvumo, treniruotumo ir prisitaikymo prie šilumos. Tačiau, kalbant apie CKT pakitimus, būtina atsiminti, kad vienkartinių fizinių krūvių metu, netgi trunkančių 2–3 val. kinta tik kraujo plazmos tūris. Bendras cirkuliuojančių eritrocitų kiekis nekinta, nes jie negeba greitai pereiti per kraujagyslės sienelę. Todėl bet kokius greitus kraujo tūrio pakitimus sąlygoja tik skysčių perėjimas arba iš kraujagyslių sistemos (tada kraujo tūris sumažėja, įvyksta hemokoncentracija), arba iš tarpląstelinės ertmės į kapiliarus (tada kraujo tūris padidėja, vyksta hemodiliucija).

Ciklinio darbo metu CKT sumažėja, ypač netreniruotų asmenų. Kuo didesnis krūvis, tuo labiau pasireiškia hemokoncentracija. Didžiausiųjų krūvių metu kraujo plazmos tūris gali sumažėti 15 proc. Hemokoncentracijos vystymasis vyksta dėl dviejų mechanizmų veikimo. Pirmiausia, susitraukiant raumenims, suspaudžiamos veninės kraujagyslės, tai sutrikdo kapiliarų kraujotaką ir pakyla kraujo spaudimas juose. Hidrostatinio spaudimo padidėjimas sukelia skysčių filtracijos padidėjimą ir CKT tūrio sumažėjimą. Antras mechanizmas, kuris darbo metu sukelia hemokoncentraciją yra tai, kad tarpląstelinėje ertmėje susikaupia osmosiškai aktyvūs metabolitai, kaip antai kalis, fosfatai, pieno rūgštis ir plazmos skysčiai pereina iš kapiliarų į tarpląstelinę ertmę (čia padidėja šių medžiagų koncentracija). Šis mechanizmas rodo tiesioginį ryšį tarp darbo intensyvumo ir hemokoncentracijos laipsnio.

Arterinio spaudimo dinamika fizinio darbo metu. Tiek sistolinio, tiek diastolinio kraujo spaudimo kaita fizinio krūvio metu labai priklauso nuo raumenų darbo pobūdžio (statinis ar dinaminis), nuo aktyvuotų raumenų kiekio (lokalus ar globalaus pobūdžio fizinis krūvis), nuo sportuojančio asmens parengtumo ir jo funkcinės būklės (ar pailsėjęs, ar vyrauja liekamojo nuovargio reiškiniai).

Susitraukiant žmogaus griaučių raumenims sistolinio arterinio spaudimo padidėjimas yra viena iš svarbiausių kraujo apytakos sistemos prisitaikomųjų reakcijų prie raumenų veiklos. Padidėjęs arterinis spaudimas padidina susitraukiančių raumenų kraujotaką ir jų darbingumą. Arterinio spaudimo kitimai dirbant priklauso nuo darbo pobūdžio (ritminio ar statinio), jo intensyvumo, aktyvių raumenų kiekio, aplinkos temperatūros ir kitų veiksnių.

Pagrindinis srovės tekėjimo intensyvumą lemiantis veiksnys yra pulsinio slėgio dydis (jo padidėjimas tiesiogiai koreliuoja su arterinio spaudimo didėjimu).

Dinaminio darbo metu iki didelio nuovargio (bėgimas, važiavimas dviračiu ir kt.) sistolinis arterinis spaudimas didėja iki pat darbo pabaigos. Diastolinis arterinis spaudimas tokio darbo metu beveik visai nekinta arba nežymiai padidėja. Kai kurių varginančių pratimų metu diastolinis arterinis spaudimas gali sumažėti.

Ciklinio darbo metu sistolinis arterinis spaudimas didėja priklausomai nuo jo galingumo ir deguonies suvartojimo ir gali siekti 200–240 mm Hg stulpelio. Arterinio spaudimo didėjimo rezervai, t.y. arterinio spaudimo skirtumas tarp ramybės ir didžiausiojo aerobinio darbo, didėja priklausomai nuo treniruotumo lygio. Sistolinio arterinio spaudimo didėjimo rezervai sumažėja asmenims, kurių mažas arterinis spaudimas ramybėje. Sistolinio arterinio spaudimo rezervo didėjimą per pratybas sąlygoja didelių galimybių MKT didėjimas dėl padidėjusio sistolinio tūrio ir didesnis kraujagyslių susitraukimo aktyvumas neaktyviuose organuose ir audiniuose.

Atliekant globalaus pobūdžio fizinius krūvius, diastolinis kraujo spaudimas dėl atsiradusios kraujagyslių vazodiletacijos mažėja ir tai užtikrina kraujotakos aktyvėjimą dirbančiuose raumenyse. Tačiau, fiziniam krūviui sunkėjant, diastolinis spaudimas gali pradėti didėti. Toks diastolinio spaudimo didėjimas yra pirmasis požymis, reikalaujantis nutraukti alinančią fizinę veiklą.

Statinio darbo metu labai padidėja sistolinis ir diastolinis arterinis spaudimas. Arterinio spaudimo didėjimas statinio darbo metu priklauso nuo pastangų dydžio ir trukmės. Kai krūvis 30 proc. didžiausios valingos jėgos ir didesnis, arterinis spaudimas dėl greito nuovargio (nepajėgiant dirbti) gali pasiekti 200/130 mm Hg stulpelio. Arterinio spaudimo didėjimas palaikant statinius krūvius praktiškai nepriklauso nuo dirbančių raumenų susitraukimo dydžio. Esant izometriniam susitraukimui 40 proc. didžiausiosios valingos jėgos pastangomis, rankos didžiojo piršto, dilbio, kelio nepriklausomai nuo susitraukimo apimties, jėgos arterinis spaudimas darbo pabaigoje visais atvejais padidėdavo – sistolinis iki 170–180 mmHg stulpelio, diastolinis iki 100–110 mmHg stulpelio. Nemažas arterinio spaudimo didėjimas statinio darbo metu turi didelę reikšmę aprūpinant krauju dirbančius raumenis.

Dirbant vietinio pobūdžio ritmišką darbą (susitraukimai tik vienų dilbio arba kelio raumenų), kaip ir statinio darbo metu, padidėja ir sistolinis, ir diastolinis arterinis spaudimas. Jeigu krūviai varginantys, diastolinis spaudimas pasiekia 170–190 mmHg stulpelio, sistolinis 110–125 mmHg stulpelio. Arterinio spaudimo prieaugio dydis priklauso nuo krūvio intensyvumo, t.y. kiekvieno susitraukimo jėgos, susitraukimų skaičiaus per laiko vienetą, susitraukimo ir atsipalaidavimo periodo trukmės santykio.

Arterinio spaudimo didėjimo fizinio darbo metu mechanizmai. Arterinio spaudimo kitimui raumenų darbo metu svarbų vaidmenį turi trys mechanizmai:

1. Minutinio kraujo tūrio padidėjimas dėl padidėjusio sistolinio tūrio ir širdies susitraukimo dažnio. Didėjantis minutinis kraujo tūris padidina kraujo tėkmę per arterijas ir sukelia spaudimo didėjimą kraujagyslėse.
2. Kraujagyslių bendro periferinio pasipriešinimo kitimai, priklausantys nuo darbo intensyvumo ir pobūdžio, aktyvių ir neaktyvių raumenų apimties santykio. Kraujagyslių susiaurėjimas neaktyviose zonose padidina pasipriešinimą kraujotakai ir kartu arterinį spaudimą. Atvirkščiai, susitraukiančių raumenų kraujagyslių išsiplėtimas sumažina kraujagyslinį pasipriešinimą ir sumažina arterinį spaudimą.
3. Cirkuliuojančio kraujo tūrio padidėjimas dėl susiaurėjusių veninių kraujagyslių veikia arterinio spaudimo padidėjimą. Cirkuliuojančio kraujo tūrio sumažėjimas dėl skysčio išėjimo iš kraujagyslių, atvirkščiai, kažkiek sumažina arterinį spaudimą.

Darbo metu arterinis spaudimas didėja dėl simpatinės adrenalininės sistemos aktyvumo. Kraujotakos reguliacijos centrų, išsidėsčiusių pailgosiose smegenyse, aktyvinimas sukelia dvejopą poveikį:

1. Padidina širdies susitraukimų dažnį ir jėgą, padidina minutinį kraujo tūrį.
2. Neaktyviose zonose sukelia arterinių ir veninių kraujagyslių susiaurėjimą.

Pailgųjų smegenų širdies ir kraujagyslių motorinių centrų aktyvaciją sukelia šie veiksniai:

1. Jaudinimo iradiacija iš žievės motorinės zonos į širdies ir kraujagyslių sistemos reguliacijos centrus.
2. Aktyvuojančių impulsų patekimas į centrus iš dirbančių raumenų receptorių.

Arterinio spaudimo padidėjimą darbo metu veikia refleksiniai mechanizmai. Tačiau abejojama, ar didina arterinį spaudimą susitraukiantys raumenys, dirginant jų mechanoreceptorius (raumeninės verpstės, sąnarių ir sausgyslių receptorius). Manoma, kad pagrindiniai kraujagyslių motorinių centrų dirgikliai – aferentinės nervinės skaidulos,

laisvosios nervinės galūnės, išsidėsčiusios raumenyse, jos gali būti sujaudintos mechaninio poveikio, t.y. susitraukimo, ir įvairių cheminių medžiagų, kurios atsipalaiduoja metabolizmo metu aktyviose raumeninėse ląstelėse (ypač kalio jonai).

Savikontrolės klausimai

1. Kas tai yra sistolė, diastolė?
2. Kaip pakinta kraujospūdis statinio ir dinaminio raumenų darbo metu?
3. Kaip kinta pulso dažnis fizinio krūvio metu?
4. Kaip kinta cirkuliuojančio kraujo kiekis ciklinio darbo metu? Ar skiriasi cirkuliuojančio kraujo kiekis sportuojančiųjų ir nesportuojančių žmonių?
5. Kaip suprantate širdies laidžiąją sistemą? Kokios širdies laidžiosios sistemos sudedamosios dalys? Kuri laidžiosios sistemos dalis pasižymi didžiausiu autoritmiškumu?
6. Kokia gali būti širdies veiklos reguliacija?
7. Kas tai yra minutinis kraujo tūris?
8. Kas tai yra sistolinis tūris?

Literatūra

Abraitis, R., Cibas, P., Kėvelaitis, E., Miliauskas, R. (2006). *Žmogaus fiziologija*. Kaunas: KMU.

Fox, S. I. (1999). *Human Physiology*. Dubugue, IA: Wm. C. Brown Publishers

Vainoras, A. (1996). Kardiovaskulinė sistema ir sportinė veikla. *Kardiovaskulinė sistema ir sportinė veikla: konferencijos medžiaga.* (pp. 3–8). Vilnius.

Vitkienė, I.N., Čapkauskienė, S. (2008). *Kraujas ir kraujo apytaka raumenų veiklos metu*. Kaunas: LKKA

Wilmore, J. H. (2004). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.

3. MITYBA IR KŪNO MASĖS VALDYMAS

Modulio koordinatorė doc. dr. Daiva Vizbaraitė

Studentai bus supažindinami su klientų gyvensenos valdymui reikalingais sveikos mitybos principais. Studentai sužinos apie pagrindines maisto medžiagas ir jų funkcijas. Sužinos apie energijos apykaitą ir paros energijos poreikį, apie gaunamos su maistu energijos ir išeikvojamos energijos ryšį su kūno kompozicija, antsvoriu ir nutukimu, kūno riebalų pasiskirstymo įtaka asmens sveikatai. Kurso metu bus supažindinama su kūno masės kontrolės „mitais" (sauna, celofano vyniojimasis, greitos dietos ir t.t.) ir sveikatai žalingos kūno masės kontrolės pasekmėmis.

Modulio turinys

3.1. Mityba ir sveikata. Nutukimas, jo paplitimas ir priežastys.
3.2. Kūno kompozicija.
3.3. Energijos apykaita. Energijos poreikiai. Maisto komponentai. Mitybos įvertinimo būdai.
3.4. Maistinių baltymų poreikiai, funkcijos ir apykaita.
3.5. Angliavandenių apykaita ir poreikiai. Skirtingo glikeminio indekso angliavandeniai. Ląsteliena.
3.6. Mityba ir riebalų apykaita. Hiperlipidemijų priežastys.
3.7. Kūno vaizdas ir kūno masės valdymas. Sveikatai žalingos kūno masės kontrolės psichologinės pasekmės.
3.8. Kūno masės mažinimo problema, strategijos. Raumeninės masės didinimas.
3.9. Valgymo sutrikimai. Priežastys ir sprendimo būdai.
3.10. Papildų vartojimo tikslai sportuojant ir kūno masės kontrolė.

3.1. Mityba ir sveikata. Nutukimas, jo paplitimas ir priežastys

doc. dr. Daiva Vizbaraitė

Moksliniai tyrimai pagrindžia mitybos ir sveikatos ryšį. Dėl neracionalios mitybos atsiranda širdies ir kraujagyslių ligos, hipertenzija, navikai, nuo insulino nepriklausomas cukrinis diabetas, nutukimas, osteoporozė, anemija, jodo trūkumo sukelti sveikatos sutrikimai. Hiperlipidemijos ir didelė cholesterolio koncentracija kraujyje turi įtakos širdies

ir kraujagyslių ligų pasireiškimui, aterosklerozei. Maistas, kuriame yra daug sočiųjų riebalų rūgščių, cholesterolio didina mažo tankio lipoproteinų (MTL) cholesterolio koncentraciją ir didina širdies ir kraujagyslių ligų riziką. Augaliniuose riebaluose (aliejuose) yra daugiau polinesočiųjų ir mononesočiųjų riebalų rūgščių, kurios mažina aterosklerozės riziką. Skaidulinės maisto medžiagos esančios vaisiuose, daržovėse, kruopose, nesuvirškinamos, tačiau gerina žarnyno peristaltiką, maisto turinio slinkimą žarnynu ir pašalinimą. Gerina žarnyno būklę. Antioksidantai (vitaminai A, E, C, mineralai varis, selenas) gaunami su augaliniais maisto produktais, padeda kovoti su laisvaisiais radikalais, stabdo aterosklerozės progresavimą.

Nutukę žmonės dažniau turi padidėjusį arterinį kraujo spaudimą. Hipertenzijos riziką didina didelis valgomosios druskos vartojimas. Taip pat tyrimų rezultatai rodo, kad nuo kraujo spaudimo saugo pakankamas kalio, magnio, polinesočiųjų riebalų rūgščių vartojimas. Manoma, kad nutukimas didina gimdos, krūties vėžio riziką. Nutukę žmonės dažniau suserga tulžies pūslės ir storosios žarnos vėžiu. Sūdytas, konservuotas, rūkytas maistas didina skrandžio vėžio riziką. Pakankamas daržovių ir vaisių vartojimas gali sumažinti riziką susirgti vėžiu.

Išsivysčiusiose šalyse problema tampa vis didėjantis nutukimas. Nutunkama, kai su maistu gaunama daugiau energijos nei išeikvojama. Nutukimas – tai energijos pusiausvyros sutrikimas, prasidedantis dėl didelio su maistu gaunamo energijos kiekio, palyginti su vartojimu. Nutukusiu laikomas žmogus, kurio riebalinis audinys viršija 25 proc. (vyrų) ir 35 proc. (moterų) kūno masės. Pasaulinės sveikatos organizacija rekomenduoja kūno svorį vertinti skaičiuojant kūno masės indeksą (KMI). KMI = kūno masė (kg) /ūgio m^2. Kūno masė normali, kai KMI 19-25, antsvoris 25,1-30, nutukimas kai KMI viršija 30 kg/m^2. Be to skiriamas pirmo laipsnio nutukimas, kai KMI > 30 kg/m^2, antro laipsnio, kai KMI >35 kg/m^2 ir trečio laipsnio, kai KMI>4 kg/m^2. Dar labai svarbios ir pagrindinių energinių maisto (angliavandenių ir riebalų) komponentų proporcijos. Daug energijos turi riebalais turtingas maistas. Riebalai gana lengvai gali kauptis mūsų riebaliniame audinyje. Tačiau kartais sumažinę riebalų vartojimą, žmonės padidina angliavandenių gaunamų su maistu kiekį ir jie gali kauptis riebalų pavidalu energinėmis atsargomis riebaliniame audinyje. Fizinio aktyvumo stoka taip pat skatina nutukimą. Nutukę žmonės gyvena trumpiau. Nutukus padidėja rizika susirgti nuo insulino nepriklausomu diabetu. Jie dažniau serga sąnarių ligomis, taip pat daugelis patiria ir psichologines problemas. Nutukimo plitimas šiuolaikinėje visuomenėje vadinamas epidemija. Tai tampa pasauliniu reiškiniu, nes nutukimas plinta daugelyje valstybių ir paskutiniaisiais dešimtmečiais tik didėjo. Nutukimo plitimas daugelyje pasaulio valstybių siejamas su sumažėjusiu fiziniu aktyvumu bei netinkamais mitybos įpročiais.

Daug vartojant angliavandenių, ypač cukraus ir jo gaminių, nesilaikant burnos higienos, skatinamas dantų ėduonies atsiradimas. Per didelis ir per mažas fluoro kiekis maiste taip pat kenkia dantims.

Lietuvos gyventojams dažnai trūksta jodo. Dėl jodo trūkumo sutrinka skydliaukės veikla, gali mažėti darbingumas, protiniai sugebėjimai.

Nuo kalcio kiekio maiste priklauso osteoporozės atsiradimas. Žmonių, gaunančių su maistu pakankamą kalcio kiekį, kaulų tankis būna didesnis ir osteoporozės rizika mažesnė. Ypač svarbu, kad kalcio pakankamas kiekis būtų gaunamas paauglystėje, taip pat ir fizinis aktyvumas paauglystėje. Vėlesniame amžiuje kaulų sveikatai taip pat svarbus fizinis aktyvumas.

Geležies trūkumas maiste gali būti anemijos priežastimi. Tačiau anemijai išvengti be geležies vartojimo, dar yra svarbu pakankamai gauti baltymų, vitaminų B ir C, folio rūgšties.

Savikontrolės klausimai

1. Kokios ligos dažniausiai siejamos su netinkama mityba?
2. Kodėl augaliniai riebalai rekomenduojami norint sumažinti aterosklerozės riziką?
3. Ką vadiname nutukimu?
4. Kokios yra nutukimo priežastys?
5. Koks rodiklis gali būti naudojamas nutukimui vertinti?
6. Kokių produktų vartojimas padėtų mažinti osteoporozės riziką?
7. Kokios ligos gali pasireikšti esant jodo trūkumui?
8. Kokios ligos gali pasireikšti esant geležies trūkumui?

Literatūra

Gibney, M.J., Vorster, H., Kok, F.J. (2002). *Introduction to Human Nutrition,The nutrition Society, Oxford, UK.*

Tarnopolsky, M.A., Atkinson, S.A., MacDougall, J.D., Chesley, A., Phillips, S., Schwarcz, H. (1992) *Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. J. Appl Physiol, 73;1986-95.*

Praškevičius, A., Ivanovovienė, L., Stasiūnienė, N., Burneckienė, J., Rodovičius, H., Lukoševičius, L., Kondratas, D. (2003). *Biochemija*, KMU, Kaunas.

Burke, L., Deakin, V. (2002). *Clinical Sports Nutrition,* McGraw-Hill Book company, Australia.

Lažauskas, R. (2005). *Mityba ir sveikata*, KMU, Kaunas.

3.2. Kūno kompozicija

prof. dr. Rasa Jankauskienė

Raumenys - tai tam tikri mechanizmai, kurie susitraukdami cheminę energiją paverčia mechanine (darbu ir šiluma). Griaučių raumenys sudaro 40—50 proc. kūno masės. Dar 10 proc. kūno masės tenka širdies ir lygiesiems raumenims. Raumenys dirglus audinys. Raumenys kartu su sausgyslėmis sudaro judėjimo aparatą, leidžiantį žmogui judėti erdvėje. Raumenų reikšmė tokia: 1) judina kūną erdvėje arba atskiras kūno dalis viena kitos atžvilgiu (lokomocija); 2) suteikia kūnui formą; 3) gamina šilumą; 4) lygiųjų raumenų funkcija.

Skiriami tokie raumenys: 1) skersaruožiai, 2) širdies ir 3) lygieji raumenys (1 pav.). Taip pat raumenys gali būti skiriami pagal mioglobiną: 1) baltieji, 2) raudonieji.



1 pav. *Raumeninių skaidulų tipai (Wilmore, 2004):*
a — skersaruožiai griaučių, b — širdies ir c — lygiųjų raumenų skaidulos

Pagrindinės skersaruožių raumenų funkcijos yra tokios: 1) atlieka lokomociją, 2) palaiko kūno pozą, 3) šilumos gamybą. Skersaruožiai raumenys pasižymi šiomis savybėmis:

Dirglumas. Raumenis inervuoja motoneuronas. Galimi tokie dirginimai: a) tiesioginis, b) netiesioginis (adekvatus dirgiklis).

Kontraktiliškumas. Tai raumens gebėjimas susitraukti. Paveikus dirgikliui, susidaro raumens veikimo potencialas, kuris sklinda raumeninėmis skaidulomis ir sukelia viso raumens susitraukimą, t.y. atlieka mechaninį darbą.

Abipusis laidumas. Raumuo praleidžia dirginimus į abi miofibrilės puses.

Tonusas. Raumenys gauna iš motoneuronų pastovius impulsus, kurie palaiko raumenų tonusą. Nerviniai centrai jaučia, kokia raumens būklė periferijoje. Priklausomai nuo to motoneuronais sklinda impulsai. Tonusas raumenims susitraukiant padidėja.

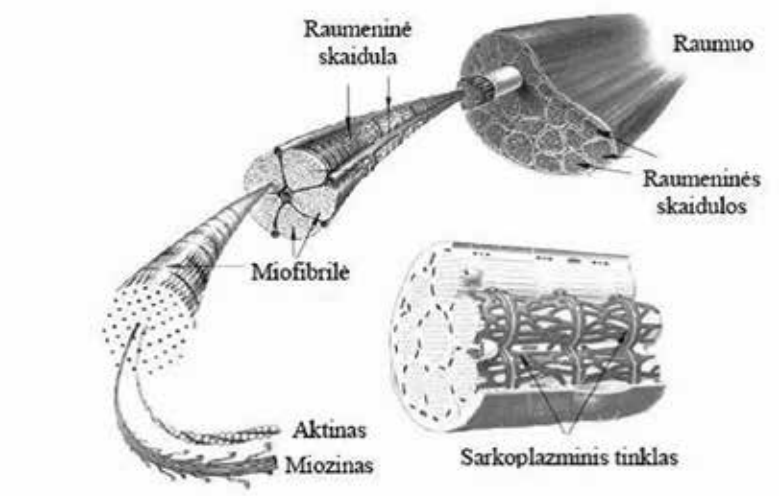
Elastiškumas (tamprumas). Paleidus įtemptą raumens juostelę, ji grįžta į pirminę padėtį. Tamprumas priklauso nuo raumeninių skaidulų ilgio ir jungiamojo audinio.

Plastiškumas. Deformuota raumens forma dar kurį laiką išlieka pakitusi, nors dirgiklis ir nebeveikia.

Visos išvardytos raumenų savybės suteikia kūno paviršiui tam tikrą reljefą, pagal kurį galima įvertinti žmogaus griaučių raumenų funkciją ir treniruotumą.

Raumenys, išklojantys vidaus organų sieneles, vadinami visceraliniais (vidiniais), jie skiriasi nuo skersaruožių raumenų tuo, kad neturi skersaruožiškumo, todėl vadinami lygiaisiais raumenimis. Tarpinę padėtį tarp skersaruožių ir lygiųjų raumenų užima širdies raumuo, nors jis skersaruožis, bet savo struktūra ir funkcijomis skiriasi nuo skersaruožių raumenų. Skersaruožiai raumenys išvysto didesnę jėgą, negu lygieji, tačiau lygiųjų tonusas stipresnis ir pastovesnis.

3.2.1. Raumens struktūra



2 pav. *Raumens struktūra (McArdle ir kt., 2007)*

Griaučių raumuo sudarytas iš grupės raumeninių pluoštelių, kiekvienas iš jų sudarytas iš tūkstančių raumeninių skaidulų, kurių kiekis nusistovi per 4-5 mėn. nuo gimimo (2 pav.). Ką tik gimusio kūdikio skaidulų storis sudaro 1/5 suaugusio žmogaus skaidulų storio. Raumeninių skaidulų skersmuo gali ryškiai keistis treniruojantis. Normalus skaidulų storis siekia 10-80 μm. Raumeninė skaidula *yra pagrindinis raumens struktūrinis vienetas*. Raumeninės skaidulos storis yra apie 10—100 μm, ilgis – 1-40 cm.

Raumeninės skaidulos sukelia jėgą, kuri per šias jungiamojo audinio plėveles perduodama sausgyslėms ir kaulams (su sausgyslėmis kolageninėmis skaidulomis jungiasi jungiamojo audinio tarpsluoksnis ir raumeninių skaidulų pluoštus jungiantis raumens dangalas).

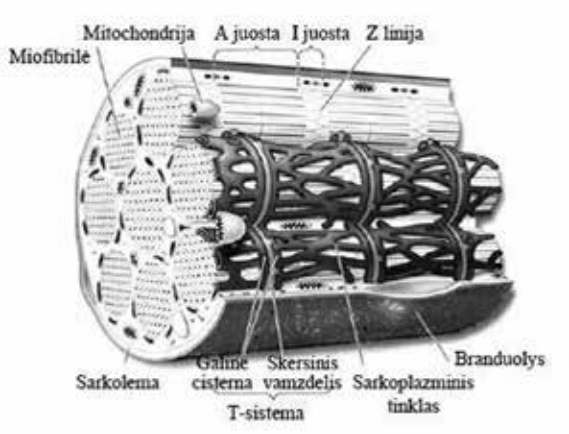
Raumeninė skaidula iš išorės padengta plona tampria membrana - sarkolema. Jos membrana panaši į kitų membranų struktūrą, iš dalies nervinių. Raumeninių ląstelių membrana yra svarbi susidarant ir praleidžiant impulsus. Ją sudaro du sluoksniai: tikrosios plazmos membrana ir išorinis apvalkalas. Išorinis apvalkalas raumeninių skaidulų galuose susilieja su sausgyslės skaidulomis, kurios susijungusios į pluoštus, sudaro sausgysles.

Raumeninės skaidulos vidus vadinamas sarkoplazma. Ją sudaro dvi dalys. Pirma - sarkoplazminis matriksas - skystis, kuriame nugrimzdę raumeninės skaidulos kontraktiliniai (sutraukimo) elementai - miofibrilės. Šį skystį sudaro tirpūs baltymai (pvz., mioglobinas), glikogeno granulės, riebalų lašeliai, fosfatų turinčios medžiagos ir kitos mažos molekulės ir jonai. Antra sarkoplazmos dalis - sarkoplazminis tinklas. Tai sudėtingai tarpusavyje susijusių elementų sistema — ištęstų maišelių, išilginių vamzdelių, išsidėsčiusių lygiagrečiai tarp miofibrilių.

Raumeninę skaidulą viduje perkerta skersinių vamzdelių T-sistema. Jų membranos struktūra panaši į sarkolemos struktūrą. Skersiniai vamzdeliai susijungia su raumeninės skaidulos paviršutine membrana ir sujungia jos vidines dalis su tarpląsteliniu tarpu. Išilginiai vamzdeliai priglunda prie skersinių ir sudaro vadinamąsias cisternas kontakto zonoje, šias cisternas nuo skersinių vamzdelių skiria tarpas. Išilginiame skaidulos pjūvyje matoma struktūra — triada įsijungianti į skersinį vamzdelį su prigludusiomis prie jo iš abiejų pusių cisternomis.

Sarkoplazminis tinklas turi svarbią reikšmę perduodant jaudinimą iš skaidulos paviršinės membranos į vidų miofibrilėms ir susitraukiant. Per sarkoplazminį tinklą ir skersinius vamzdelius taip pat gali vykti apykaitinių produktų išskyrimas (iš dalies pieno rūgšties) iš raumeninės ląstelės į tarpląstelinį tarpą ir toliau į kraują.

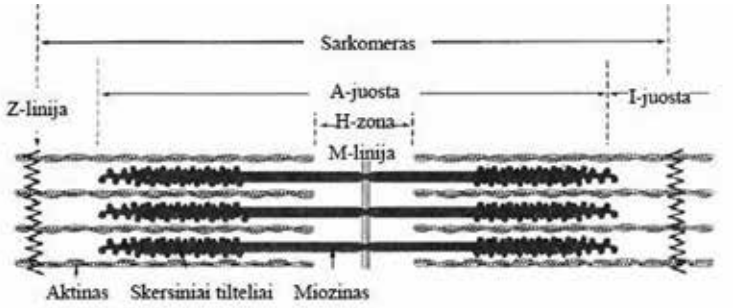
Raumeninę skaidulą sudaro nuo kelių šimtų iki kelių tūkstančių miofibrilių, kurios sudarytos maždaug iš 1500 plonų aktino ir 3000 storų miozino filamentų (siūlų) (3 pav.).



3 pav. *Raumeninės skaidulos struktūra (McArdle ir kt., 2007)*

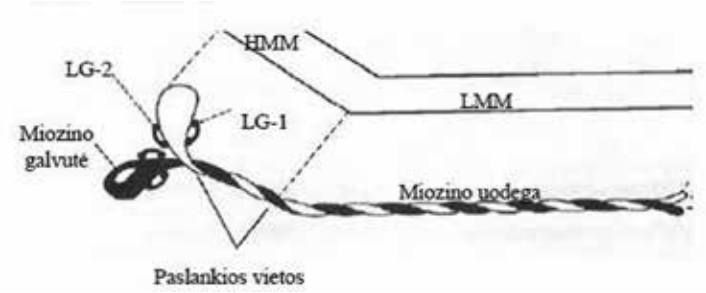
Miozino ir aktino siūlai iš dalies persidengia, todėl šviesias juostas sudaro tik aktino siūlai, kurie izotropiški poliarizuotai šviesai ir vadinami I-juostomis. Tamsiose juostose yra miozino filamentai ir aktino siūlų galai. Tamsios juostos vadinamos A-juostomis, nes jos yra anizotropiškos poliarizuotai šviesai. Nuo miozino filamentų kyšo smulkūs atsišakojimai, vadinami skersiniais tilteliais, kurių nėra centrinėje miozino dalyje. Aktino siūlai tvirtinasi prie abiejų Z-linijos galų. Z-linija tęsiasi per visas raumenines skaidulas, miofibriles ir sujungia jas į vieną darinį, todėl aiškiai skiriamos tamsios juostos. Tai būdinga griaučių ir širdies raumenims, kurie vadinami skersaruožiais.

Tarp dviejų Z-linijų esanti dalis vadinama sarkomeru. Tai pagrindinė pasikartojanti raumens struktūra. Centrinėje A-disko dalyje yra H-zona (šviesi zona). H-zonos viduryje matyti M-linija, kurioje miozino siūlai yra susipynę vienas su kitu. H-zona atsiranda tik ištempiant raumeninę skaidulą (4 pav.).



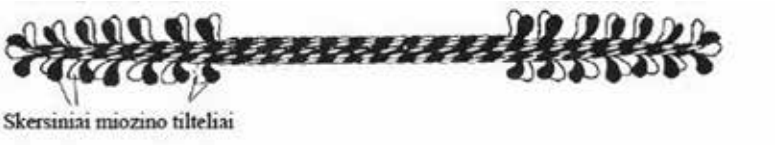
4 pav. *Aktino ir miozino filamentai (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

Miozino filamentus (siūlus) sudaro daugelis miozino molekulių (5 pav.). Kiekviena miozino molekulė susideda iš 2 sunkiųjų grandžių — HMM ir 4 lengvųjų grandžių — LMM. Abi miozino sunkiosios grandys yra susisukę, tačiau viename gale jos atsiskiria ir sudaro po vieną miozino galvutę. Miozino galvutė turi vietas, kurios pasižymi ATP-azės aktyvumu ir geba jungtis su aktinu. Miozino galvutė geba skaldyti ATP molekules, o atsipalaidavusi energija panaudojama mechaniniam darbui - raumens susitraukimui. Kitas dviejų susisukusių miozino sunkiųjų grandžių galas vadinamas uodega.



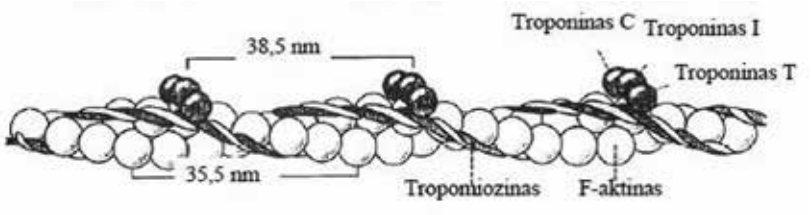
5 pav. *Miozino struktūra (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

Miozino galvutė ir miozino uodegos dalis sudaro skersinius tiltelius, kurie išsikiša iš miozino siūlų kūno (6 pav.). Skersiniai tilteliai driekiasi į visas puses nuo miozino siūlo. Centrinėje miozino siūlo dalyje, skersinių tiltelių nėra, nes jie pakrypę į abu sarkomero galus.



6 pav. *Miozino molekulės schema (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

Aktino filamentai sudaryti iš aktino (A), tropomiozino (Tm) ir trijų troponino baltymų (TnC, TnI, TnT). Aktino šerdį sudaro dvi F-aktino susisukusios grandys (7 pav.). Į aktino siūlų sudėtį įeina ir 2 tropomiozino molekulių grandinės, kurios yra prisitvirtinusios prie F-aktino siūlų ir išsidėsto dviejų aktino grandžių sudarytame įdubime. Periodiškai prie tropomiozino grandinių tvirtinasi trijų troponino baltymų kompleksas, sudarytas iš troponino C (TnC — prijungiantis Ca^{++}), troponino I (TnI - slopinantis) ir troponino T (TnT - tropomioziną prijungiantis).

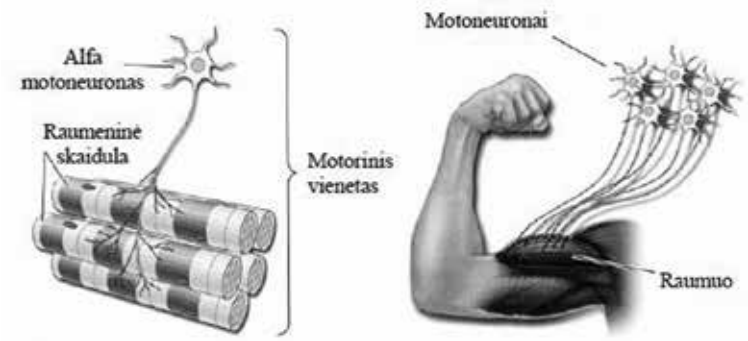


7 pav.. *Aktino filamento struktūra (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

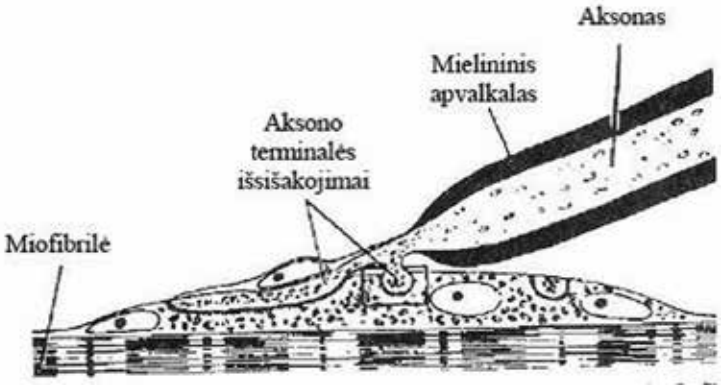
3.2.2. Nervo-raumens aparatas

Griaučių raumenų susitraukimas įvyksta dėl nervinių impulsų, kurie eina iš specialių nervinių ląstelių — motoneuronų. Raumenys ir juos inervuojantys motoneuronai sudaro nervų ir raumenų, arba judėjimo, aparatą (8 pav.).

Motoneuronų ryšys su raumenimis vyksta per motoneuronų aksonus. Tai ilgos ataugos, einančios nuo motoneuronų kūnų ir periferinių nervų sudėtyje pasiekiančios raumenis. Raumens viduje kiekvienas aksonas labai išsišakoja ir sudaro galutines šakeles. Kiekviena galutinė šakelė pasibaigia vienoje raumeninėje skaiduloje, sudarydama nervo ir raumens sinapsę (9 pav.). Vienas motoneuronas inervuoja tiek raumeninių skaidulų, kiek jo aksonas turi galutinių šakelių. Motoneuronas, jo aksonas ir raumeninės skaidulos, kurios inervuoja tą aksoną, kartu sudaro motorinį vienetą (8 pav.), kuris yra nervų aparato pagrindinis funkcinis struktūrinis vienetas.



8 pav. *Motorinis vienetas (McArdle, 2007)*



9 pav. *Nervo ir raumens sinapsė (Kėvelaitis ir kt., 1993)*

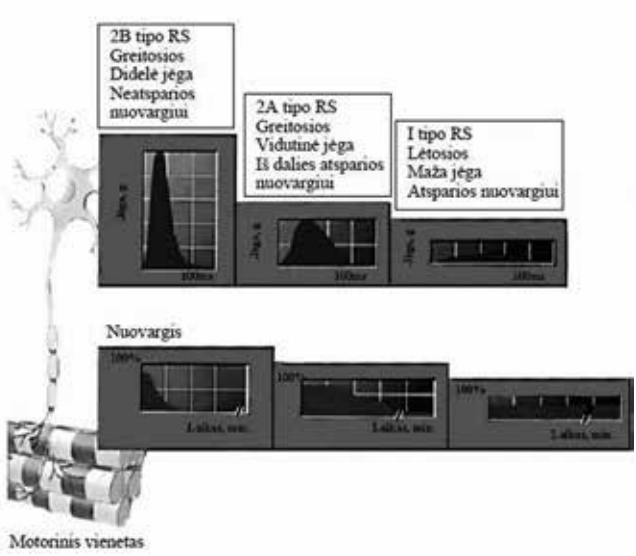
3.2.3. Raumens kompozicija

Raumenų kompozicija – skirtingo tipo raumeninių skaidulų santykis raumenyse – tai vienas iš svarbiausių raumenų susitraukimo funkciją nulemiančių faktorių.

Raumenys impulsus gauna tik per motoneuronus, kurie yra nugaros smegenų priekiniuose raguose. Todėl vienas protoneuronas, jo aksonas su galinėmis šakelėmis ir grupė raumeninių skaidulų vadinami motoriniu vienetu (9 pav.). Nuo motoneurono dydžio priklauso terminalių ir inervuojamų raumenų skaičius. Todėl skiriami didieji (greitieji), mažieji (lėtieji) ir tarpiniai motoneuronai. Kuo didesnis motoneuronas, tuo daugiau inervuoja raumeninių skaidulų. Sujaudinus motoneuroną, susitraukia visos raumeninės skaidulos, kurios sudaro sinapses su to motoneurono aksono terminalėmis. Vieno motoneurono inervuojamos skaidulos mažai skiriasi viena nuo kitos, nes raumenų skaidulos prisitaiko prie savo motoneurono. Tačiau labai skiriasi raumeninės skaidulos skirtingų motorinių vienetų, nes jos aktyvuojamos skirtingais režimais.

Skiriami trys raumeninių skaidulų tipai pagal susitraukimo greitį ir atsparumą nuovargiui (10 pav.):

1) lėtos, atsparios nuovargiui (1 tipas);
2) greitos, santykiškai atsparios nuovargiui (2A tipas);
3) greitos, neatsparios nuovargiui (2B tipas).



10 pav. *Raumeninių skaidulų tipai (McArdle ir kt., 2007)*

Lėtosios, atsparios nuovargiui (1 tipo) raumeninės skaidulos pasižymi mažu miozino ATP-azės aktyvumu ir galinga aerobine energijos apykaita. Juose daug mitochondrijų ir mioglobino, todėl šio tipo raumeninės skaidulos yra raudonos. Motoriniai vienetai ir raumenys (pvz., m. *soleus*), sudaryti iš šių skaidulų, susitraukia ir atsipalaiduoja lėtai, tačiau yra labai atsparūs nuovargiui.

Greitosios, santykiškai atsparios nuovargiui (2A tipo) raumeninės skaidulos užima tarpinę padėtį tarp 1 ir 2B raumeninių skaidulų. Jos pasižymi dideliu miozino ATP-azės aktyvumu ir gerai išvystyta tiek aerobine, tiek anaerobine energijos apykaitos sistema. Todėl šios skaidulos susitraukia greitai ir yra santykiškai atsparios nuovargiui.

Greitosios, neatsparios nuovargiui (2B tipo) raumeninės skaidulos pasižymi dideliu miozino ATP-azės aktyvumu ir vyraujančia anaerobine energijos apykaita. Šiose raumeninėse skaidulose yra mažai mitochondrijų ir mioglobino, todėl jos yra baltos. Motoriniai vienetai ir raumenys, sudaryti iš šių skaidulų, greitai susitraukia ir atsipalaiduoja. Šios raumeninės skaidulos neatsparios nuovargiui, nes greitai sunaudoja energiją ir silpna aerobinė energijos apykaita.

Šie trys raumeninių skaidulų tipai skiriasi ir pagal išvystomos jėgos dydį. Greitosios neatsparios nuovargiui raumeninės skaidulos (2B tipo) vidutiniškai išvysto 100 kartų didesnę jėgą negu lėtosios (1 tipo) skaidulos. Išvystoma jėga skiriasi dėl to, kad didieji motoriniai vienetai, įnervuojantys 2B tipo skaidulas yra patys didžiausi pagal raumeni-

nių skaidulų skaičių ir jų raumeninės skaidulos stambiausios. Mažųjų motorinių vienetų, įnervuojančių 1 tipo raumenines skaidulas, šių skaidulų skaičius yra pats mažiausias, o pačios skaidulos yra smulkiausios.

Tiek valingų, tiek refleksinių judesių metu anksčiausiai aktyvuojasi maži motoriniai vienetai (1 tipo), sudaryti iš nedidelio raumeninių skaidulų skaičiaus. Didinant valingas pastangas arba stiprinant refleksinį jaudinimą, aktyvuojasi vis didesni motoriniai vienetai, susidedantys iš didesnio raumens skaidulų skaičiaus ir pasižymintys didesne jėga (2A ir 2B tipo). Šis vyksmas vadinamas motorinių vienetų įtraukimu į darbą (rekrutavimu). Motoriniai vienetai įtraukiami į darbą pagal dydį.

Įvairiuose žmogaus kūno raumenyse lėtųjų ir greitųjų raumeninių skaidulų santykis yra nevienodas ir įvairių žmonių labai skirtingas. Raumenų bendrąją fiziologinę charakteristiką — jų jėgą, susitraukimo greitį, ištvermę — dažniausiai rodo dviejų tipų skaidulų procentinis santykis. Kuo daugiau raumenyje greitųjų skaidulų, tuo jis greičiau susitraukia ir didesnė didžiausioji jėga, kurią raumuo išvysto greitai susitraukdamas, tuo greičiau didėja raumenų įtampa susitraukimo pradžioje (didesnis jėgos gradientas arba staigioji jėga). Kadangi greitosios skaidulos energijos gamybai naudoja anaerobinį glikolitinį kelią, raumenyse, turinčiuose daugiau tokių skaidulų, laktato koncentracija didesnė negu raumenyse, kuriuose daugiau lėtųjų skaidulų. Greitieji raumenys labiau pritaikyti trumpalaikiam darbui. Atvirkščiai, kuo raumenyse daugiau lėtųjų skaidulų, tuo jie ištvermingesni ir turi savybę atlikti ilgalaikį darbą. Žmogui senstant, greitųjų raumeninių skaidulų skaičius raumenyse mažėja. Greitosios skaidulos taip pat plonėja (hipotrofuojasi) su amžiumi greičiau nei lėtosios skaidulos. Tai iš dalies susiję su pagyvenusių žmonių fizinio aktyvumo sumažėjimu, ypač didelio intensyvumo fizinio krūvio sumažėjimu, kuriems reikia greitųjų raumeninių skaidulų aktyvaus dalyvavimo.

To paties žmogaus įvairūs skeleto raumenys turi nevienodą skirtingų tipų RS-ų santykį, pvz., blauzdos plekšninis raumuo turi 80 proc. I tipo RS-ų; rankos nykščio pritraukiamasis – 78 proc.; blauzdos dvilypis – 57 proc.; keturgalvio šlaunies šoninis platusis – 54 proc.; žiedinis akies – 16 proc.. Aukšto meistriškumo greičio jėgos sporto šakų atstovų raumenyse vyrauja greito susitraukimo RS-os (apie 60-80 proc.), o ištvermės ciklinių sporto šakų atstovų raumenyse – lėto tipo RS (1 lentelė).

1 lentelė *Sportuojančių ir nesportuojančių asmenų raumenų kompozicija*

					Skerspjūvio plotas, mm²	
Sporto šaka	Lytis	Raumuo	% lėtų RS	% greitų RS	lėtų RS	greitų RS
Sprinteriai	V M	Blauzdos dvilypis	24 27	76 73	5,878 3,752	6,034 3,930
Ilgų nuotolių bėgikai	V M	Blauzdos dvilypis	79 69	21 31	8,342 4,441	6,485 4,128
Dviratininkai	V M	Šoninis platusis	57 51	43 49	6,333 5,487	6,116 5,216
Plaukikai	V	Deltinis	67	33	-	-
Sunkiaatlečiai	V V	Blauzdos dvilypis	44	56	5,060	8,910
Kanojos irkluotojai	V	Deltinis	71	29	4,920	7,040
Rutulio stūmikai	V	Blauzdos dvilypis	38	62	6,367	6,441
Nesportuojantys	V M	Šoninis platusis Blauzdos dvilypis	47 52	53 48	4,722 3,501	4,709 3,141

Sportinėje praktikoje, atrenkant jaunuosius sportininkus į įvairias sporto šakas, individualizuojant treniruočių krūvius, raumenų kompozicijos įvertinimas turi didelę reikšmę. Tiesioginis šio rodiklio nustatymas yra atliekamas raumenų biopsijos būdu, paimant raumeninio audinio gabalėlį (bioptatą) ir histocheminiais tyrimų metodais, nustatomas įvairių fermentų (oksidacinių arba glikolitinių) aktyvumas RS-ose, juos dažant. Tai sudėtingas, invazinis, traumuojantis raumenį, raumenų kompozicijos nustatymo būdas. Todėl yra ieškoma įvairių tyrimo metodų, kurių pagalba galima būtų netiesiogiai spręsti apie skirtingo tipo RS-ų santykį raumenyse. Atsižvelgiant į skirtingų tipų RS-ų funkcinių charakteristikų (susitraukimo greitį, jėgą, išvystomą galingumą, atsparumą nuovargiui) ypatumus (10 pav.), galima pasinaudoti tokiais testavimo metodais, kurie charakterizuoja skeleto raumenų greičio jėgos rodiklius bei vargstamumą. Tai galima atlikti įvairių fizinių pratimų pagalba: atliekant vertikalius šuolius, pedaliuojant veloergometru, bėgant ir t.t. Nustatant greičio jėgos rodiklius, būtina registruoti atliekamų fizinių pratimų vienkartinio arba trumpalaikių (5-15 sek.) cikliškai besikartojančių judesių parametrus: judesio atlikimo greitį, jėgos išvystymo greitį (jėgos gradientą), maksimalią jėgą, išvystomą galingumą ir t.t. Šie pratimai turi būti atliekami maksimaliu intensyvumu, maksimaliomis valios pastangomis. Įvertinant raumenų atsparumą nuovargiui, tiriamasis privalo

atlikti parinktą fizinį pratimą taip pat maksimaliu intensyvumu (galingumu) ilgesnį laiko tarpą (1 min. ir daugiau). Šiuo atveju nustatoma kaip kito (mažėjo) raumenų susitraukimo funkciją charakterizuojantys rodikliai. Pagal šį principą Skandinavijos mokslininkai (Bosco ir kt., 1983) pasiūlė metodiką, kurios pagalba nustatoma kojų tiesėjų raumenų kompozicija, atlikus 60 sek. vertikalius šuolius maksimaliomis pastangomis. Nustatomas atlikto darbo vidutinis galingumas per pirmas ir paskutines 15 šuoliavimo sek. Vidutinis galingumas per pirmas 15 sek. charakterizuoja kojų raumenų greičio jėgos ypatybę, o skirtumas tarp šio rodiklio ir vidutinio galingumo darbo gale – vargstamumą (arba atsparumą nuovargiui). Galima teigti, kad kuo didesnis pradinis darbo galingumas ir vargstamumas, tuo didesnis kiekis raumenyse vyrauja greito susitraukimo tipo RS-ų. Atliekant tokį testavimą, gali būti pasirenkama ir kita lokomocijų rūšis (bėgimas, darbas veloergometru ar darbas kito tipo ergometru, važiavimas dviračiu ir t.t.).

Savikontrolės klausimai

1. Ką vadiname raumenų kompozicija?
2. Kokius žinote raumenų kompozicijos nustatymo metodus?
3. Kuo ir kodėl skiriaisi įvairaus tipo raumenų skaidulų susitraukimo galingumas?
4. Kuo ir kodėl skiriasi įvairaus tipo raumenų skaidulų atsparumas nuovargiui?
5. Kuo skiriasi skirtingos specializacijos sportininkų raumenų kompozicija?

Literatūra

Abraitis, R., Cibas, P., Kėvelaitis, E., Miliauskas, R. Kaunas. (2006). *Žmogaus fiziologija*.

Kėvelaitis, E., Ratkevičius, A., Miliauskas, R (1993). *Kompiuterizuoti fiziologijos praktikos darbai. 1—2 dalis*.

McArdle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. L. Lippincot Williams&Williams. (2007). *Exercise physiology. Energy, nutrition and human performance*.

Wilmore, Jach, H. Human Kinetics. (2004). *Physiology of sport and exercise*.

Vitkienė, I.N., Čapkauskienė,S. (2009). *Žmogaus fiziologija (nervų sistema ir judėjimo aparatas).* LKKA, Kaunas

Stasiulis A., Dubininkaitė L., Venckūnas T. *(2005). Sporto fiziologijos ir pratimų fiziologijos laboratoriniai darbai.* Kaunas.

3.3. Energijos apykaita. Energijos poreikiai. Maisto komponentai. Mitybos įvertinimo būdai

doc. dr. Daiva Vizbaraitė

Žmogus, kaip ir bet kuris gyvas organizmas gali gyvuoti, atsinaujinti, judėti dėl nuolatinės apykaitos su supančia aplinka. Iš aplinkos žmogaus organizmas gauna maistą, kuris yra plastinių ir energetinių medžiagų šaltinis. Žmogaus suvartojami produktai, o juose

esantys angliavandeniai, riebalai, baltymai patiria daugybę pokyčių (virškinami, skaidomi, sintetinami) ir panaudojami organizmo struktūroms sudaryti, organizmo procesams reguliuoti arba suteikia energijos. Gyvavimas susijęs su energijos virsmais. Maisto medžiagos, turinčios daug energijos, pasisavinamos, o galutiniai apykaitos produktai pašalinami iš ląstelių ir organizmo. Energija yra naudojama raumenų judesiams, liaukų sekrecijai, nerviniams impulsams perduoti, audinių ląstelių sintezei ir t.t. Iš virškinamojo trakto suskaidytos medžiagos gali būti kaupiamos kaip energijos atsargos. Tokios atsargos yra rezervinio angliavandenio – glikogeno, sukauptos kepenų ir raumenų ląstelių, taip pat turime didesnes ar mažesnes riebalų atsargas – trigliceridų kiekį riebalinio audinio ląstelėse.

Visi medžiagų apykaitos procesai, kurių metu energija paimama arba išskiriama, vadinami *metabolizmu.* Kai organizme struktūros yra sintetinamos iš organizmo rezorbuotų medžiagų vadinama *anabolizmu* (asimiliacija), kai struktūros elementai skyla tai vadinama *katabolizmu* (asimiliacija). Kokie procesai vyrauja priklauso nuo organizmo būklės, t.y. poilsis, mityba, fiziniai pratimai.

Su maistu mes gauname angliavandenių, baltymų, riebalų, vitaminų, mineralinių medžiagų, vandens. Vitaminai ir mineralinės medžiagos įeina į fermentų sudėtį arba atlieka plastinę funkcija, dalyvauja impulsų perdavime ir t.t., o angliavandeniai, riebalai ir baltymai be kitų funkcijų atlieka ir energinę funkciją. Maisto medžiagose esamos energijos kiekis yra matuojamas kilodžiauliais (kJ) arba kilokalorijomis (kcal). 1 kcal – 4,2 kJ. Pati svarbiausia sąlyga norint išlaikyti vienodą kūno masę yra energijos pusiausvyra:

Gaunama energija (kJ/d. ar kcal/d.) = išeikvojama energija (kJ/d. ar kcal/d.).

Kai pastebime, kad kūno masė didėja, akivaizdu, kad energijos pusiausvyra yra sutrikdyta, t.y. gauname su maistu energijos daugiau negu išeikvojame. Ir tai laikui bėgant gali turėti sunkių padarinių. Kitais atvejais, kai laikomasi tam tikros dietos (daug baltymų turinti dieta, mažai angliavandenių turinti dieta), gali susidaryti neigiama energijos pusiausvyra, gaunamas su maistu energijos kiekis mažesnis nei išeikvojamas. Neigiamos energijos pusiausvyros turėtų vengti aktyviai sportuojantieji. Kūno masės ir kūno kompozicijos pokyčius lemia ilgalaikis energijos pusiausvyros sutrikdymas, lyginant (vertinant) gaunamos su maistu ir išeikvojamos energijos kiekį. Maisto sudėties poveikis kūno kompozicijai ir kūno masei dar priklauso nuo kitų veiksnių, tokių kaip genetika, aplinkos sąlygos ir gyvensena.

Energijos gauname iš baltymų, riebalų, angliavandenių ir alkoholio:

Angliavandeniai	16,8 kJ/g (4 kcal/g)
Baltymai	16,8 kJ/g (4 kcal/g)
Riebalai	37,8 kJ/g (9 kcal/g)
Alkoholis	29,4 kJ/g (7 kcal/g)

Energijos ir maisto makrokomponentų pusiausvyra lemia energijos atsargas ir išeikvojimą. Kas gi atsitiktų, jei kasdien mes gautume po 100 papildomų kcal per 40 metų? Toks papildomas kiekis energijos sudarytų apie 1,5 milijonus kcal. Jei tartume, kad 1 kg riebalų yra apie 7700 kcal energijos, tai teoriškai per 40 metų kūno masė padidėtų apie 190 kg. Per teigiamos energijos pusiausvyros laikotarpį energijos perteklius būtų sukauptas riebaliniame audinyje. Didesnės apimties kūnas padidins išeikvojamos energijos kiekį ir pamažu papildomas gaunamos energijos kiekis gali prilygti išeikvojamam ir kūno masė didės ne taip sparčiai. Be to, kūno masės pokyčiams yra svarbūs maisto komponentų, iš kurių gaunama energijos, kiekis ir proporcijos.

Energija yra eikvojama pagrindinei energijos (medžiagų) apykaitai, maisto pasisavinimui ir fizinei veiklai.

Pagrindinė energijos apykaita – tai energijos eikvojimas gyvybinėms organizmo funkcijoms palaikyti ramybėje, esant optimaliai aplinkos temperatūrai. Nesportuojančių asmenų pagrindinė energijos apykaita sudaro 60–80 proc. visos išeikvojamos energijos. Fiziškai aktyvių žmonių šie procentai yra daug mažesni. Sportuojančių asmenų, kurie kasdien išeikvoja 1000–2000 kcal fiziniam aktyvumui, pagrindinei energijos apykaitai išeikvojama energija sudaro 38–47 proc. visos išeikvojamos energijos. Sunkių ilgai trunkančių pratybų, treniruočių, varžybų dienomis, kai bėgamas maratonas, ultramaratonas, triatlonas, dviračių varžybos, pagrindinė energijos apykaita sudaro mažiau kaip 20 proc. bendros išeikvojamos energijos.

Energija eikvojama maisto pasisavinimui apima išeikvojamą energiją maistui virškinti, absorbcijai, transportui, metabolizmui ir kauptis organizme. Maistui pasisavinti eikvojamos energijos kiekis nėra didelis, paprastai jis sudaro 6–10 proc. bendrai išeikvojamos energijos, o moterų dar mažesnis (6–7 proc.). Be to, energijos išeikvojimas maistui pasisavinti priklauso nuo suvartojamo per parą maisto kiekio, maisto sudėties, individualių organizmo savybių ir nutukimo. Maistui pasisavinimui naudojama energija priklauso nuo dietos kompozicijos. Pavyzdžiui, gliukozės termogeninis efektas yra 5–10 proc., riebalų 3–5 proc., o baltymų 20–30 proc. Mažiausiai energijos išeikvojame pasisavindami riebalus, o daugiausia jos gauname vykstant riebalų oksidacijai. Bendras energijos išeikvojimas padidėja, suvalgius maisto eikvojant energiją jam pasisavinimui. Be to, nemažai mokslinės literatūros šaltinių teigia, kad fiziškai aktyvių žmonių energijos išeikvojimas maistui pasisavinti yra mažesnis nei nesportuojančiųjų.

Fizinei veiklai išeikvojamas energijos kiekis skirtingų žmonių gali būti labai skirtingas, nes skiriasi jų fizinis aktyvumas. Energija gali būti eikvojama atliekant kasdieninius buities darbus (namų ruoša, darbas) ir papildomai fizinei veiklai (bėgimui, plaukimui, svorių kilnojimui ir t.t.). Fizinei veiklai eikvojama energija sėslų gyvenimo būdą gyvenančių žmonių sudaro 10–15 proc., o fiziškai aktyvių gali būti didesnė nei 50 proc., ben-

dro energijos kiekio. Nustatyta, kad Lietuvos gyventojams (tiek vyrams, tiek moterims) būdingas nedidelis fizinis aktyvumas darbo metu. Daugiausia asmenų dirba lengvą (42,9 proc.) arba vidutinio sunkumo (27,1 proc.) darbą, o laisvalaikiu tiek vyrai, tiek moterys dažniausiai skaito ar žiūri televizorių (59,8 proc.).

Energijos išeikvojimas gali padidėti nuo kitų veiksnių, tokių kaip šaltis, karštis, stresas, įvairių medikamentų, kofeino, alkoholio, rūkymo. Energijos išeikvojimo dydis priklauso nuo to, kaip ilgai tie veiksniai veikė.

Pagrindinė energijos apykaita priklauso nuo amžiaus, lyties, kūno kompozicijos, nuo liesos ir riebalinės kūno masės. Liesa kūno masė yra metaboliškai aktyvi ir veikia pagrindinę energijos apykaitą. Moterų pagrindinė energijos apykaita yra mažesnė nei vyrų. Jų pagrindinei energijos apykaitai eikvojama energija yra vidutiniškai mažesnė 100 kcal/d.

Pagrindinė energijos apykaita su kiekvienu amžiaus dešimtmečiu sumažėja 1–2 proc., prie to dažnai prisideda ir dažnai su amžiumi vis didėjanti riebalinė kūno masė, neaktyvus gyvenimo būdas.

Pagrindinė energijos apykaita taip pat priklauso ir genetinių veiksnių. Tarp šeimos narių dažnai nustatoma panaši pagrindinė energijos apykaita, jei jų amžius, fizinis aktyvumas yra panašūs.

Be to, menstruacinio ciklo fazės taip pat turi įtakos pagrindinės energijos apykaitos pokyčiams. Ciklo pradžioje pastebima mažesnė pagrindinė energijos apykaita, o pabaigoje – didesnė. Skirtingų fazių metu energijos apykaitos skirtumas gali būti 100–300 kcal.

Fiziniai pratimai gali tiesiogiai ir netiesiogiai lemti pagrindinę energijos apykaitą. Fiziniai pratimai didina individualią liesą kūno masę, dėl to padidėja pagrindinė energijos apykaita. Yra nustatyta, kad sportininkai ir fiziškai aktyvūs žmonės turi didesnę liesą kūno masę ir mažesnę riebalinę kūno masę nei nesportuojantys ir fiziškai neaktyvūs asmenys. Dėl šios priežasties pagrindinė energijos apykaita fiziškai aktyvių gali būti apie 5 proc. didesnė. Taip pat pagrindinė energijos apykaita gali būti didesnė dėl fizinio pratimo liekamųjų reiškinių, suintensyvėjus medžiagų apykaitoi po fizinių pratimų atsigavimo metu.

Apskaičiuojant reikalingos energijos kiekį, galima naudotis B.A. Wharton ir B. Clark 1993 m. pasiūlyta formule:

Rekomenduotinas energijos kiekis (kcal)/p = (110 – (3 x amžiaus metai) x kūno svoris (kg).

Pagal formulę energijos kiekis gali būti apskaičiuojamas tol, kol pasieks 2500 kcal. Taip apskaičiuotas energijos kiekis laiduoja normalų fizinį aktyvumą. Gulintiems lovoje, nejudriems ir nekarščiuojantiems ligoniams, energijos poreikis, apskaičiuotas pagal formulę, sumažėja 25 proc.

Suaugusių žmonių energijos sueikvojimas, taip pat maisto medžiagų poreikis priklauso nuo žmonių fizinio aktyvumo. Pagrindinė energijos apykaita, t.y. energija, kuria palaikomos gyvybinės organizmo funkcijos, dažniausiai nekinta, todėl padauginus ją iš fizinio aktyvumo koeficiento, galima nustatyti energijos sueikvojimą per parą. Pagal atliekamo darbo sunkumą, t.y. pagal fizinį aktyvumą, išskiriamos 4 pagrindinės fizinio aktyvumo grupės (2 lentelė).

2 lentelė. *Suaugusių žmonių fizinio aktyvumo koeficientai*

Fizinio aktyvumo grupė	Atliekamas fizinis darbas	Fizinio aktyvumo koeficientas (K)
1	Labai lengvas ir lengvas darbas	1,5
2	Vidutinio sunkumo darbas	1,7
3	Sunkus darbas	2,0
4	Labai sunkus darbas	Daugiau kaip 2,0 (vidutiniškai 2,2)

Paros energijos poreikis (PEP) apskaičiuojamas: **PEP = PEA x K**

PEA – pagrindinė energijos apykaita; **K** – fizinio aktyvumo koeficientas.

PEA apskaičiuojama pagal (Harris-Benedict) lygtį:

Moterims**:** PEA = 655 + (9,6 x W) + (1,8 x H) – (4,7 x A).

Vyrams: PEA = 65,4 + (13,7 x W) + (5,0 x H) – (6,8 x A).

W – kūno masė, kg; **H** – ūgis, cm; **A** – amžius, metais.

Pagrindiniai *mitybos įvertinimo būdai* yra raciono registravimas, gydytojo apžiūra, biocheminiai tyrimai (pvz., kraujo, šlapimo), antropometriniai matavimai. Faktinės mitybos (raciono) registravimas turėtų būti itin tiksliai atliekamas, t.y. žmogus turėtų tiksliai pasverti ir užrašyti vartojamo patiekalo, gėrimo, produktų kiekius. Kuo daugiau parų tiriamasis registruos racioną, tuo tikslesnę informaciją apie jo mitybą mes gausime. Trumpiausia rekomenduojama trukmė būtų trys paros, ilgiausia - savaitė. Iš registruoto raciono sužinotume kiek energijos tiriamasis gavo su maistu, kiek jo racione yra kitų maisto komponentų baltymų, angliavandenių, riebalų, kiek suvartojo skysčių, ar pakankamai gavo vitaminų, mineralinių medžiagų, ar tinkamas režimas ir t.t. Panašią informaciją galima gauti apie žmogaus mitybą, naudojant interviu ar įvairias anketas. Tačiau ši informacija apie mitybą nebus tokia tiksli. Atliekant medicininę apžiūrą ir atlikus biocheminius tyrimus galima konkrečiai spręsti apie tam tikrų medžiagų koncentracijų pokyčius, susijusius su mityba (pvz., gliukozės, bendro cholesterolio, trigliceridų, šlapalo, natrio, kalio ir kt.). Iš antropometrinių matavimų dažniausiai mitybą atspindintys rodikliai yra kūno masė, kūno masės indeksas (KMI), kai kuriais atvejais sportininkams

tai nėra informatyvus rodiklis, taip pat matuojama procentinė riebalinė kūno masė ar poodinės riebalinės raukšlės.

Savikontrolės klausimai

1. Kas apsprendžia energijos poreikį per parą?
2. Kokie veiksniai gali įtakoti katabolizmo (skilimo) ir anabolizmo (sintezės) intensyvumą?
3. Kas tai yra pagrindinė energijos apykaita ir nuo ko ji priklauso?
4. Kokius žinote mitybos įvertinimo būdus?
5. Kodėl fiziniai pratimai turi poveikį pagrindinei energijos apykaitai?
6. Kodėl norint kontroliuoti kūno masę yra labai svarbu ne tik sumažinti gaunamos energijos (arba padidinti išeikvojimą), bet ir maisto komponentų proporcijos racione?

Literatūra

Gibney, M.J., Vorster, H., Kok, F.J. (2002). *Introduction to Human Nutrition,The nutrition Society, Oxford, UK.*

Praškevičius, A., Ivanovovienė, L., Stasiūnienė, N., Burneckienė, J., Rodovičius, H., Lukoševičius, L., Kondratas, D. (2003). *Biochemija*, KMU, Kaunas.

Burke, L., Deakin, V. (2002). *Clinical Sports Nutrition,* McGraw-Hill Book company, Australia.

Lažauskas, R. (2005). *Mityba ir sveikata*, KMU, Kaunas.

3.4. Maistinių baltymų poreikiai, funkcijos ir apykaita

doc. dr. Daiva Vizbaraitė

Baltymai yra būtinas kiekvieno gyvo organizmo komponentas. Iš įvairių gyvoje ląstelėje sutinkamų makromolekulių daugiausiai yra baltymų. Baltymai atlieka *katalitinę, struktūrinę, motorinę, pernašos, apsauginę, reguliacinę* ir kt. biologines funkcijas. Pagal molekulių formą, baltymai skirstomi į *globulininius* (insulinas, kraujo plazmos, transportiniai baltymai) ir *fibrilinius* (kolagenas, keratinas, miozinas). Baltymai, sudaryti tik iš aminorūgščių, vadinami *paprastaisiais* baltymais. Baltymai, kuriuose be aminorūgščių dar yra nebaltyminių medžiagų (angliavandenių, lipidų, nukleorūgščių) vadinami *sudėtingaisiais* (glikolipoproteinai, lipoproteinai, nukleoproteinai). Baltymai yra organinės medžiagos, kurių makromolekulės sudarytos iš aminorūgščių, sujungtų peptidinėmis jungtimis į ilgas polipeptidines grandines. Baltymai yra polimerai, kurių monomerai yra amino rūgštys. Organizmo ląstelės genetinė informacija, sukaupta DNR ir koduojama specifine aminorūgščių seka polipeptidinėje grandinėje. Yra žinoma 20 aminorūgščių, iš kurių derinių sudaryti visi organizmo baltymai.

Baltymų savybes ir biologines funkcijas lemia jų cheminė struktūra ir makromolekulės organizacija. Baltymus sudarančios aminorūgštys turi bendrų struktūros ypatumų: jose karboksilo (-COOH) ir amino (-NH_2) grupės yra sujungtos tuo pačiu anglies atomu. Viena nuo kitos jos skiriasi tik radikalo (R) sudėtimi ir struktūra. Bendra amino rūgščių struktūrinė formulė:

$$\begin{array}{c} R \\ | \\ H_2N - C - COOH \\ | \\ H \end{array}$$

Amino ir karboksilo grupių skaičius aminorūgščių molekulėse leidžia jas suskirstyti į monoaminomonokarbonines (glicinas, alaninas, valinas, leucinas, izoleucinas, serinas, treoninas, fenilalaninas), diaminomonokarbonines (lizinas, argininas), monoaminodikarbonines (asparaginas, glutaminas), diaminodikarbonines (cisteino).

Pagal radikalų (R) gimiringumą vandeniui, aminorūgštys skirstomos į hidrofobines (alaninas, valinas, izoleucinas, leucinas, metioninas, prolinas, triptofanas, fenilalaninas) ir hidrofilines (glicinas, serinas, treoninas, asparaginas, glutaminas, argininas, lizinas).

Aminorūgštys gali jonizuotis vandeniniuose tirpaluose. Todėl jos pasižymi amfoteriškumu: tirpaluose gali elgtis kaip rūgštys, ir kaip bazės. Grupės –COOH ir –NH_3^+ pasižymi rūgštinėmis savybėmis (protonų donorai), o –COO^- ir NH_2 formos yra bazės (protonų akceptoriai).

Aminorūgštys gerai tirpsta vandenyje. Monoaminomonokarboninių aminorūgščių tirpalams būdinga neutrali reakcija, monoaminodikarboninių – šarminė reakcija, diaminomonokarboninių 0 rūgšti reakcija.

Aminorūgščių savybės priklauso ne tik nuo amino ir karboksilo grupių skaičiaus, bet ir nuo radikalų bei į jų sudėtį įeinančių funkcinių grupių.

Gamtoje sutinkamų baltymų makromolekulėms būdingi keturi struktūrinės organizacijos lygiai: pirminė, antrinė, tretinė ir ketvirtinė struktūra. Pirminė baltymų struktūra – linijinė polipeptidinė grandinė, sudaryta iš aminorūgščių, sujungtų tarpusavyje kovalentiniais peptidiniais ryšiais. Junginiai, kuriuos sudaro dvi aminorūgštys, vadinami dipeptidais, jei trys – tripeptidais ir t.t. Peptidai sudaryti iš 20-100 aminorūgščių vadinami polipeptidais. Kovalentinė peptidinė jungtis susidaro sąveikaujant vienos aminorūgšties karboksilo grupei su kitos amino rūgšties amino grupe (- CO – NH -). Antrinė baltymo struktūra – pirminės baltymo struktūros (polipeptidinės grandinės) išsidėstymas erdvėje, kurią stabilizuoja silpni vandeniliniai ryšiai, atsirandantys toje pačioje polipeptidinėje grandinėje arba tarp greta esančių peptidinių grandinių =NH ir =C=O grupių. Antrinei

baltymo struktūrai būdinga a-spiralė ir b-klostė. Formuojantis baltymų molekulių tretinei struktūrai, makromolekulės įgauna formą, būtiną biologinėms funkcijoms atlikti. Tretinė baltymų struktūra – polipeptidinės grandinės antrinės struktūros elementų išsidėstymas erdvėje. Jai būdingi vandeniliniai, elektrostatiniai ir disulfidiniai ryšiai, taip pat hidrofobinė ir elektronų sąveikos. Baltymai, sudaryti iš dviejų ir daugiau polipeptidinių grandinių, sujungtų tarpusavyje nekovalentiniais ryšiais, turi ketvirtinę struktūrą. Susiformavus ketvirtinei baltymo struktūrai, padidėja jo stabilumas, sumažėja santykinis paviršius, jie atsparesni proteazių ir temperatūros poveikiui. Žmogaus organizme nuolat suirusios baltymų molekulės yra atnaujinamos dėl gaunamų su maistu baltymų. Norint kompensuoti organizmo sunaudotus baltymus, reikia su maistu gauti baltymų turinčių produktų. Būtinas baltymų kiekis maisto racione priklauso nuo organizmo energijos sąnaudų. Žmogus, dirbantis protinį arba nesunkų fizinį darbą, per parą turėtų gauti apie 60-100 g baltymų, o fizinį darbą – 120-150 g per parą. Ankstyvoje vaikystėje, organizmui augant, baltymų poreikis per parą didėja ir sulaukus 12-15 metų, pasiekia suaugusių žmonių normą.

Pagal aminorūgščių rūgščių sudėtį maistiniai baltymai skirstomi į *pilnaverčius* ir *nepilnaverčius*. Į pilnaverčių baltymų sudėtį įeina visos nepakeičiamos aminorūgštys, t.y. tos, kurios žmogaus organizme nesintetinamos. Prie nepakeičiamų aminorūgščių priskiriamos lizino, arginino, histidino, valino, leucino, izoleucino, treonino, metionino, fenilalanino ir triptofano aminorūgštys. Nepilnaverčiuose baltymuose paprastai trūksta vienos ar kelių nepakeičiamų (t.y. organizme nesintetinamų) aminorūgščių. Nepilnaverčiais yra daugelis augalinės kilmės baltymų.

Maisto baltymai į ląstelių struktūrą gali patekti tik po to, kai virškinimo proceso metu suskyla. Baltymų skilimas virškinamajame trakte iki sudedamųjų dalių – aminorūgščių ir mažo molekulinio svorio peptidų – yra sudėtingas, turintis daug stadijų procesas, kurį katalizuoja fermentai peptidohidrolazės (pepsinas, tripsinas, chimotripsinas, karboksipeptidazės ir kt.).

Patekę į burną maistiniai baltymai nehidrolizuojami, nes seilėse nėra peptidohidrolazių. Baltymų hidrolizė prasideda skrandyje. Didelio molekulinio svorio peptidai ir nesuskilę skrandyje baltymai patenka į plonąjį žarnyną. Čia, veikiant tripsinui, chimotripsinui didelio molekulinio svorio peptidai suskyla į mažo molekulinio svorio peptidus ir laisvas aminorūgštis. Tolesnė mažo molekulinio svorio peptidų hidrolizė vyksta plonajame žarnyne. Dėl specifinio peptidohidrolazių veikimo maistiniai baltymai visiškos hidrolizės metu suskyla iki aminorūgščių ir mažo molekulinio svorio peptidų. Aminorūgštys ir mažo molekulinio svorio svorio peptidai yra rezorbuojamin plonojoje žarnoje. Žarnyno sienelės ląstelėse nedidelė dalis aminorūgščių yra panaudojama specifinių baltymų sintezei. Didesnė dalis rezorbuotų aminorūgščių pro vartų veną patenka į kepenis, kur nuolat vyksta intensyvi baltymų sintezė. Nepanaudotos aminorūgštys didžiuoju kraujo apytakos ratu patenka į or-

ganus ir audinius. Pakeičiamos amino rūgštys organizme yra sintetinamos iš nebaltyminių medžiagų. Be to, audinių ir organų baltymai nuolat atisnaujina, ir suirus baltymams taip pat atsiranda laisvų amino rūgščių. Amino rūgštys audinių ir organų ląstelėse yra vartojamos:

- baltymų sintezei;
- disimiliacijos procesams, kurių metu atsipalaiduoja energija ir aminorūgštys suskyla iki galutinių medžiagų apykaitos produktų CO_2, H_2O ir NH_3;
- biologiškai aktyvių medžiagų sintezei: hormonų, pigmentinių medžiagų, vitamino PP, kreatino, gliukationo ir kt.;
- netiesiogiai angliavandenių ir lipidų sintezei.

Baltymų nusodinimo reakcijos. Pažeidus tretinę baltymo struktūrą, pasikeičia baltymo fizinės ir cheminės ypatybės, jis netenka biologinio aktyvumo. Net ir labai maži baltymo molekulių konformacijos pokyčiai gali sukelti jo biologinės funkcijos pokyčius. Vienos vandenilinės jungties, elektrostatinės ar hidrofobinės sąveikos suardymas pakeičia specifinę baltymo tretinę struktūrą ir jo molekulės funkcinį pastovumą. Tuo galima paaiškinti erdvinės baltymų struktūros ir jų biologinio aktyvumo jautrumą terpės pH, temperatūros pokyčiams. Visiškas baltymų molekulės antrinės ir tretinės bei ketvirtinės struktūros suardymas vadinamas *baltymo denatūracija*. Denatūracijos metu pirminė baltymo struktūra lieka nepažeista ir ilga polipeptidinė grandinė gali būti suskaidyta iki aminorūgščių.

Baltymų nusodinimo reakcijos yra grįžtamosios ir negrįžtamosios. Grįžtamųjų nusodinimo reakcijų metu baltymų molekulės nedenatūruojamos, jos mažai kinta, todėl baltymų nuosėdas galima ištirpinti vandenyje. Grįžtamosioms nusodinimo reakcijoms priklauso išsūdymo reakcijos ir nusodinimas etanoliu ar acetonu. Negrįžtamai baltymus nusodina sunkiųjų metalų druskos, alkaloidų reagentai, organinės ir mineralinės rūgštys, aukšta temperatūra, radiacija. Negrįžtamai nusodinti baltymai netenka savo specifinio biologinio aktyvumo.

Pagrindiniai baltymų šaltiniai yra mėsa, pienas ir jo produktai, žuvis, kiaušiniai, soja, riešutai. Mes turėtume gauti maždaug 10–15 proc. energijos iš baltymų. Jei pakankamai vartojama angliavandenių, aminorūgščių eikvojimas energijai gaminti yra labai nedidelis ir atviršiai.

Esant baltymų trūkumui negali vystytis raumenys, lėtėja medžiagų apykaita, mažėja organizmo pasipriešinimas, infekcijoms, didėja traumų tikimybė, lėtėja atsigavimo procesai.

Dar yra svarbu ne tik aminorūgščių sudėtis baltymuose, bet ir jų pasisavinimo efektyvumas. Geriau pasisavinami pieno, mėsos baltymai, blogiau – daugelis augalinės kilmės baltymų. Todėl vartojant baltymus svarbu išlaikyti gyvulinių ir augalinių baltymų santykį. Geriausia vartoti 55–65 proc. gyvulinės kilmės baltymų bendro suvartojamo baltymų kiekio. Baltymų rekomenduojamos normos suaugusiems žmonėms pateiktos 3-oje lentelėje.

Egzogeniniai baltymai dažniausiai yra naudojami suirusių endogeninių baltymų sintezei (atsigavimui).

3 lentelė. *Rekomenduojamos baltymų normos suaugusiems žmonėms (Tarnopolsky, 1999)*

Populiacija	Baltymų poreikis g/kg/d.
Nesportuojantys vyrai ir moterys	0,80-1,0
Elitiniai ištvermės sportininkai	1,6
Vidutiniškai besitreniruojantys (ištvermės 5k./sav.)	1,2
Mėgėjai sportininkai	0,80-1,0
Futbolininkai, dideliu intensyvumu besitreniruojantys sportininkai	1,4-1,7
Jėgos sportininkai	1,5-1,7
Nuolat besitreniruojantieji	1,0-1,2
Moterys sportininkės	15 proc. mažiau nei vyrai

Dar yra labai svarbu, kad grupė baltymų yra fermentai, nuo kurių priklauso vykstančių ląstelėse reakcijų greitis ir skaičius. Fermentai – biologinėse sistemose vykstančių reakcijų katalizatoriai. Fermentai – tai grupė baltymų atliekančių katalitinę (reakcijų greitinimo) funkciją. Fermentams būdingos visos baltymų savybės. Visi katalizatoriai didina reakcijos greitį, reakcijos metu nėra pagaminami nei sunaudojami. Fermentų pavadinimai dažniausiai sudaromi pridedant prie substrato pavadinimo galūnę „-azė". Yra ir sisteminė nomenklatūra, kur fermentai klasifikuojami pagal katalizuojamos reakcijos tipą. Atsižvelgiant į katalizuojamos reakcijos tipą, fermentai skirstomi į šešias klases: oksireduktazės, transferazės, hidrolazės, liazės, izomerazės ir ligazės.

Vitaminai – tai mažą molekulinę masę turinčios biologiškai labai aktyvios organinės medžiagos, kurių organizmas nesintetina (kai kuriuos jų labai mažais kiekiais sintetina žarnyno mikroorganizmai, tačiau žmogui jų nepakanka) ir būtina juos gauti su maistu. Vitaminai yra labai svarbūs normaliai medžiagų apykaitai ir fiziologinių procesų eigai, nes dauguma jų po biotransformacijos organizme virsta kofermentais ir įeina į fermentų sudėtį. Esant kofermentų stokai, fermentų aktyvumas yra sumažėjęs. Jei vitaminų kiekis maiste nepakankamas sukelia vitaminų trūkumą – *avitaminozę*. Tačiau dažniausiai susiduriame su vieno ar kelių vitaminų nepakankamu kiekiu maiste. Tokiais atvejais turime *hipovitaminozes*. Vitaminų perdozavimas gali sukelti *hipervitaminozę* su jai būdingais patologiniais medžiagų apykaitos sutrikimais.

Yra žinoma apie 20 įvairių vitaminų. Visi jie skirstomi į tirpstančiuosius vandenyje ir tirpstančiuosius riebaluose (4 lentelė).

4 lentelė *Vitaminų klasifikacija*

Tirpstantieji vandenyje		*Tirpstantieji riebaluose*
Askorbo rūgštis (vit.C)	**B vitaminų kompleksas**: ***Su energijos gamyba susiję***: Tiaminas (vit. B_1) Riboflavinas (vit. B_2) Niacinas (vit. B_3) PP Biotinas Pantoteno rūgštis. ***Hemopoetiniai***: Folio rūgštis Vitaminas B_{12} ***Kiti:*** Piridoksinas (vit. B_6) Piridoksalis Piridoksaminas	Vitaminas A (retinolis, b-karotinai) Vitaminas D (kalciferolis) Vitaminas K (filochinonai) Vitaminas E (tokoferoliai)

Taigi, baltymai organizme atlieka labai daug funkcijų. Baltymai yra pagrindinė statybinė ir plastinė medžiaga, reikalinga augti ir pažeistoms ląstelėms atsigauti. Jų taip pat reikia fermentams susidaryti.

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra baltymai ir kur jie randami?
2. Kokios yra baltymų biologinės funkcijos? Išvardinkite atstovus.
3. Kur pradedami skaidyti maistiniai baltymai organizme?
4. Kam yra panaudojamos organizme maistinės aminorūgštys?
5. Kokios aminorūgštys vadinamos nepakeičiamomis (esminėmis) aminorūgštimis?
6. Kodėl žmogaus organizmas nesintetina nepakeičiamų aminorūgščių?
7. Kaip skirstomi vitaminai, koks vitaminų vaidmuo organizme?
8. Kas yra fermentai?

Literatūra

Gibney M.J., Vorster H., Kok F.J. (2002). *Introduction to Human Nutrition,The nutrition Society, Oxford, UK.*

Tarnopolsky M.A., Atkinson S.A., MacDougall J.D., Chesley A.,Phillips S., Schwarcz H. (1992). *Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. J. Appl Physiol, 73;1986-95.*

Praškevičius A., Ivanovovienė L., Stasiūnienė N., Burneckienė J., Rodovičius H., Lukoševičius L., Kondratas D. (2003). *Biochemija*, KMU, Kaunas.

Burke L., Deakin V. (2002). *Clinical Sports Nutrition,* McGraw-Hill Book company, Australia.

3.5. Angliavandenių apykaita ir poreikiai. Skirtingo glikeminio indekso angliavandeniai. Ląsteliena

doc. dr. Daiva Vizbaraitė

Angliavandeniai (sacharidai, cukrai) – sudaro pagrindinę organinių junginių masės dalį žemėje. Augaluose jie sudaro 80 proc. sausos jų masės, gyvūnų organizme - 2 proc. sausos jų masės. Angliavandeniai yra svarbi žmogaus organizme maisto medžiaga. Nors angliavandeniai, lyginant su baltymais ir lipidais, sudaro nedidelę žmogaus kūno masės dalį (tik 1-2 proc. sausos kūno masės), jų apykaitos sutrikimai yra daugelio tokių ligų kaip cukrinio diabeto, netolerancijos laktozei ir kitų , priežastis.

Angliavandeniai atlieka struktūrinę, energetinę funkcijas, yra labai svarbūs tarpląsteliniam kontaktui, ląstelės atpažinimo, recepcijos procesuose. Gamtoje angliavandeniai egzistuoja monomerų (mažos molekulinės masės junginiai) arba polimerų (stambiamolekulinis junginys) pavidalu. Todėl visi angliavandeniai skirstomi į monosacharidus ir polisacharidus. Šios klasifikacijos kriterijus yra hidrolizės reakcijos.

Monosacharidai – patys paprasčiausi angliavandeniai. Tai kietos, lengvai tirpstančios vandenyje, dažniausiai saldžios medžiagos. Visi monosacharidai turi hidroksilo funkcinę grupę (-OH), dar gali turėti aldehidinę (H-C=O) ar ketoninę (-C=O) funkcines grupes. Remiantis anglies atomų skaičiumi, monosacharidai gali būti skirstomi į triozes turinčias 3 C atomus, tetrozes (4 C atomus) ir t.t. Didžiausią poveikį žmogaus organizmui turi: triozės (3C), pentozės (5C) – ribozė, dezoksiribozė – įeina į biologiškai svarbių organizmui medžiagų sudėtį (vitaminų, fermentų, nukleoproteinų) ir heksozės (6C) – gliukozė ir fruktozė, monozė, galaktozė.

Gliukozė (vynuogių cukrus) labiausiai paplitusi gamtoje. Yra nuolatinė žmogaus kraujo ir audinių dalis. Jos yra sudėtiniuose angliavandeniuose arba ji susidaro organizme jiems hidrolizuojantis. Fruktozė paprastai yra augaluose kartu su gliukoze, įeina į sacharozės sudėtį. Monosacharidų organizme laisvų randama retai. Monosacharidai ir jų dariniai padeda sudaryti sudėtines biologines molekules, įeina į ląstelės membranų bei organoidų sudėtį, naudojami fermentų, makroerginių junginių sintezei, atlieka apsauginę funkciją.

Oligosacharidai – angliavandeniai turintys nuo 2 iki 10 monosacharidų, kurie tarpusavyje jungiasi glikozidinėmis jungtimis. Gamtoje labiausiai paplitusiais oligosacharidais laikomi disacharidai. Tai paprasčiausi sudėtingieji angliavandeniai, sudaryti iš dviejų vienodų ar skirtingų monoscharidų: laktozė (pieno cukrus), sacharozė (cukrinių runkelių, cukranendrių cukrus), maltozė (salyklo cukrus). Ląstelėse ir organizmo skysčiuose oligosacharidai gali būti laisvi arba sudaryti komponentus su baltymais. Hidrolizuojantis oligosacharidams jie suskyla į monosacharidus.

Polisacharidai (glikanai) – tai sudėtingi angliavandeniai, kurie hidrolizės reakcijos metu skyla į mažiau sudėtingus angliavandenius arba monosacharidus. Tai didelės molekulinės masės angliavandeniai, sudaryti iš daugelio (šimtų tūkstančių) monosacharidų liekanų. Atsižvelgiant į sudėtį, jie skirstomi į: homopolisacharidus, sudarytus iš vienodų monosacharidų liekanų (krakmolas, glikogenas, celiuliozė) ir heteropolisacharidus, sudarytus iš skirtingų monosacharidų liekanų.

Homopolisacharidai žmogaus organizme yra atsarginis energijos šaltinis, kai heteropolisacharidai dažniau dalyvauja sudarant ląstelines struktūras. Glikogenas – pagrindinis žmogaus ir aukštesniųjų gyvūnų rezervinis polisacharidas. Nors glikogeno randama beveik visuose žmogaus organizmo audiniuose ir organuose, bet daugiausiai jo yra kepenyse (iki 5 proc. bendro svorio) ir raumenyse (1-2 proc.). Glikogenas yra atsarginė energetinė medžiaga, o nuo jo atskelta gliukozė – pagrindinis energijos šaltinis dirbantiems raumenims, širdies miokardui, smegenims.

Heteropolisacharidai (mukopolisacharidai) yra gleivėtos konsistencijos, lipnios medžiagos, dažniausiai randamos tarpląsteliniame skystyje, susijungusios su baltymais. Heteropolisacharidai randami jungiamajame audinyje (mukopolisacharidai, glikozaminglikogenai), odoje, sausgyslėse, kremzlėse (chondroitinsulfatai, keratansulfatai), plaukuose, kraujagyslių sienelėse, sąnarių skystyje, sudaro ekstraląstelinį matriksą (hialurono rūgštis). Kai kurie jų (heparinas) gali būti fermentų, dalyvaujančių krešėjimo procese, kofermentais. Polisacharidai hidrolizuojant skyla iki oligo- ar monosacharidų.

Su maistu į organizmą paprastai patenka disacharidai ir polisacharidai. Virškinamajame trakte jie hidrolizuojami ir hidrolizės reakcijų metu suskaidomi iki monosacharidų. Angliavandeniai pradedami skaidyti burnoje veikiant seilių fermentui. Burnoje angliavandeniai skaidomi kol maistas kramtomas. Skrandyje angliavandeniai neskaidomi, nes skrandžio liaukutės neišskiria atitinkamų fermentų. Toliau žarnose angliavandenius skaido kasos ir žarnyno fermentai. Žarnyne vyksta visiška visų polisacharidų (glikogeno, krakmolo), visų disacharidų (laktozės, sacharozės) hidrolizė iki monosacharidų – gliukozės, fruktozės, galaktozės. Toliau vyksta monosacharidų įsiurbimas (absorbcija) pro žarnų sienelę į kraują. Po įsiurbimo per plonųjų žarnų sienelę monosacharidai (gliukozė) patenka į vartų venos kraują, su juo – į kepenis, o iš čia su krauju išnešiojami po visus organus ir audinius. Per plonųjų žarnų sienelę įsiurbti monosacharidai organizmo ląstelėse naudojami glikogeno sintezei, arba dalyvauja medžiagų ir energijos apykaitos reakcijose. Juos galima naudoti riebalų, baltymų ir angliavandenių sintezei.

Pagrindinis iš virškinamojo trakto absorbuotas monosacharidas, kuris cirkuliuoja kraujyje, yra gliukozė. Audiniuose ji panaudojama kaip energijos medžiaga, o jos perteklius kaupiamas kaip glikogenas. Gliukozė yra universali energijos medžiaga žmogaus organizmo ląstelėse. Laisvoji energija, sukaupta gliukozės molekulėje, yra išskiriama jos

skaidymo metu. Dalis laisvosios energijos kaupiama makroerginiuose junginiuose (ATP), kita dalis išsisklaido kaip šiluma. Audinių ląstelėse gliukozė gali būti visiškai arba iš dalies suskaidyta. Gliukozė visiškai suskaidoma tik tada, kai audiniai gerai aprūpinami deguonimi (aerobinė glikolizė). Jei audiniai nepakankamai aprūpinami deguonimi – gliukozė skaidoma iki laktato (anaerobinė glikolizė). Skylant 1 molekulei gliukozės bedeguoninėmis sąlygomis susidaro 2 molekulės ATP (48-50 kcal/mol), deguoninėmis – 36 - 38 ATP molekulės (685 kcal/mol). Glikolizė - tai grandininis gliukozės skaidymo procesas, apimantis 10 (aerobinėmis sąlygomis) ir 11 (anaerobinėmis sąlygomis) nuosekliai vykstančių fermentinių reakcijų. Piruvatas arba laktatas yra galiniai glikolizės produktai. Aerobinėmis sąlygomis po glikolizės susidarę junginiai mitochondrijose toliau metabolizuojasi trikarboninių r. (Krebso) cikle iki galutinių produktų CO2 ir H2O. Gliukozė – tai vienintelė žmogaus organizmo medžiaga, kuriai skylant bedeguoninėmis sąlygomis susidaro ATP. Gliukozė susidaro skylant glikogenui, todėl glikolizė ir glikogenolizė yra glaudžiai susijusios Biologinė reikšmė yra didelė, nes anaerobinėmis sąlygomis šie procesai gali gaminti ATP, reikalingą ne tik atskirų ląstelių, bet ir viso organizmo gyvybinėms funkcijoms. Be to, tarpiniai gliukozės produktai – laktatas, yra panaudojami įvairiems biosintezės procesams.

Kuo mažiau kepenyse glikogeno, tuo daugiau gliukozės jose sulaikoma (po ilgo badavimo, ilgai trukusio intensyvaus fizinio darbo). Gryna gliukozė patekusi su maistu, greitai rezorbuojama, kepenys nespėja sulaikyti didesnės jos dalies, ir ji praėjusi pro kepenis, iš karto patenka į didįjį kraujo apytakos ratą. Valgant daug krakmolo turinčio maisto (bulvės, grūdai, ankštinės daržovės ir jų produktai: kvietiniai, ruginiai miltai, kruopos, makaronai, duona), gliukozė į kraują patenka palaipsniui, nedideliais kiekiais, nes krakmolas virškinamajame trakte hidrolizuojamas iki gliukozės lėtai. Gliukozė patekusi į kepenis su vartų venos krauju yra sulaikoma ir kaupiasi kaip atsargos. Todėl, kai reikia sudaryti dideles glikogeno atsargas kepenyse (prieš būsimus intensyvius, didelės apimties krūvius: maratono bėgimas, daugiadienės dviračių lenktynės), naudingiau valgyti maistą turintį krakmolo. Bet kai fizinių krūvių metu būtina greitai aprūpinti dirbančius raumenis, širdį ir smegenis angliavandeniais, geriau vartoti maistą, turintį daug gliukozės ar net gryną gliukozę. Organizmo skysčiuose ir ląstelėse gliukozė yra laisva, fosforilinta arba įeina į glikogeno molekulę.

Kepenyse glikogeno apykaita intensyvesnė negu raumenyse. Kepenų ląstelės greitai sintetina glikogeną (glikogenezė), kai yra gliukozės perteklius, ir skaido jį iki gliukozės (glikogenolizė), kai jos trūksta. Gliukozės koncentracija kraujyje parodo angliavandenių apykaitos būklę organizme. Kepenys palaiko pastovią gliukozės koncentraciją kraujyje - 3,33-5,55 mmol/l. Jei gliukozės patenka daugiau negu reikia glikogenui susidaryti, tai jos koncentracija kraujyje padidėja – hiperglikemija. Po sotaus valgio atsiradusi hiperglikemija yra nepatologinė ir trumpalaikė. Susidarant kepenų glikogenui vyksta gliukone-

ogenezės procesai – gliukozės arba glikogeno molekulė sintetinama iš angliavandenių apykaitos produktų (laktato, amino rūgščių) ar kitų medžiagų (baltymų, lipidų). Gliukoneogenezė yra labai svarbi atkuriamuoju laikotarpiu po aktyvių fizinių krūvių.

Angliavandenių apykaitos intensyvumas įvairiuose organuose yra nevienodas. Ramybės metu daugiausiai gliukozės naudoja smegenys, fizinio darbo metu – raumenys. Labai svarbu išlaikyti nekintamą gliukozės kiekį kraujyje - euglikemija, nes gliukozė yra pagrindinis energetinis substratas ne tik raumenims, bet ir smegenims. Padidėjęs jos kiekis – hiperglikemija, sumažėjęs – hipoglikemija: jei ji pasiekia 1,5 mmol/l, žmogus gali nualpti, dar labiau mažėjant gliukozės koncentracijai prasideda CNS dirginimo reiškiniai, vystosi traukuliai.

Gliukozės kiekį kraujyje kontroliuoja sudėtingi nerviniai ir hormoniniai mechanizmai. Vienintelis hormonas, mažinantis gliukozės koncentraciją kraujyje yra insulinas, kiti hormonai padidina gliukozės koncentraciją kraujyje – adrenalinas, gliukagonas, tiroksinas (katecholaminai), somatotropinas (stimuliuoja glikogeno skilimą), gliukokortikoidai (stimuliuoja gliukoneogenezę).

Angliavandeniai turėtų mums teikti mažiausiai 50 proc. energijos. Jie taip pat reikalingi smegenų veiklai. Angliavandenių gausu augalinės kilmės maisto produktuose (dribsniuose, kruopose, kepiniuose, makaronuose, vaisiuose ir daržovėse), piene ir pieno produktuose.

Angliavandenių vartojimas stimuliuoja glikogeno atsargų kaupimą ir gliukozės oksidaciją ir slopina riebalų oksidaciją. Angliavandenių ir baltymų virtimas į triacilglicerolius (de novo lipogenesis) yra labai limituotas normalaus svorio žmonių organizme, esant normalioms fiziologinėms sąlygoms. Tačiau keletą dienų ar ilgiau suvartojant didelį kiekį angliavandenių (85 proc. nuo bendro gaunamo su maistu energijos kiekio) yra pastebima padidėjusi triacilglicerolių sintezė.

Angliavandenių poreikis tiesiogiai susijęs su energijos vartojimu – kuo didesnis atliekamo darbo intensyvumas, tuo didesnį kiekį angliavandenių žmogus turėtų gauti su maistu. Sportininkai gali suvartoti iki 800–1000 g angliavandenių per parą, o tuo tarpu nesportuojančiam suaugusiam žmogui užtektų 400–500 g. Yra žinoma, kad geriausiai pasisavinamas angliavandenių kiekis per parą yra apie 650 g. Tačiau vartojamų angliavandenių kiekis labai priklauso nuo paros energijos poreikio (PEP). Angliavandeniai, vartojami prieš sunkias pratybas ir po jų, didina organizmo metabolinį ir hormoninį atsaką į fizinį krūvį. Jei treniruojamasi 2 ar 3 kartus per dieną, daug angliavandenių turintys maisto papildai yra būtini. Tiems, kurie treniruojasi dideliais fiziniais krūviais rekomenduojama suvartoti nuo 9 iki 10 g/ kg angliavandenių per parą.

Didėjant bendram raciono kaloringumui, didėja ir iš angliavandenių gaunamų kalorijų kiekis. Sportininkams svarbus ne tik bendras angliavandenių kiekis, bet ir jų koky-

binė sudėtis. Racionaliausia, kai 2/3 (65–70 proc.) visos angliavandenių paros normos sudaro polisacharidai ir tik 1/3 (25–30 proc.) – lengvai pasisavinami angliavandeniai – monosacharidai ir disacharidai.

Tiek angliavandenių trūkumas, tiek ir jų perteklius fizinio darbingumo nedidina. Vartojant per daug angliavandenių gali atsirasti hiperglikemija arba gliukozurija, gali padidėti nervų sistemos dirglumas, sutrikti kasos funkcija ir atsirasti kitų organizmo veiklos sutrikimų. Dėl nuolatinio per didelio angliavandenių kiekio vartojimo organizmas nepajėgia jų deponuoti glikogeno pavidalu, todėl dalis jų virsta riebalais.

Glikeminis indeksas (GI) parodo kaip greitai, kiek ir kuriam laikui pakyla gliukozės kiekis kraujyje, suvalgius tam tikrą maisto produktą. Jis išreiškiamas sąlyginiais vienetais, lyginant su gliukoze arba balta duona. Gliukozės glikeminis indeksas yra 100. Suvartoti angliavandeniai, paveikti virškinimo fermentų gliukozės pavidalu patenka į kraują, o iš ten panaudojami įvairioms reikmėms. Skirtingi produktai turi skirtingą glikeminį indeksą. Pagal tai ir reikėtų rinktis angliavandenių šaltinį.

Skaidulinės medžiagos arba ląsteliena – neviršinami angliavandeniai. Skaidulinių medžiagų (celiuliozės, lignino, pektino ir kt.,) neskaido žmogaus virškinimo fermentai. Skaidulinės medžiagos būdamos maiste, lėtina angliavandenių virškinimą ir rezorbciją, sulaiko vandenį ir lengvina maisto judėjimą virškinamuoju kanalu, skatina žarnyno peristaltiką, išmatų formavimąsi, saugo nuo vidurių užkietėjimo. Pagrindiniai maisto šaltiniai, su kuriais gaunamos skaidulinės medžiagos, yra daržovės, vaisiai, rupi ar sėlenų turinti duona, kruopos.

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra angliavandeniai ir kaip jie klasifikuojami?
2. Koks angliavandenis yra žmogaus organizme rezervinis?
3. Kur pradedami virškinti angliavandeniai?
5. Kaip yra klasifikuojami angliavandeniai?
6. Kuo homopolisacharidai skiriasi nuo heteropolisacharidų?
7. Pagal ką yra nustatomas maisto produktų glikeminis indeksas?
8. Kuo naudinga gali būti ląsteliena (skaidulinės medžiagos)?

Literatūra

Gibney, M.J., Vorster, H., Kok, F.J. (2002). *Introduction to Human Nutrition,The nutrition Society, Oxford, UK.*

Praškevičius, A., Ivanovovienė, L., Stasiūnienė, N., Burneckienė, J., Rodovičius, H., Lukoševičius, L., Kondratas, D. (2003). *Biochemija*, KMU, Kaunas.

Burke, L., Deakin, V. (2002). *Clinical Sports Nutrition,* McGraw-Hill Book company, Australia.

3.6. Mityba ir riebalų apykaita. Hiperlipidemijų priežastys

doc. dr. Daiva Vizbaraitė

Lipidai – tai gyvose ląstelėse aptinkama organinių junginių grupė, kuriai priskiriami riebalai ir riebalinės kilmės medžiagos. Lipidai vandenyje netirpsta. Jie tirpsta nepoliniuose tirpikliuose (eteryje, chloroforme, benzene, karštame alkoholyje).

Pagal sandarą lipidai yra skirstomi į šias grupes: trigliceridai (TAG), fosfolipidai, steroidai ir vaškai. Trigliceridai ir vaškai yra paprastieji lipidai, o fosfolipidai, glikolipidai, laikomi sudėtiniais lipidais. Steroidai, kurių negalima priskirti nei prie paprastų, nei prie sudėtinių lipidų, dažniausiai priskiriami prie lipidų darinių. Dar lipidai yra skirstomi į hidrolizuojamuosius ir nehidrolizuojamuosius. Prie nehidrolizuojamųjų priskiriami steroidai ir terpenai.

Būdingiausias lipidų komponentas yra riebalų rūgštys (RR). Jos sudarytos iš karboksigrupės ir ilgos nepolinės anglies atomų grandinės. Atsižvelgiant į tai, ar jungtys šioje grandinėje tarp anglies atomų yra sotieji, ar yra nesočiųjų, riebalų rūgštys skirstomos į sočiąsias (jungtys viengubos) ir nesočiąsias. Pastarosios skirstomos į mononesočiąsias, polinesočiąsias ir eikozano rūgštis.

Glicerolio ir trijų riebalinių rūgščių esteriai vadinami trigliceridais. Jie yra rezerviniai lipidai ir mūsų organizme sudaro energijos sankaupas riebaliniame audinyje. Trigliceridai yra pagrindinis endogeninės energijos šaltinis. Jiems skylant, susidaro dvigubai daugiau energijos, negu skylant angliavandeniams. Taip pat jų gali kauptis dideli kiekiai. Vaškai yra esteriai, sudaryti iš ilgagrandžių riebalų rūgščių. Stuburinių gyvūnų odos liaukų išskiriami vaškai atlieka apsauginę ir odą minkštinančią funkciją, vaškais padengti plaukai. Fosfolipidai pagal sandarą skirstomi į glicerofosfolipidus ir sfingomielinus. Tai – pagrindiniai membranų lipidai. Jų yra daug nervinėse ląstelėse. Fosfolipidai sudaro mielininį dangalą, aktyviai dalyvauja energijos apykaitoje. Steroidai priklauso nehidrolizuojamiems lipidams. Steroidams priklauso cholesterolis, vitaminas D, tam tikri hormonai (antinkščių ir lytiniai).

Lipidų biologinė reikšmė organizmui esti didžiulė. Pagrindinės lipidų funkcijos organizme:

- jie įeina į biologinių membranų sudėtį, nuo jų priklauso membranų laidumas, nervinio impulso perdavimas bei tarpląstelinių ryšių susidarymas;
- lipidai sudaro pagrindinį ląstelių energinį rezervą;
- jie atlieka apsauginę ląstelės funkciją;
- lipidai yra endogeninio vandens šaltinis.

Nemažai riebalų yra poodiniame riebaliniame audinyje ir taukinėje (sankaupų riebalai), nerviniame audinyje, lytinėse liaukose, antinksčių žievėje. Riebalai yra būtini juose tirpstantiems vitaminams pasisavinti (A, D, E, K).

Lipidai į žmogaus organizmą patenka su maisto produktais. Virškinimo metu, veikiant fermentams lipazėms, vyksta maistinių riebalų hidrolizinis skaidymas į sudedamąsias dalis: paprasti lipidai skyla į gliceroli ir riebalų rūgštis, o sudėtiniai – be jų, dar į fosforo rūgštį, aminoalkoholį. Maisto lipidai daugiausia hidrolizuojami dvylikapirštėje žarnoje ir plonosiose žarnose, nes ten palankiausia terpė lipazėms veikti. Lipazes aktyvina ir tulžies rūgštys, kurios sintetinamos kepenyse ir su tulžimi patenka į dvylikapirštę žarną. Tulžies rūgštys suaktyvina fermentus lipazes, emulguoja lipidus. Lipidus fermentai veikia palaipsniui: pirmiausiai atskeliama viena riebalų rūgštis, tada – antra ir galiausiai – trečioji.

Maisto lipidus virškinamojo kanalo fermentai suskaido iki monoacilglicerolių, glicerolio, riebalų rūgščių, cholesterolio, o skylant fosfolipidams, atsiskiria ir azotinės bazės bei alkoholis inozitolis. Šie junginiai difuzijos būdu (rūgštys, turinčios mažiau negu 10 anglies atomų, ir glicerolis) arba sudarydami miceles su tulžies rūgštimis patenka į enterocitus. Čia sintetinami žmogaus organizmui būdingi riebalai. Trigliceridų (TAG) resintezei naudojamos ir egzogeninės, ir endogeninės laisvosios riebalų rūgštys (LRR). Iš enterocitų chilomikronų pavidale lipidai patenka į kraują ir kepenis. Chilomikronai yra pačios didžiausios daleles pernešančios lipidus ir jie kraujyje egzistuoja iki 4-6 val., t.y. esant povalgyminei lipemijai. Endogeninis ir egzogeninis cholesterolis kepenyse įjungiamas į labai mažo tankio lipoproteinus (LMTL) kartu su TAG ir fosfolipidais ir su krauju išnešami iš kepenų. Kraujyje jie verčiami mažo tankio lipoproteinais (MTL). Tai pagrindinis audinių ląstelių cholesterolio šaltinis. Iš audinių į kepenis cholesterolis pernešamas, įeidamas į didelio tankio lipoproteinų (DTL) sudėtį. Bendro cholesterolio, MTL cholesterolio, DTL cholesterolio ir TAG koncentracija kraujo serume tiriama, norint įvertinti vainikinių širdies kraujagyslių ligos riziką. Tyrimas vadinamas lipidų profiliu. Hiperlipidemija – tai lipidų koncentracijos padidėjimai kraujyje. Povalgyminė hiperlipidemija (ypač padaugėja trigliceridų) lipidų koncentracijos padidėjimas suvalgius riebaus maisto ir tai nėra patologinė hiperlipidemija.

Kai organizmui stinga energijos, pradedami skaidyti sankaupų riebalai – TAG. Suoksidinus 1g riebalų, susidaro 9,3 kcal energijos. TAG hidrolizuojami iki glicerolio ir LRR. Šis procesas vadinamas *lipolize*. Laisvosios RR patenka į kraują, jungiasi su albuminais. Šie kompleksai, patekę į audinius, suyra, o LRR naudojamos TAG, glicerofosfolipidų, sfingolipidų, cholesterolio esterių sintezei arba oksiduojamos iki CO_2 ir H_2O, išsiskiriant oksidacijos energijai (vyksta mitochondrijose). LRR oksidacija vadinama *b-oksidacija*. Acetil-CoA, susidaręs LRR oksidacijos metu, patenka į trikarboksirūgščių ciklą (TRC) (Krebso ciklą). Jei organizme vyrauja riebalų skilimas, acetil-CoA metabolizmas keičiasi, nes trūkstant

angliavandenių, mažėja oksalacetato. Be to, tada jis naudojamas gliukozės sintezei. Tokiais atvejais acetil-CoA verčiamas acetoninėmis medžiagomis. Jos susidaro tik hepatocitų mitochondrijose, šis procesas vadinamas ketogeneze.

LRR biosintezės substratas yra acetil-CoA, kuris susidaro mitochondrijose angliavandenių tarpinio apykaitos produkto – piruvato oksidacinio dekarboksilinimo metu (esant angliavandenių pertekliui, jo susidaro ypač daug) ir skaidant tam tikras amino rūgštis. Iš acetil-CoA susidaro ir cholesterolis.

Fosfolipidai įeina į ląstelių membranų ir subląstelinių struktūrų membranas. Iš cholesterolio sintetinamas vitaminas D, lytinėse liaukose ir antinksčių žievėje sintetinami hormonai, naudojamas tūlžies rūgščių gamybai, tačiau cholesterolis yra aterosklerozės atsiradimo priežastis.

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra lipidai ir kaip jie skirstomi?
2. Kokia lipidų biologinė reikšmė organizmui?
3. Kaip skirstomos riebalų rūgštys?
4. Su kokiais maisto produktais lipidai patenka į žmogaus organizmą?
5. Kokiems fermentams veikiant žarnyne virškinami riebalai?
6. Kas yra hiperlipidemija ir kokios jos priežastys?
7. Kam organizme yra panaudojamas cholesterolis?

Literatūra

Gibney, M.J., Vorster, H., Kok, F.J. (2002). *Introduction to Human Nutrition,The nutrition Society, Oxford, UK.*

Praškevičius, A., Ivanovovienė, L., Stasiūnienė, N., Burneckienė, J., Rodovičius, H., Lukoševičius, L., Kondratas, D. (2003). *Biochemija*, KMU, Kaunas.

Burke, L., Deakin, V. (2002). *Clinical Sports Nutrition,* McGraw-Hill Book company, Australia.

Lažauskas, R. (2005). *Mityba ir sveikata*, KMU, Kaunas.

3.7. Kūno vaizdas ir kūno masės valdymas. Sveikatai žalingos kūno masės kontrolės psichologinės pasekmės

prof. dr. Rasa Jankauskienė

Kūno vaizdas - tai savo kūno suvokimas, požiūris į savo kūną bei su kūnu ir jo išvaizda susijusi patirtis. Kūno vaizdą sudaro du komponentai – kūno suvokimo (pvz., netikslus ar iškreiptas savo kūno apimčių vertinimas) ir požiūrio į savo kūną (Cash, Smolak, 2011; Miškinytė, Bagdonas, 2010). Požiūris į savo kūną – tai asmens dispozicija savo kūno ar jo dalių atžvilgiu, apimanti keturis požiūrio aspektus, t.y. globalųjį (bendrąjį) pasitenkini-

mą/nepasitenkinimą savo kūnu, emocinį (emocijos, susijusios su savo išvaizdos vertinimu), kognityvųjį (įsitikinimai apie savo išvaizdą, investavimas į ją) ir elgesio, t.y. elgesys, kuris padeda asmeniui susidoroti su kūno išvaizdos keliamais rūpesčiais (Tiggemann, 2011). Nepasitenkinimas kūnu – tai asmens savo kūno formų, raumeningumo, dydžio ar svorio neigiamas vertinimas. Priešingai, pasitenkinimas savo kūnu – tai teigiamos emocijos, teigiamas požiūris į savo kūną.

Savo kūno suvokimas yra apibūdinamas kaip kūno paveikslas, kurį mes turime savo mintyse. Šis paveikslas susideda iš to, kaip mes suvokiame savo kūno formą ir dydį. Kūno vaizdas – tai savo kūno suvokimas ir požiūris į savo kūną bei su kūnu ir jo išvaizda susijusi patirtis. Kūno vaizdą (angl. *body image*) sudaro du pagrindiniai komponentai: percepcinis ir požiūrio. Percepcinį komponentą apima netikslūs savo kūno apimties vertinimai (pvz., vystantis valgymo sutrikimams, dažniausiai pervertinamos kūno apimtys). Požiūrio komponentą sudaro (ne)pasitenkinimas savo kūno apimtimis ir formomis (Cash, Smolak, 2011; Miškinytė, Bagdonas, 2010).

Požiūris į savo kūną yra daugiakomponentinis reiškinys. Mokslininkai Thompson ir Van den Berg (2004) išskyrė keturis požiūrio į savo kūną aspektus: globalųjį (bendras nepasitenkinimas ar pasitenkinimas kūnu), emocinį (emocijos, susijusios su kūno vertinimu), kognityvųjį (įsitikinimai apie savo kūną, investavimas ir dėmesys savo kūno išvaizdai) ir elgesio (tam tikrų situacijų ar objektų vengimas dėl kūno išvaizdos aspektų) (cit. pagal Miškinytė, Bagdonas, 2010). Nuomonę apie kūno išvaizdą lemia daug veiksnių: tai, kaip mes patys ją matome, tai, kaip mes galvojame, kad mus mato kiti, kaip mes jaučiamės turėdami tokį kūną ir būdami tokios išvaizdos.

Įdomu tai, jog skirtingose kultūrose yra priimtos skirtingos fizinio patrauklumo normos, atskiros kultūros turi specifinius patrauklumo lūkesčius. Tyrimai atskleidžia, kad žmonės skirtingai elgiasi su jiems patraukliais ir nepatraukliais žmonėmis. Skirtingas elgesys su patraukliais ir nepatraukliais žmonėmis iššaukia skirtingą pastarųjų atsaką. Patrauklių ir nepatrauklių žmonių elgsenos skirtumų rezultatas yra skirtingas savęs suvokimas, pvz., savęs vertinimas, asmeniniai bruožai.

Atlikta nemažai tarpkultūrinių kūno vertinimo tyrimų, kadangi manoma, jog yra tarpkultūrinių požiūrio į kūną skirtumų. Dažnai teigiama, kad vakarietiškose kultūrose vyrauja kitoks, lieknesnio kūno, standartas, kuris yra ne visai priimtinas kitose kultūrose. Tačiau yra nuomonių, jog intensyvi Vakarų kultūros (JAV) sklaida daro įtaką netgi Azijos kultūrai. Itin liekno kūno standartas gali skatinti žmonių nepasitenkinimą savo kūnu, nes jį atitikti yra gana sunku. Tačiau bendros tendencijos rodo, kad idealus svoris įvairiose Europos šalyse yra panašus. Jaunuolės yra linkusios save laikyti stambesnėmis nei yra iš tikrųjų, o vaikinai save laiko per lieknais (Mikolajczyk ir kt., 2010, Pajaujienė, 2009). Be to, vaikinai dažniausiai patrauklumą sieja su didesne raumenų mase ir kūno formomis, ki-

taip nei merginos, kurioms svarbesnis yra kūno svoris (Cash, Smolak, 2011). Nors merginų rūpestis savo kūnu yra didesnis ir plačiau paplitęs, tačiau nereikėtų nuvertinti vaikinų požiūrio į savo kūną. Tyrimas atskleidžia, kad kūno vaizdas tampa reikšmingu veiksniu, prognozuojančiu vaikinų psichologinę savijautą.

Rūpestis kūno vaizdu ir nerimas dėl kūno svorio ir formų yra stipriai išreikštas paauglystėje (Smolak, 2011). Nustatyta, kad paauglystės metu savo kūną geriau vertina berniukai, o prasčiau – mergaitės (Cash, Smolak, 2011). Reprezentatyvūs paauglių tyrimai atskleidė, kad kas antra Lietuvos paauglė mergaitė yra nepagrįstai nepatenkinta savo kūno svoriu. Kadangi brendimo metu didėja ūgis ir raumeninė masė, tai berniukus priartina prie kultūriškai priimto raumeningo kūno idealo, todėl tikėtina, kad anksti subrendę vaikinai jaus mažesnę gėdą dėl savo kūno negu tie, kurių brendimas vėluoja. Įdomu, jog brendimo metu mergaitės dažnai gana staiga priauga daug riebalų masės, o tai neatitinka socialiai garbinamo liekno standarto, paauglės dėl to dažnai išgyvena nemažą stresą, yra dažniau negu vaikinai nepatenkintos savo kūnu, šis nepasitenkinimas gali paveikti ir bendrą mergaičių savęs vertinimą, galbūt todėl daugelis šalyje atliktų tyrimų atskleidžia, kad bendras mergaičių savęs vertinimas yra ženkliai prastesnis negu berniukų. Todėl įgyvendinant Sveikatos ugdymo bendrąją ugdymo programą šalies mokyklose turi būti akcentuojama kritinio mąstymo, tolerancijos, sprendimų priėmimo gebėjimų lavinimo svarba, paaugliai turi būti mokomi suprasti, kaip veikia reklama, atskirti mąstymo klišes ir atpažinti žiniasklaidoje formuojamus lyties, amžiaus ir kitus stereotipus, darančius įtaką asmens elgesiui.

Didėjant amžiui asmens nepasitenkinimas savo kūnu mažėja (Cash, Smolak, 2011). Dėl socialinio spaudimo atitikti liekno kūno idealą daugybė jaunų žmonių yra susirūpinę savo kūno dydžiu ir jo formomis. Nepasitenkinimas kūnu paprastai kyla iš socialiai garbinamų standartų fiziniam patrauklumui. Įdomu tai, jog nepasitenkinimo savo kūnu ryšiai su mankštinimusi yra nevienareikšmiški: vieni tyrimai atskleidžia, kad sportuojantys asmenys yra mažiau nepatenkinti savo kūnais, tačiau eksperimentiniai darbai, ypač jaunų moterų imtyse, atskleidžia, kad fizinis aktyvumas ne visada padeda pasiekti didesnio pasitenkinimo savo išvaizda. Atvirkščiai, mankštinimosi pratybos, vykdomos gausiai veidrodžiais padengtose patalpose, sukelia didesnį nerimą dėl socialinio išvaizdos priėmimo, nepasitenkinimą savo kūnu.

Tyrimai atskleidžia, kad labiausiai nepatenkinti savo kūnu yra antsvorį turintys asmenys, tačiau į šią grupę pakliūna nemažai normalaus svorio asmenų, ypač mergaičių ir moterų. Tyrimai rodo, kad nepasitenkinimas savo kūnu nėra sveikai gyvensenai motyvuojantis veiksnys. Atvirkščiai, tyrimai su paaugliais rodo, kad savo išvaizda nepatenkinti paaugliai dažniau laikosi sveikatai žalingų dietų, vartoja lieknumą skatinančias farmakologines medžiagas, įvairiais būdais atsikrato suvalgyto maisto, negeria pakankamai skysčių, rūko, dažniau linkę vartoti alkoholį. Nepasitenkinimas savo kūnu nesusijęs su

didesniu fiziniu aktyvumu, atvirkščiai, savo išvaizda nepatenkinti žmonės rečiau yra linkę mankštintis, nes sportavimo metu kūnas yra išviešinamas. Maža to, nepatenkinti savo išvaizda asmenys, kaip rodo tyrimai, turi prastesnį bendrą savęs vertinimą, dažniau patiria patyčias, erzinimą dėl kūno svorio, yra uždaresni ir depresiškesni. Visi anksčiau minėti veiksniai siejami su nutukimo išsivystymu, ypač jei veikia jauname amžiuje. Įdomu, jog šie psichologiniai ir elgesio veiksniai veikdami kartu, prisideda tiek prie nutukimo, tiek prie valgymo sutrikimų išsivystymo, todėl tyrėjai rekomenduoja, kad nutukimo prevencija negali būti atskirta nuo valgymo sutrikimų prevencijos.

Sveikatai žalinga kūno masės kontrolė paprastai yra prasto savęs vertinimo, negebėjimo atsispirti socialiniam spaudimui, laikino prisitaikymo prie tam tikros sporto šakos reikalavimų arba rimtesnių psichikos sveikatos sutrikimų pasekmė. Prie sveikatai žalingos kūno masės kontrolės galima būtų priskirti farmakologinių priemonių naudojimą reguliuojant kūno masę, kai būtino poreikio tą daryti nėra. Būtinu poreikiu reikėtų vadinti situaciją, kai nutukimas kelia grėsmę gyvybei ir gydytojai skiria medikamentinį gydymą. Tačiau, kada įvairūs farmakologiniai svorio mažinimo preparatai, kurių rinka yra plačiai išplėtota, naudojami nesant objektyvaus pagrindo, tai laikytina tikrai žalingu sveikatai elgesiu. Kiti sveikatai žalingo svorio mažinimo elgesio pavyzdžiai yra nepagrįstas ir moksliškai nepagrįstų dietų laikymasis, badavimas, tam tikros rūšies maisto valgymas ilgą laiką ir pan. Ypač pavojingos manipuliacijos skysčiais, kada, siekiant numesti svorį, negeriama treniruotės metu ir po jos, vartojami skysčius iš organizmo varantys vaistai, apskritai ribojamas skysčių vartojimas. Organizme trūkstant skysčių, padidėja kraujo klampumas, o tai apsunkina širdies darbą. Tai ypač pavojinga fizinio krūvio metu. Dėl šios priežasties laikui bėgant gali išsivystyti širdies ir kraujagyslių sistemos susirgimai. Organizmas netenka skysčių ir tada, kai asmuo įvairiais būdais atsikrato suvalgyto maisto (dirbtinai sukeliant vėmimą, vartojant vidurius laisvinančius vaistus, stengiantis neadekvačiai intensyviai sportuoti ir po to negerti skysčių).

Manipuliacijos maistu ypač pavojingos merginoms paauglystės amžiaus tarpsnyje ir ankstyvoje jaunystėje, kadangi moters riebalinis audinys glaudžiai susijęs su jos reprodukcine sistema. Riebalinio audinio kiekiui sumažėjus iki kritinės ribos, sutrinka moters menstruacinis ciklas, o tai reiškia, kad organizmas pasirengia bado sąlygoms, kuriomis sveiką kūdikį išnešioti nėra įmanoma. Jei bado periodas tęsiasi ilgai, moters reprodukcinė funkcija gali sutrikti ilgam arba visiškai išnykti. Be to, bado sąlygomis, organizmas ardo pirmiausiai raumeninį audinį, o tik po to riebalinį, kadangi raumenys išeikvoja daugiausiai energijos, o energija bado sąlygomis yra taupoma. Deja, metant svorį ir pradėjus valgyti, pirmiausiai atsistato būtent riebalinis, o ne raumeninis audinys. Todėl bet koks nesubalansuotos dietos laikymasis, sveikatai žalingas kūno masės valdymas veda prie nepageidaujamų sveikatai pasekmių.

Ilgą laiką badaujant, gali išsivystyti nervinė anoreksija, kurios pasekmės moterims yra sutrikęs arba išnykęs menstruacinis ciklas, moterims ir vyrams - žemas kraujo spaudimas, širdies ir kraujagyslių sistemos sutrikimai, kaulų retėjimas (osteoporozė), dantų netekimas, raumenų masės sumažėjimas, dehidratacija, inkstų veiklos sutrikimai, nuovargis, aplimas, susilpnėjęs imunitetas, plaukų slinkimas, sausa oda, kūno plaukuotumo didėjimas. Ilgą laiką bandant atsikratyti suvalgytu maistu, gali vystytis nervinė bulimija, kurios pasekėms yra širdies ritmo sutrikimai, širdies sustojimas dėl dehidratacijos sukelto elektrolitų disbalanso (kalio ir natrio trūkumo), stemplės uždegimai, dantų kariesas, vidurių užkietėjimas, skrandžio plyšimai (atsirandantys dėl persivalgymo).

Savikontrolės klausimai

1. Kaip savais žodžiais apibūdintumėte sąvoką „kūno vaizdas“?
2. Kodėl pavojingas nepasitenkinimas savo kūnu? Kas jį iššaukia? Kodėl nepasitenkinimas savo kūnu nėra sveikai gyvensenai motyvuojantis veiksnys? Kokios yra nepasitenkinimu savo kūnu pasekmės?
3. Ar fizinis aktyvumas padeda įvairaus amžiaus žmonėms būti labiau patenkintiems savo išvaizda?
4. Įsivaizduokite, kad turite antsvorį arba esate nutukęs ir pirmą kartą atėjote į sveikatingumo centrą. Kaip jaučiatės? Ko, Jūsų manymu, reikėtų, kad antsvorį turintys žmonės sveikatingumo centruose jaustųsi geriau?

Literatūra

Cash, T.F., Smolak, L. (2011). Understanding body images: Historical and contemporary perspectives. In T.F. Cash, L. Smolak (Eds.) Body image: a handbook of science, practice, and prevention (pp. 3-11). New York: Guilford Press.

Cash, T.F., Smolak, L. (2011). Understanding body images: Historical and contemporary perspectives. In T.F. Cash, L. Smolak (Eds.) Body image: a handbook of science, practice, and prevention (pp. 3-11). New York: Guilford Press.

Mikolajczyk, R.T., Maxwell, A.E., El Ansari, W., Stock, C., Petkeviciene, J., & Guillen-Grima, F. (2010). Relationship between perceived body weight and body mass index based on self-reported height and weight among university students: a cross-sectional study in seven European countries. BMC Public Health, 10, 40.

Miškinytė, A., Bagdonas, A. (2010). Jaunų suaugusiųjų požiūrio į savo kūną sąsajos su demografiniais rodikliais. Psichologija, 42, 85-101.

Pajaujienė, S. (2009). Kaip sveikatingumo aplinkoje jaučiasi ir elgiasi laisvalaikiu sportuojančios moterys? Sporto mokslas, 4(58), 62-69.

Thompson, J. K., van den Berg, P. (2004). Measuring body image attitudes among adolescents and adults. Body Image / Ed. by T. F. Cash, T. Pruzinsky. New York: The Guilford Press (142–154).

Tiggemann, M. (2011). Sociocultural perspectives on human appearance and body image. In T. F. Cash L. Smolak (Eds.), Body image: a handbook of science, practice, and prevention (pp. 12-19). New York: Guilford Press.

3.8. Kūno masės mažinimo problema, strategijos. Raumeninės masės didinimas

doc. dr. Ramutis Kairaitis, doc.dr. Daiva Vizbaraitė

*Raumenų masės didinimui skirti **efektyvūs** maisto papildai.* Kreatino *monohidratas*. Kreatinas yra organizme natūraliai gaminamas iš trijų amino rūgščių – metionino, arginino ir glicino. Bet kokio raumens skaidulų susitraukimo metu pirminis laisvosios energijos šaltinis yra ATP (adenozintrifosfatas). Šio fosfageno raumenims maksimaliai susitraukiant užtenka tik kelioms sekundėms. Tačiau raumenyse yra kitas greitos energijos šaltinis – kreatinfosfatas, jis jungiasi su ADP (adenozindifosfatas), vyksta kreatinkinazės reakcijos, kreatinfosfatas atiduoda fosfato grupę ADP ir taip gaunamos naujos ATP molekulės. Taip naudojant kreatinfosfatą ATP resitezei galima dirbti maksimalaus intensyvumo darbą maždaug 5-15 sekundžių. Pats efektyviausias legalus maisto papildas atletams, norintiems padidinti didelio intensyvumo darbo pajėgumą ir raumenų masę treniruojantis yra kreatino monohidratas. Daug atliktų studijų įrodė, jog treniruojantis kreatino monohidratas padidina kreatino ir kreatinfosfato atsargas raumenyse, padidina raumenų jėgą, galingumą bei raumenų masę. Raumenų masės padidėjimą lemia ne pats kreatinas, o jo suteikiama galimybė treniruotis intensyviau, kas sukelia didesnę adaptaciją krūviams ir raumenų hipertrofiją. Taip pat nustatyta, kad vartojant kreatiną yra ilgiau išlaikomas didelis darbo intensyvumas, bei pastebima didesnė augimo hormono ir testosterono koncentracija kraujyje po treniruotės. Vienintelis kreatino monohidrato galimas šalutinis poveikis yra masės prieaugis, tačiau kitų šalutinių poveikių longitudiniai tyrimai nenustatė. Kreatino monohidratas yra pats efektyviausias legalus erogeninis maisto papildas atletams, siekiantiems pagerinti didelio intensyvumo darbo pajėgumą bei priaugti raumenų masės:

- Kreatino monohidratas ne tik yra saugus, bet ir gali būti taikomas traumų profilaktikai.
- Nėra jokių įtikinamų mokslinių įrodymų, kad ilgai arba trumpai vartojant kreatino monohidratą yra sukeliami sveikatos sutrikimai.
- Su tinkama priežiūra ir apdairumu kreatino monohidratas gali būti naudojamas ir jauniems sportininkams.
- Kreatino monohidratas yra plačiausiai išstudijuota ir efektyviausia kreatino forma didinanti pajėgumą didelio intensyvumo darbui.
- Kreatino monohidrato vartojimas su angliavandeniais ir baltymais padidina kreatino išsaugojimą raumenyse.
- Greičiausias kreatino atsargų papildymas raumenyse yra vartojant apie 0,3 gramo kilogramui kūno masės per dieną ir taip vartojant mažiausiai 3 dienas, o po

to vartoti 3-5 gramus per dieną, kad palaikyti tas atsargas. Kitas variantas yra pastoviai vartojamas nedidelis kreatino monohidrato kiekis (pvz., 2-3 gramai per dieną), tačiau šis būdas padidina kreatino atsargas raumenyse tik per 3-4 savaites. Panašias rekomendacijas pateikia ir kiti autoriai.

- Teigiama, kad kreatino monohidratas teikia naudos ne tik sportininkams, bet ir kitoms žmonių grupėms (pvz., senyvo amžiaus žmonėms).

Baltyminiai papildai. Žmonėms, kurie intensyviai treniruojasi, reikalingas papildomas baltymų kiekis, kad baltymų suvartojimas iš maisto atitiktų baltymų sunaudojimą organizmo poreikiams patenkinti, ir tam kad būtų sudarytas taip vadinamas teigiamas azoto balansas. Intensyviai besitreniruojantiems, ypač jėgos/galingumo sporto šakų atstovams, rekomenduojama baltymų paros norma yra 1,4 – 2 gramai per dieną vienam kūno masės kilogramui, atsižvelgiant į pratimų pobūdį ir intensyvumą, treniruotumą, baltymų kokybę, bendrą dietos kaloringumą. „Galima teigti, kad vartojamų baltymų kiekis yra tik vienas iš veiksnių, turinčių įtakos raumenų baltymų sintezei po fizinio krūvio. Baltymų sintezės procesams didelę įtaką daro ir kiti veiksniai: baltymų ir aminorūgščių sudėtis, baltymų vartojimo laikas, baltymų ir kartu su jais vartojamų kitų maisto medžiagų kiekiai." Žmonės, kurie suvartoja per mažai baltymų, lėčiau atsigauna po treniruočių bei sumažina adaptaciją fiziniams krūvį. Baltyminiai papildai reikalingi tam, kad sportininkai gautų aukštos kokybės baltymų ir pakankamai jų suvartotų. Paskutiniu metu mokslininkai ypač tyrinėja skirtingo tipo baltymų (pvz., išrūgų, kazeino, sojos, pieno baltymų ir kitų) ir įvairių biologiškai aktyvių baltymų potipių ir peptidų (pvz., α – laktabuminas, β – laktaglobulinas, imunoglobulinas ir kiti) fiziologinį, hormoninį ir imunologinį poveikį treniruotėms. Nustatyta, kad baltymų ir/arba tam tikrų aminorūgščių vartojimo laikas turi poveikį baltymų sintezei bei adaptaciniams procesams, ypač tarp netreniruotų asmenų. Tačiau šioms studijoms reikia atlikti daugiau tyrimų. Taigi papildomas baltymų kiekis prieš ir po treniruočių su svoriais skatina raumens baltymų sintezę.

Nepakeičiamos aminorūgštys (EAA). Tai šios 8 aminorūgštys: leucinas, izoleucinas, valinas, histidinas, lizinas, metioninas, fenilaninas, treoninas ir triptofanas. Nustatyta, kad nepakeičiamų aminorūgščių 3-6 gramų vartojimas prieš ir/arba po jėgos krūvio skatina baltymų sintezę. Patvirtinant šią teoriją buvo vykdytas tyrimas, kurio metu buvo vartojamas nepakeičiamų aminorūgščių ir angliavandenių mišinys iškart po krūvio ir praėjus 2 valandoms po krūvio. Šis tyrimas atskleidė, kad geresnis laikas vartoti aminorūgštis yra iškart po krūvio. Kadangi į nepakeičiamųjų aminorūgščių sudėtį įeina ir šakotosios aminorūgštys (BCAA), gali būti, kad jos yra kaip esminis faktorius lemiantis baltymų sintezę, naudojant nepakeičiamas amniorūgštis.

Raumenų masės didinimui skirti galimai efektyvūs maisto papildai

Beta-hidroksi beta-metilbutiratas (HMB). Tai yra cheminis junginys, kuris natūraliai susidaro kūne, skylant aminorūgščiai leucinui. Raumenyse randamos ypač didelės leucino koncentracijos. Sportinės treniruotės metu raumenims tenkantis krūvis lemia leucino skilimą ir HMB lygio padidėjimą. Vartojant HMB 1,5 – 3 gramus per dieną bei treniruojantis su svarmenimis, buvo pastebėtas didesnis jėgos ir raumenų masės padidėjimas, lyginant su kontroline grupe tarp anksčiau nesitreniravusių asmenų. Taip pat HMB gali sumažinti katabolizmą, raumens skaidulų mikro pažaidą (raumens baltymų degradacija) po užsitęsusio fizinio krūvio. Tačiau HMB veikimas dar nėra galutinai išaiškintas, nors ir daugelio tyrimų rezultatai parodė, kad HMB gali padidinti raumenų masę bei jėgą, tačiau reikia atlikti daugiau studijų, kad užtikrinti šį faktą.

Šakotosios aminorūgštys (BCAA). Atliktos studijos teigia, jog naudojant BCAA, yra sumažinamas raumens irimas (katabolizmas, raumens baltymų degradacija) po/per fizinį krūvį. Teoriškai BCAA sumažina raumens baltymų irimą, kas sudaro geresnes sąlygas raumeninio audinio augimui.

Raumenų masės didinimui skirti maisto papildai, kurių efektyvumas neįrodytas. Alfa - ketoglutaratas (AKG). Tai yra intarpas Krebso cikle, kuris siejasi su aerobinės energijos gamybos metabolizmu. Yra tam tikrų požymių, kad AKG gali pasitarnauti kaip antikatabolikas po operacijų. Tačiau nėra aišku kaip AKG gali paveikti adaptaciją fiziniams krūviams. *Ekdisteronas*. Ši medžiaga yra išgaunama iš įvairių žolelių. Kai kurie tyrimai su gyvūnais parodė tam tikrus fiziologinius pokyčius bei šios medžiagos anabolinį – androgeninį poveikį. Tačiau kiti autoriai atliko tyrimą, kuriame jėgos sporto šakų atstovai vyrai vartojo 200mg ekdisterono per dieną 8 savaites, atlikdami jėgos treniruotes. Gauti rezultatai neparodė jokių katabolinių/anabolinių hormonų kiekio pasikeitimų bei raumenų masės prieaugio. Nors šis tyrimas neparodė jokio ekdisterono efekto, auginant raumenų masę, tačiau negalime teigti apie jo neefektyvumą, kol nėra atlikta daugiau studijų šia kryptimi. Augimo *hormono* išsiskyrimą skatinantys peptidai (GHRP). Manoma, jog GHRP gali padėti reguliuoti augimo hormono išsiskyrimą, kas įtakoja raumenų masės augimą. Atliktas tyrimas parodė, kad farmacinis GHRP gali pakelti augimo hormono ir insulininio augimo faktoriaus lygį treniruojantis su svarmenimis, tačiau nepastebėta statistiškai reikšmingo skirtumo tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės raumenų masės prieaugyje. Ornitino alfa-ketoglutaratas (OKG). Manoma, kad OKG padeda reguliuoti organizme azoto balansą, o tai gali pasitarnauti sportininkams. Todėl yra reikalingos išsamesnės studijos šia kryptimi. *Cinko/Magnio* aspartatas (ZMA). Pagrindinės šio maisto papildo sudėtinės dalys yra cinko monometionino aspartatas, magnio aspartatas ir vitaminas B-6. Manoma, kad ZMA gali sumažinti testosterono ir insulininio augimo faktoriaus (IGF-1) trūkumą, tai yra gali pakelti testosterono bei IGF-1 lygį organizme, kas lemia geresnį atsigavimą, anabolizmą

ir didesnę jėgą. Šią teoriją pagrindžia atliktas tyrimas, kuriame vartojant ZMA padidėjo testosterono ir IGF-1 lygis organizme, kas lėmė didesnį jėgos prieaugį tarp futbolininkų. Kitame tyrime jėgos sporto šakų atstovai naudojo ZMA, tačiau nepastebėta statistiškai reikšmingo laisvojo testosterono lygio organizme pakilimo bei raumenų prieaugio skirtumo tarp tiriamųjų grupių. Kadangi cinkas yra susijęs su androgenų metabolizmu bei steroidiniais receptoriais, tai šio elemento trūkumas gali sukelti testosterono gamybos sumažėjimą. Atliktoje studijoje kontrolinei grupei, kuriai nebuvo duodamas ZMA, galėjo sumažėti šių mineralų organizme tyrimo metu, kas galėjo įtakoti tokius rezultatus. Vis dėlto teigti arba neigti ZMA efektyvumą yra per anksti, tam reikia atlikti daugiau tyrimų.

Raumenų masės didinimui neefektyvūs maisto papildai. Glutaminas. Tai viena iš daugiausiai funkcijų atliekanti pakeičiamoji aminorūgštis, dalyvaujanti įvairiuose fiziologiniuose procesuose. Teigiama, kad glutaminas skatina baltymų ir glikogeno sintezę. Nepaisant to, kad glutaminas dalyvauja svarbiuose fiziologiniuose procesuose, nėra aiškių įrodymų, kurie leistų teigti, jog glutaminas didina liesą kūno masę. Norint pagrįsti glutamino įtaką auginant liesą raumenų masę atliktas tyrimas, kuriame grupė asmenų, kurie vartojo 5 gramus glutamino, 3 gramus BCAA ir išrūgų baltymus, priaugo daugiau liesos raumenų masės bei pasiekė geresnius jėgos rodiklius lyginant su kita grupe, kuri vartojo tik išrūgų. Glutaminas gali būti naudojamas kitais naudingais tikslais, tačiau aiškių mokslinių įrodymų, kad glutaminas padidina liesą kūno masę, nėra. *Sulfo* - polisacharidai (miostatino inhibitoriai). *Miostatinas* arba kitaip augimo diferenciacijos faktorius 8 (GDF-8), kurį koduoja tam tikras genas. Miostatinas slopina raumenų augimą. Nustatyta, kad pašalinus arba užslopinus miostatino geną pelėms bei galvijams stipriai padidėjo raumenų masė. Atliekant tyrimus su šiais gyvūnais ir gavus tokius rezultatus, toks reiškinys pavadintas „dvigubų-raumenų" fenomenu, nes tai leidžia raumenims augti viršijant genetiškai užkoduotą raumenų masę. Miostatino geno pašalinimas arba užslopinimas galėtų labai pagelbėti ūkininkams auginantiems galvijus, kadangi galvijai augtų žymiai greičiau ir žymiai didesni. Žmonėms miostatino geno užslopinimas svarstomas kaip būdas atstatyti raumenis po įvairių ligų, kurios sukelia raumenų atrofiją, taip pat pagreitintų atsigavimą po raumenų traumų ir galiausiai padėtų padidinti raumenų masę bei jėgą sportininkams. Taigi ankstesnės studijos vis dėlto teigia, jog miostatinas gali reguliuoti raumenų augimą. Kai kurios maisto papildų kompanijos teigia, kad sulfo-polisacharidai (gaunami iš jūros dumblių Cytoseira canariensis) gali iš dalies surišti/slopinti miostatino baltymą. Atliktame tyrime netreniruoti asmenys gaudavo per dieną 1200 mg. Cytoseira canariensis ir treniravosi 12 savaičių su svarmenimis. Nebuvo pastebėta statistiškai reikšmingų pokyčių tarp tiriamosios ir kontrolinės (placebo) grupės raumenų masės prieaugyje, jėgoje, šlaunies apimtyje/masėje ir miostatino serumo kiekyje. Įdomu tai, kad pačios jėgos treniruotės gali sumažinti miostatino kiekį ir kad naudojant kreatiną bei treniruo-

jantis su svarmenimis galima tai padaryti dar labiau. Taigi kol kas atrodo, kad sulfo-polisacharidai nėra veiksmingi slopinant miostatiną, tačiau dar yra mažai mokslinių publikacijų apie tai. *Konjuguota linoleninė rūgštis (CLA)*. Atlikti tyrimai su gyvūnais parodė, kad CLA gali sumažinti riebalų kiekį kūne, padidinti raumenų ir kaulų masę, sustiprinti imuninę sistemą. Nors atlikti tyrimai parodė CLA didelį poveikį gyvūnams, tačiau atlikti tyrimai su žmonėmis tokio didelio poveikio neparodė arba apskritai jo nebuvo. Tyrimų duomenys labai prieštaringi, vieni atskleidė, kad CLA turi įtakos raumenų masei, o kiti atskleidė, kad neturi. Kol tai yra diskusinis klausimas, o daugiau atliktų tyrimų rodo, kad jokio poveikio raumenų masei nėra, CLA galima laikyti kaip maisto papildą stiprinantį bendrą organizmo būklę bei padedantį deginti riebalus. *Prohormonai*. Testosteronas ir augimo hormonas tai du svarbiausi hormonai, kurie organizme didina anabolizmą (didina raumenų masę, jėgą) ir mažina katabolizmą (raumenų ardymą). Testosteronas taip pat nulemia antrinius lytinius požymius. Gerai yra žinoma, kad anaboliniai steroidai padeda smarkiai padidinti raumenų masę, jėgą, atsigavimą po fizinio krūvio ir kita. Tačiau anaboliniai steroidai sukelia rimtus pašalinius poveikius: hormoninę disfunkciją, hiperlipidemiją (aukštas cholesterolio lygis), padidinta rizika susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis ir kita. Todėl dauguma sporto organizacijų uždraudė anabolinius steroidus.Prohormonai tai natūraliai gautos medžiagos savo chemine struktūra panašios į anabolinius steroidus, šie junginiai yra verčiami į testosteroną arba imituoja jo veikimą. Prohormonai tapo labai populiarūs tarp kultūristų, kadangi jie mano, jog tai natūralūs anabolinių/androgeninių hormonų skatintojai. Prohormonų galima rasti ne vieno maisto papildo sudėtyje, dažniausiai į jų sudėtį įeina dehidroepiandrosterono (DHEA). Tačiau daugelis tyrimų nustatė, kad prohormonai neturi įtakos testosterono lygiui organizme, jei testosterono lygis natūraliai yra normalus, netgi gali pakelti estrogenų lygį, kas nėra pageidautina tarp sportininkų. Nors dauguma maisto papildų kompanijų teigia, kad jų produktuose esantys prohormonai yra saugūs ir efektyvūs, tačiau sportininkų steroidų testas gali būti teigiamas vartojant prohormonus, nekalbant apie jų abejotiną efektyvumą ir nepatvirtintą saugumą. Tribulus terrestris. Tai yra augalo ekstraktas, kuris manoma, kad stimuliuoja liuteinizuojančio hormono (LH) gamybą, kuris savo ruožtu turėtų padidinti testosterono gamybą. Todėl Tribulus terrestris kaip maisto papildas parduodamas, teigiant, kad jis treniruojantis padidina raumenų masę bei jėgą. Tačiau moksliniai tyrimai rodo, kad šis maisto papildas neturi įtakos raumenų masei ir jėgai. *Vanadis*. Tai yra angliavandenis, kuris manoma, kad veikia insulino išskyrimą ir tai gali paveikti gliukozės bei baltymų sintezę. Tačiau tyrimais nėra nustatyta, kad vartojant vanadį gali padidėti raumenų masė bei jėga.

Antsvorio mažinimui skirti efektyvūs maisto papildai. Mažo kaloringumo maistas ir maisto papildai. Dauguma šios kategorijos maisto papildų sudėtyje yra mažai angliavandenių/riebalų ir daug baltymų. Tai yra maisto papildai, kurie vadinami maisto pakaita-

lais. Šie maisto papildai leidžia žmonėms numesti riebalinę masę kiek įmanoma išlaikant raumenų masę, kadangi yra sumažinamas angliavandenių ir riebalų kiekis, o padidintas baltymų kiekis. Mokslinėje literatūroje, dieta kurios kaloringumas yra mažiau nei 1000 kalorijų per dieną yra vadinama labai mažo kaloringumo dieta.

Yra atlikta mokslinių tyrimų, kurie patvirtino šių dietų efektyvumą. Rezultatai parodė, kad asmenys vartojantys 800 kcal per dieną 12 savaičių bei besitreniruojantys su svarmenimis išlaikė daugiau liesos kūno masės nei asmenys, kurie laikėsi tokios dietos ir treniravo ištvermę. Kiti tyrimai parodė, kad daug baltymų turinti dieta treniruojantis yra efektyviausia metant svorį ir geresnė už mažai riebalų/daug angliavandenių turinčią dietą. Taigi maisto papildai, kurie padeda išlaikyti dietos kaloringumą ir sudėtį yra veiksmingi, tačiau tokios dietos padeda sumažinti kūno masę per trumpą laiką, tačiau tokią masę išlaikyti yra sunkiau. Efedra, kofeinas ir kiti termogenikai. Termogenikai yra maisto papildai, kurie stimuliuoja simpatinę nervų sistemą, didina metabolizmą, skatina energijos sunaudojimą ir paspartina svorio netekimą. Dažniausiai termogeninių maisto papildų sudėtyje būna efedra (efedrinas) ir kofeinas. Tačiau efedra yra uždrausta JAV „Food and Drug Administration" (FDA), kadangi jos saugumas yra abejotinas. Daug atliktų tyrimų įrodo, jog efedrino ir kofeino maisto papildai yra efektyvūs mažinant kūno masę. Dauguma tokių tyrimų buvo atlikta su viršsvorį turinčiais asmenimis. Nors šie tyrimai neparodė didelių šalutinių efedrino poveikių, tačiau efedrino naudojimas didesniais kiekiais gali sukelti tam tikrų šalutinių poveikių: nervingumas, įtampa, miego sutrikimai, nereguliarus širdies plakimas, pykinimas, galvos svaigimas, skausmas, apetito praradimas, vėmimas, sutrikęs kvėpavimas, neįprastai didelis prakaitavimas, neįprastas blyškumas ir silpnumas. Taip pat yra atlikta tyrimų su kitais termogenikais, tačiau yra mažiau žinoma apie jų veiksmingumą ir saugumą.

Antsvorio mažinimui skirti galimai efektyvūs maisto papildai. Daug ląstelienos turintys maisto papildai. Vienas iš seniausių ir dažnai pasitaikančių metodų slopinti apetitą yra dieta, kurios sudėtyje yra daug ląstelienos. Vartojant maisto produktus, kuriuose yra daug ląstelienos (vaisiai, daržovės) arba maisto papildus, kuriuose yra daug ląstelienos, yra ilgiau jaučiamas sotumas, taip suvartojant mažiau kalorijų. Todėl naudojant daug ląstelienos teoriškai yra suvalgoma mažiau maisto, kas leidžia sumažinti kūno masę. Taip pat tokia dieta leidžia sumažinti cholesterolio kiekį, kraujo spaudimą, skatina insulino išskyrimą. Nors yra tyrimų, kurių rezultatai ir nerodo ląstelienos poveikio kūno kompozicijai, tačiau kai kurie tyrimai rodo, kad ląstelienos turinčios dietos leidžia sumažinti kūno svorį arba leidžia jo nepadidinti. Taigi daug ląstelienos turinčios dietos gali sumažinti kūno svorį bei turi kitų poveikių, kurie įtakoja kūno kompoziciją ir yra saugios sveikatai.

Žaliosios arbatos ekstraktas. Žaliosios arbatos ekstraktas šiuo metu yra viena iš labiausiai paplitusių maisto papildų mažinančių svorį sudėtinių dalių. Žalioji arbata savo

sudėtyje turi kofeino ir katechinų. Manoma, kad žalioji arbata padidina energijos sunaudojimą. Tyrimo rezultatai parodė didesnį svorio netekimą grupėje, kuri vartojo žaliosios arbatos ekstraktą. Tačiau yra atlikta studijų, kurios neparodė tokio poveikio. Taigi reikalingi gilesni tyrimai šioje srityje, tačiau kaip matome žaliosios arbatos poveikis gali padėti sumažinti kūno masę.

Savikontrolės klausimai

1. Kuo skiriasi maisto papildai nuo maisto priedų ir vaistų?
2. Į kokias grupes galima suskirstyti maisto papildus, priklausomai nuo skirtumo tarp sudėties pateiktos etiketėje ir realios ?
3. Kaip pašaliniai ingredientai atsiranda papildo sudėtyje?
4. Į kokias grupes skirstomi papildai pagal poveikio efektyvumo mokslinius įrodymus?
5. Kokius žinote papildus skirtus raumenų masei didinti, kurių efektyvumas įrodytas moksliškai?
6. Kokius žinote papildus antsvoriui mažinti, kurių efektyvumas įrodytas moksliškai?
7. Ar L-karnitino poveikis antsvoriui mažinti įrodytas moksliškai?

Literatūra

Ahrendt, D. M. (2001). *Ergogenic aids: counselling the athlete.* American Family Physician, 63 (5), 913-922.

Anderson, J. W., Baird, P., Davis, R.H. Jr., et al. (2009). Health benefits of dietary fiber. Nutrition Review, 67(4), 188–205.

Antonio, J., Uelmen, J., Rodriguez, R., et al. (2000). *The effects of Tribulus terrestris on body composition and exercise performance in resistance-trained males. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism,* 10(2), 208–215.

Ballantyne, C. S., Phillips, S. M., MacDonald, J. R., et al. (2000). *The acute effects of androstenedione supplementation in healthy young males.* Canadian Journal of Applied Physiology, 25(1), 68–78.

Balsom, P., Söderlund, K. & Ekblom, B. (1994). *Creatine in humans with special reference to creatine supplementation.* Sports Medicine, 18(4) , 268-280.

Campbell, W. W., Joseph, L. J., Anderson, R. A., et al. (2002). *Effects of resistive training and chromium picolinate on body composition and skeletal muscle size in older women.* International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 12(2), 125–135.

Candow, D. G., Chilibeck, P. D., Burke, D. G., et al. (2001). *Effect of glutamine supplementation combined with resistance training in young adults.* European Journal of Applied Physiology, 86(2), 142–149.

Chetlin, R. D., Yeater, R. A., Ullrich, I. H., et al. (2000). *The effect of ornithine alpha-ketoglutarate (OKG) on healthy, weight trained men.* Journal of Exercise Physiology Online, 3(4).

McPherron, A. C. Lee, S. J. (1997). *Double muscling in cattle due to mutations in the myostatin gene.* Proceedings of a National Academy of Sciences of USA, 94(23), 12457–12461.

3.9. Valgymo sutrikimai. Priežastys ir sprendimo būdai

prof. dr. Rasa Jankauskienė

Valgymo sutrikimai – tai psichologinis susirgimas tarptautiniame ligų klasifikatoriuje (TLK-10-AS) koduojamas F50. Apima nervinę anoreksiją, nervinę bulimija, persivalgymą ir kt. (TLK-10-AM sisteminis ligų sąrašas, 2008). Mokslininkai teigia, kad valgymo sutrikimais bent kartą gyvenime yra sirgę 4-6 proc. populiacijos (Treasure, Claudino, Zucker, 2010), tačiau iki ketvirtadalio populiacijos Vakarų pasaulyje yra veikiami valgymo sutrikimų rizikos veiksnių. Valgymo sutrikimai yra sunkiai gydomi ir sukuria didelius ekonominius kaštus mokesčių mokėtojams. Valgymo sutrikimų priežastys nėra iki galo žinomos. Manoma, kad juos kartu veikdami sukelia biologiniai, socialiniai ir psichologiniai veiksniai.

Nervinė anoreksija - tai sutrikimas, kai pacientas sąmoningai sumažina ir palaiko mažą kūno svorį. Dažniausiai sutrikimas pasireiškia paauglėms mergaitėms ir jaunoms moterims, tačiau gali pasitaikyti ir tarp paauglių berniukų bei jaunų vyrų, vaikams prieš lytinį brendimą ir vyresnio amžiaus moterims iki pat menopauzės. Šis sutrikimas yra susijęs su specifine psichopatologija, kuriai būdinga nuolatinė sustorėjimo ir suglebimo baimė, pasireiškianti kaip įkyri pervertinimo idėja. Pacientai sau nusistato žemą kūno svorio slenkstį. Paprastai pasireiškia įvairaus sunkumo mitybos nepakankamumas su antriniais endokrininiais ir metaboliniais pokyčiais bei kūno funkcionavimo sutrikimais. Simptomai pasireiškia griežtos dietos pasirinkimu, perdėtu sportavimu, vėmimo ir žarnyno valymo sukėlimu bei apetitą slopinančių medikamentų bei diuretikų vartojimu (TLK-10-AM sisteminis ligų sąrašas, 2008).

Nervinė bulimija - tai sindromas, pasireiškiantis besikartojančiais persivalgymo priepuoliais ir perdėtu susirūpinimu kūno svoriu. Dėl to atsiranda elgesio stereotipas, pasireiškiantis persivalgymu, lydimu vėmimo arba laisvinančiųjų medikamentų vartojimo. Šis sutrikimas turi daug bendrų psichologinių požymių su nervine anoreksija, kartu ir perdėtą susirūpinimą kūno išvaizda ir svoriu. Pasikartojantis vėmimas dažnai sutrikdo organizmo elektrolitų balansą ir sukelia įvairias somatines komplikacijas. Dažnai, tačiau ne visada, esama duomenų apie anksčiau buvusią nervinę anoreksiją, po kurios iki bulimijos atsiradimo praeina nuo kelių mėnesių iki kelerių metų (TLK-10-AM sisteminis ligų sąrašas, 2008).

Tyrėjai nustatė, kad antsvorį turintys ir nutukę žmonės dažniau patiria su kūno vaizdu susijusį stresą, dažniau yra nepatenkinti savo kūnais, turi prastesnį bendrą savęs vertinimą, dažniau laikosi dietų, dažniau patiria patyčias dėl kūno svorio ir raginimus jį mesti. Nepasitenkinimas savo kūnu verčia asmenis laikytis dietos, dietos laikyma-

sis iššaukia taip vadinamą persivalgymo sindromą ir sumažėjusį fizinį aktyvumą ir šis kompleksas skatina nutukimo vystymąsi. Patyčios dėl kūno svorio yra kitas nutukimą ir valgymo sutrikimus iššaukiantis veiksnys. Patyčios ir erzinimas dėl kūno svorio sukelia nepasitenkinimą dėl savo išvaizdos, negatyvias emocijas ir skatina laikytis dietos. Šie trys veiksniai prisideda prie persivalgymo sindromo ir nutukimo išsivystymo. Patyčių sukeliamas nepasitenkinimas savo kūnu veda prie dietų laikymosi arba manipuliacijų maistu, o šie veiksniai gali iššaukti valgymo sutrikimus. Taigi, mokslininkai nustatė, kad nutukimo ir valgymo sutrikimų išsivystymo veiksniai yra tie patys, todėl ir nutukimo intervencija turi būti integruojanti abu veiksnius – tiek nutukimą, tiek valgymo sutrikimus. Valgymo sutrikimų ir nutukimo rizikos veiksniai gali būti šie: individualūs (mityba, svorio kontrolė, nepasitenkinimo savo kūnu lygmuo, savęs vertinimas); šeima ir bendraamžiai (šeimos elgesio modeliai, erzinimas, patyčios); mokykla ir bendruomenė (mokytojų, trenerių elgesys, maisto prienamumas); visuomenė (socialinės ir kultūrinės normos, diskriminavimo lygmuo, žiniasklaida, žinių apie mitybą, fizinį aktyvumą sklaida).

Mokslininkai pastebi, kad perduodant su nutukimu ir valgymo sutrikimais susijusias žinias stokojama darnos. Biomedicinos mokslų atstovai, vykdantys nutukimo prevenciją, rekomenduoja mažinti riebalų suvartojimą, didinti fizinį aktyvumą ir keisti valgymo elgesį. Mokslinių tyrimų duomenimis, dažnai tokios prevencinės programos didina nutukusių žmonių rūpestį dėl savo kūno, žmonės dažniau laikosi dietų, patiria erzinimą ar patyčias dėl svorio (ypač nesėkmės atveju).

Socialinių mokslų atstovai, vykdydami valgymo sutrikimų prevenciją, rekomenduoja vadovautis prielaida, kad kūno svoris yra genetiškai nulemtas, ragina priimti save tokiu koks esi, skatina atmesti socialiai garbinamą kūno įvaizdį, teigia, kad nėra „blogo“ maisto, ragina vengti bet kokių maisto apribojimų. Tokios programos skatina žmogų jaustis psichologiškai gerai, tačiau nepadeda jam realiai susidoroti su antsvorio problema.

Reikia pripažinti, kad nutukimo ir valgymo sutrikimų prevencija yra tarpdisciplininės prigimties ir abi pusės yra teisios. Todėl pastaruoju metu mokslininkai ragina kurti integruotas prevencines programas, kurios apimtų abu požiūrius, t.y. 1) ragintų keisti mitybos įpročius, tačiau vengti kraštutinumų ir griežtų apribojimų; 2) skatintų didinti fizinį aktyvumą, tačiau mokytų žmones teisingai dozuoti fizinį krūvį ir teisingai pasirinkti fizinio aktyvumo intensyvumą; 3) užtikrintų, kad programos metu būtų stiprinamas asmens savęs vertinimas, stiprinami socialiniai ryšiai, kritiškas mąstymas atmetant išvaizdos stereotipus (Sanchez – Carracedo, Neumark – Sztainer, Lopez – Guimera, 2012). Iš esmės mokslininkai sutaria, kad nutukimo ir valgymo sutrikimų prevencijos tikslas turėtų būti **asmens sveikatos elgesio (valgymo, mankštinimosi)**, o ne svorio pokyčiai. Yra kelios integruotos nutukimo ir valgymo sutrikimų prevencinės programos apie kurias galima paskaityti Internete. Tai *Planet Health* (JAV), *New Moves* (JAV) ir *Healthy Budies* (Kanada).

Svarbi informacija treneriams, sveikatos priežiūros specialistams, sveikatos programų sudarytojams, sveikatos ugdytojams ir visuomenės sveikatos priežiūros specialistams mokyklose, kūno kultūros mokytojams:

1. Rekomenduojama vengti viešo svėrimo, vengti per dažnos ir viešos svėrimo procedūros bei kritikos, susijusios su kūno svoriu ir forma. Šie metodai yra potencialiai kenksmingi ir gali skatinti dietų laikymąsi, sveikatai žalingą elgesį ir valgymo sutrikimų riziką.
2. Rekomenduojama pripažinti individualius kūno formų ir dydžių skirtumus. Pavojinga pagal nustatytą idealų kūno svorio ar riebalų kiekį charakterizuoti ar lyginti kitus. Kūno svoris tiksliai neparodo fizinės būklės ir fizinio pajėgumo bei kūno riebalų kiekio, todėl nepagrįstas svorio reguliavimas gali iššaukti įvairias sveikatos problemas.
3. Svarbu nukreipti pagrindinę informaciją apie mitybą visiems be išimčių. Ugdytojai turėtų daugiau dėmesio skirti subalansuotos mitybos principų sklaidai ir vengti teikti mokslu nepagrįstą informaciją.
4. Motyvuojant fiziniam aktyvumui būtina akcentuoti vidinę motyvaciją, t.y. mankštinimąsi dėl malonumo, intereso, energijos, sveikatos, kompetencijos. Reikėtų vengti naudoti išorinę motyvaciją, spausti užsiimti fiziniu aktyvumu ir akcentuoti tokius santykinai išorinius mankštinimosi motyvus kaip socialinis pripažinimas, gera išvaizda, apdovanojimai. Išorinė motyvacija nepadeda asmeniui patenkinti trijų pagrindinių psichologinių poreikių (autonomijos, kompetencijos ir prisirišimo).
5. Vykdant nutukimo prevenciją arba intervencines programas (asmeniui ar grupei) būtina laikytis tarpdisciplininio požiūrio. Nutukimo prevencijos programos turi apimti ir valgymo sutrikimų prevenciją, t.y. turi būti **integruotos.** Vykdant jas reikia: 1) keisti mitybos įpročius, tačiau vengti kraštutinumų ir griežtų apribojimų, 2) siekti didinti fizinį aktyvumą, tačiau mokyti žmones teisingai dozuoti fizinį krūvį ir teisingai pasirinkti fizinio aktyvumo intensyvumą; 3) užtikrinti, kad programos metu būtų stiprinamas asmens savęs vertinimas, stiprinami socialiniai ryšiai, kritiškas mąstymas atmetant išvaizdos stereotipus.

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra valgymo sutrikimai ir kokie veiksniai juos gali iššaukti?
2. Kokie veiksniai sukelia nutukimą? Kurie iš jų gali sukelti ir valgymo sutrikimus?
3. Jei vykdytumėte nutukimo prevencinę programą mokykloje arba kitoje įstaigoje, koks būtų jos turinys? Kokias veiklas pasirinktumėte, kodėl?

4. Kodėl svarbu, kad nutukimo ir valgymo sutrikimų prevencijos programos būtų integruotos?

Literatūra

Sanchez – Carracedo, D., Neumark – Sztainer, D., Lopez – Guimera, G. (2012). *Integrated prevention of obesity and eating disorders: barriers, developments, and opportunities.* Public Health Nutrition, 2012, 15, 2295-2309.

TLK-10-AM sisteminis ligų sąrašas, 2008.

Treasure, J., Claudino, A.M., Zucker, N. *Eating disorders.* Lancet. 2010 Feb 13;375(9714):583-93.

3.10. Papildų vartojimo tikslai sportuojant ir kūno masės kontrolė

doc. dr. Ramutis Kairaitis

3.10.1. Maisto papildų paplitimas, rinkos reguliavimas ir vartojimo tikslai

Maisto papildai suprantami kaip maisto produktai, kurie skirti praturtinti normalią dietą. Jie sudaryti iš paprastų ar sudėtinių maistinių medžiagų, kurios yra randamos maiste. Kaip taisyklė, jų fasavimo forma būna kitokia, nei įprastinio maisto. Maisto papildai būna fasuojami tablečių, kapsulių, miltelių pavidalu. Vitaminai, mineralinės medžiagos, aminorūgštys, riebalinės rūgštys, augalų ir žolelių ekstraktai, baltymų ar angliavandenių koncentratai – dažniausiai sutinkamos maisto papildų grupės. Maisto papildų vartojimas sparčiai plinta. Tyrimas (NHANES, 2011) atskleidė, kad 2005 - 2008 metais daugiau kaip 50 proc. amerikiečių vartojo bent vieną papildą. Labiausiai vartojami buvo multivitaminai, mineralai ir žoliniai papildai. Maisto papildų vartojimo tikslai buvo įvairūs: praturtinti nesubalansuotą dietą trūkstamomis maisto medžiagomis, pagerinti kūno išvaizdą, bendrą savijautą, miegą, protinius gebėjimus ir kt.

Europos Sąjungoje (ES) maisto papildų rinką reguliuoja direktyva 2002/46/EB, galiojanti nuo 2002 metų. Pagal ją visose ES narėse rekomenduota vartoti vieningą „maisto papildai“ sąvoką. Maisto papildai apibrėžti kaip „maisto produktai, kurie skirti papildyti įprastą racioną ir kurie, vieni ar derinyje su kitomis medžiagomis, yra koncentruotas maistinių medžiagų šaltinis, turintis mitybinį ar fiziologinį poveikį, ir kuriais prekiaujama dozuota forma“. Lyginant šį apibrėžimą su ankstesniu, matyti, kad buvo atsižvelgta į praėjusio dešimtmečio papildų rinkos pokyčius. Anksčiau tik vaistams būdingi formos elementai - piliulės, ampulės, tabletės ir kitos formos, tapo įprastos ir galimos maisto papildų rinkoje.

Lietuvoje nuo 2010 metų įsigaliojo Lietuvos higienos norma HN 17:2010 „Maisto papildai“, kuri yra privaloma visiems fiziniams, juridiniams asmenims, kitoms organiza-

cijoms ar jų filialams, gaminantiems, fasuojantiems, gabenantiems, laikantiems, įvežantiems, importuojantiems, tiekiantiems į Lietuvos Respubliką maisto papildus. Šioje higienos normoje vartojamos sąvokos ir jų apibrėžimai:

maisto papildas – maisto produktas, skirtas papildyti įprastą maisto racioną ir kuris vienas arba derinyje su kitomis medžiagomis yra koncentruotas maistinių ar kitų medžiagų, turinčių mitybinį arba fiziologinį poveikį, šaltinis. Maisto papildai rinkai tiekiami dozuotomis formomis – kapsulėmis, pastilėmis, piliulėmis, tabletėmis, kitomis panašiomis formomis bei miltelių maišeliais, ampulėmis, buteliukais su lašų dozatoriais bei kitomis panašiomis skysčių ir miltelių, skirtų vartoti mažais dozuotais kiekiais, formomis;

maistinės medžiagos – vitaminai ir mineralinės medžiagos.

Dažniausiai sportuojančių vartojami papildai yra vitaminai, mineralai, antioksidantai, baltyminiai papildai, kreatinas. Pagrindiniai papildų vartojimo tikslai yra a) geresnis ir greitesnis atsigavimas po krūvio; b) sveikatos pagerinimas; c) darbingumo padidinimas. Darbingumą gerinantys arba ergogeniniai (terminas kilęs iš graikų kalbos žodžių „ergon" – darbas ir „genan"- gaminti) papildai yra daugiausiai diskusijų keliantys tarp juos vartojančių ir sporto medikų. Šie papildai neretai vartojami tikint jų veiksmingumu, tačiau nesiremiant jų efektingumą įrodančiais moksliniais tyrimais, be sporto mitybos specialistų konsultacijų.

Maisto papildams nėra taikomi tokie griežti reikalavimai gamybai ir registravimui kaip vaistams. Dėl šios priežasties, vartojant papildus, reikia atsižvelgti ir į jų saugumo aspektus (kartais juose randama draudžiamų sporte ar pavojingų sveikatai substancijų, kurios nėra pažymėtos papildo etiketėje). Tarptautinio olimpinio komiteto ištirtuose 634 maisto papildų (vitaminai, mineralai, baltymai ir kreatinas), kuriuos pateikė rinkai 215 gamintojų, 15 proc. rasta draudžiamų substancijų (steroidų ar prohormonų), kurie nebuvo pažymėti etiketėse (Geyer ir kt., 2004). Situacija nesikeičia į gerąją pusę. Vėliau tirtuose 60 papildų rasta 12,5 proc. draudžiamų substancijų, dažniasiai anabolinių steroidų ir ir efedrino (Martello, Felli ir Chariotti, 2008). Todėl papildų vartotojai turėtų būti pakankamai išsilavinę ir turėti žinių, kad galėtų patys ar kartu su mitybos specialistais ir instruktoriais nuspręsti vartoti ar nevartoti papildą, atsakydami į klausimus: a) ar papildas atletui reikalingas; b) ar papildas efektyvus; c) ar papildas saugus ir legalus.

3.10.2. Istorija, vystymosi eiga ir perspektyvos

Anksčiausiai natūralius maisto papildus pradėjo vartoti kiniečiai, kurie įvairius maisto mišinius darbingumui didinti pradėjo vartoti prieš 5000 metų. Babiloniečiai ir egiptiečiai tai darė prieš 4000 metų. Šiose kultūrose papildai buvo vartojami ir ritualiniams tikslams. Antikinėje Graikijoje, ko gero pirmą kartą, papildai buvo pavartoti turint tikslą nugalėti konkurentus sporto varžybose. Tai galėjo nutikti todėl, kad senovės Graikijo-

je didelis dėmesys buvo skiriamas kūno kultui. Graikų treneriai ir atletai ieškojo maiste ypatingų galių ir tikėjo, kad tam tikri gyvūnų organai pasižymi specifinėmis savybėmis. Pvz., gladiatoriai manė, kad liūto širdis suteikia išskirtinę drąsą tiems, kurie ją suvalgo. Įdomu, kad jau antikos laikais tam tikrų substancijų vartojimas maistui buvo atletams draudžiamas. 300 metų prieš m. e. trys Olimpinių žaidynių dalyviai buvo pašalinti iš varžybų todėl, kad vartojo grybus ir gyvulinius baltymus. Kai kurie antikos laikų patarimai aktualūs ir šiandien. Pvz., šaltiniai rašyti 400 m. prieš m. e. draudžia persivalgyti ar vartoti alkoholį norint pagerinti atletinį pasirengimą. Taip pat patariama vengti desertų. Nežiūrint į ankstyvą susidomėjimą atletų mityba, vėlesni amžiai neįnešė daug naujo šioje srityje. 1800 metų viduryje labai nedaug buvo žinoma net apie pačius bendriausius sportuojančio mitybos aspektus. Pvz., vokiečių mokslininkas von Liebig 1842 metais rašė, kad baltymai yra pirminis energijos šaltinis dirbantiems raumenims. Vitaminų reikšmės žmogaus organizmui supratimas 1900 metų pradžioje laikomas posūkio tašku mitybos, tame tarpe ir sportuojančių mitybos, srityje. Eilė tyrimų, atliktų vėlesniais dešimtmečiais, parodė mitybos papildų ergogeninį poveikį. Maždaug tuo pačiu metu, kada buvo suvokta vitaminų reikšmė, buvo nustatytas teigiamas kofeino poveikis nuovargiui mažinti ir suprasta, kad baltymai turi labai nedidelę reikšmę aprūpinant organizmą energija. 1920 metais mokslininkai pradėjo tyrinėti angliavandenių įtaką darbingumui. Vienas iš tokių eksperimentų buvo atliktas Harvardo medicinos mokykloje su Bostono maratono dalyviais. Mokslininkai nustatė, kad papildomi angliavandeniai cukrinių ledinukų pavidale, suvartoti prieš maratoną ir jo metu, sumažina nuovargio reiškinius.

1940 metais buvo įtikinamai nustatyta, kad baltymai nėra pagrindinis dirbančių raumenų energijos šaltinis ir turi tik nežymią įtaką ištvermės savybėms. Tačiau buvo nustatyta, kad baltymai turi įtaką raumenų masei ir jėgai. Tai nebuvo pagrįsta įtikinamais moksliniais tyrimais, tačiau nesutrukdė entuziastingam baltymų vartojimui. Šis entuziastingas vartojimas turėjo pasekmes ateities maisto papildų industrijai. Ekspertai pripažįsta, kad taip atsirado niša maisto papildų gamybai. Pradėti gaminti papildai buvo skirti, visų pirma, jėgos sporto šakų atletams ir kultūristams. Bob Hofman (1899-1985) York Barbel Company įkūrėjas, buvo maisto papildų gamybos pionierius. B.Hofman 1932 metais pradėjo leisti žurnalą „Strenght and Health“ („Jėga ir sveikata“), 1964 metais pakeitusį pavadinimą į „Muscular Development“ („Raumenų ugdymas“). Pastarasis žurnalas leidžiamas ir dabar. Šiuose žurnaluose buvo pradėti spausdinti straipsniai apie baltymų ir kitų maisto medžiagų bei papildų įtaką raumenų jėgai ir apimtims.

Kitas asmuo, turėjęs įtaką sveikatingumo judėjimui ir papildų gamybai, yra Joe Weider (gim.1923 m.). Jis pradėjo leisti laikraštį „Your Physique“, kuris išaugo ir į dabar gerai žinomą žurnalą „Muscle and Fitness“. J. Weider, kaip ir B. Hofman, savo žurnale pradėjo publikuoti straipsnius apie papildus, ypatingai baltyminius.

Nors mokslinių tyrimų, įrodančių reklamuojamų papildų naudą beveik nebuvo, ar nebuvo visiškai, tačiau tokios publikacijos pasėjo sėklas, kurioms dygstant augo maisto papildų sportuojantiems industrija.

Kitas didelis postūmis maisto papildų gamyboje ir vartojime sietinas ne su asmenimis, bet greičiau su koncepcija. Remdamasi Skandinavijos mokslininkų tyrimais, kurie parodė angliavandenių įtaką nuovargio reiškiniams išvengti**,** Gatorade kompanija pradėjo gaminti sportinius gėrimus. Šie gėrimai ne tik papildydavo organizmą angliavandeniais, tuo atitolindami nuovargį, bet buvo pagaminti taip, kad įsisavinami buvo greitai, siekiant išvengti dehidratacijos reiškinių. Gatorade gėrimų sudėtis gimė Floridos Gainesville universitete, „Gators" (Aligatoriai) futbolo komandos narių darbingumui padidinti. Kadangi šių gėrimų atsiradimas rinkoje buvo pagrįstas moksliniais tyrimais, Gatorade gėrimai gali būti pripažinti pirmaisiais sportuojančiojo mitybos produktais.

Maisto papildų sportininkams rinka toliau augo ir 1970 – 1980 metais, tačiau vis dar buvo siaura – papildai buvo skirti daugiausia svorių kilnotojams. Nauji produktai atsirasdavo ir buvo gausiai vartojami ypatingai kultūristų tarpe, tačiau be jokio mokslinio pagrindo. Labai daug buvo gaminama ir vartojama baltyminių papildų. Pirmieji iš maisto medžiagų, baltymai buvo chemiškai suskaidyti iki aminorūgščių ir vartojami kapsulių ar tablečių pavidalu. Šios eros metu atsirado ir klestėjo daug kalorijų turintys, kūno masės auginimui skirti papildai miltelių pavidale, taip vadinami „steroidų pakaitalai" bei labai abejotinos vertės produktai tokie kaip smilax, dibencozide, gama-oryzanol, inosine ir pan.

Ankstyvieji 1980 metai pasižymėjo ir mokslinių tyrimų iškraipymais. Tai buvo daroma produktų pardavimams didinti. Gamintojai stengėsi sudaryti iliuziją, kad gaminamų produktų efektingumas moksliškai įrodytas. Geriausias tokių veiksmų pavyzdys galėtų būti mineralo boro pardavimai. Jis buvo parduodamas svorių kilnotojams raumenų masei ir jėgai didinti, kai tuo tarpu moksliniai tyrimai rekomendavo šį mineralą moterims menopauzės metu sutrikusiam maisto įsisavinimui pagerinti.

Dešimtmetis nuo 1990 metų buvo periodas, kurio metu papildų gamintojai išlaikė savo rinką ir tuo pat metu išplėtė ją pradėdami gaminti papildus, skirtus ištvermės sporto atstovams ir asmenims vedantiems aktyvų ir sveiką gyvenimą. Šiuo periodu kai kurie gamintojai pradėjo skirti dėmesį moksliniams tyrimams, skirdami tam lėšas universitetų laboratorijoms. Šiame dešimtmetyje rinkoje pasirodė „engineering foods", kurio gamybos pradininku buvo kompanija Met-Rx. Šie produktai, dar kitaip vadinami maisto pakaitalais (meal replacements) arba tiesiog dirbtiniu maistu, buvo skirti sportininkams ir sveikos gyvensenos entuziastams. Jų sudėtyje buvo visos vieno valgymo metu teoriškai reikalingos maisto medžiagos su sumažintu kalorijų kiekiu. Nors pradžioje į dirbtinį maistą buvo žiūrima skeptiškai, tačiau vartojimo praktiškumas ir patogumas buvo faktoriai, kurie leido šiems papildams įsitvirtinti rinkoje. Dirbtinis maistas pradžioje pradė-

tas gaminti miltelių pavidalu, vėliau buvo pradėtas gaminti patogių vartoti batonėlių pavidalu. Taip pat šiame dešimtmetyje pradėtas gaminti kreatinas, kuris tapo labiausiai populiariu visų laikų papildu.

Nauji papildai ir agresyvi rinkodara labai išplėtė maisto papildų rinką paskutiniajame dešimtmetyje. Nors vis daugiau papildų yra gaminama remiantis moksliniais tyrimais, tačiau moksliškai nepagrįstų ir neefektingų papildų gamyba tebevyksta.

Šiuo metu daugiau vilčių teikia universitetiniai tyrimai, atliekami sporto mitybos srityje, tiriantys naujus papildus ar įnešantys aiškumo į jau vartojamų papildų poveikį. Turėtų mažėti reklama, besiremianti sporto žvaigždėmis, kadangi vis daugiau vartotojų tikės moksliniais tyrimais. Ateities reklama priklausys mokslininkams ir medicinos profesionalams. Daugiau dėmesio maisto papildams ir jų vartojimui tam tikroms atletų ar pacientų grupėms skirs medicinos bendruomenė. Kanzaso universiteto mokslininkai paskelbė rezultatus, kaip įvairios maisto medžiagos įtakoja genų ekspresiją ir tam tikrus susirgimus, o taip pat organizmo darbingumą (Getz ir. kt. 2010). Nauja tyrimų kryptis (angl. Nutrigenomics, epigenomics) yra maisto ir papildų įtaka žmogaus genams ir kaip individualūs genų skirtumai gali įtakoti organizmo reakcijas į vartojamą maistą ar papildus. Mokslininkai mano, kad per sekančius 5-10 metų bus galima sudaryti dietą asmeniui remiantis jo genetika, vertinant organizmo ypatybes ir asmens norus. Teigiama, kad ši tyrimų kryptis padės transformuoti medicinos pasaulį, padarydama mitybos įtaką svarbesne už vaistų.

Dar viena kryptis maisto papildų vartojime – individualiai parenkami maisto papildai. Teigiama, kad papildai turėtų būti parinkti, atsižvelgiant ne tik į sportuojančiojo reikmes, bet ir į jo organizmo individualias savybes. Jau dabar yra laboratorijos, kuriose galima kurti papildą labiausiai tinkantį individualiam sportuojančiajam.

3.10.3. Problemos kylančios norintiems vartototi maisto papildus

Vartotojui maisto papildų rinkoje yra sunku susigaudyti, nes siūlomų produktų asortimentas labai platus. Gamintojai ir prekybininkai pasitelkia šiuolaikines rinkodaros priemones, kurių spektras didelis - atraktyvi reklama bukletuose, sporto ir sveikatinimo žurnaluose, internete. Dažnai ši reklama remiasi „moksliniais“ įrodymais, atletų „atsiliepimais“. Todėl pasirenkant papildą kyla visa eilė techninių problemų, kurios apžvelgtos žemiau.

Ar papildo kokybės įrodymai tikri? Kadangi maisto papildai nėra vaistai, todėl gamybos aplinka, kokybės testai ir kompozicijos bei efektingumo įrodymai nėra privalomi. Kai kurie papildai turi potencialiai toksinius, draudžiamus sporte ar net pavojingus sveikatai ingredientus, kai tuo tarpu kiti neturi ingredientų išvardintų etiketėse. Daugelis tokių papildų neturi įtakos sveikatai ar darbingumui, o kai kurie gali turėti žalingą įtaką.

Taigi, pirmoji problema - būti tikriems, kad papilde yra tai, kas pažymėta etiketėje.Teoriškai maisto papildas gali būti priskirtas vienai iš keturių kategorijų (pagal tai, kas pažymėta etiketėje ir yra papilde): a) etiketėje ir papilde visi ingredientai ir jų kiekiai sutampa b) visi ingredientai išvardinti teisingai, tačiau jų kiekiai skiriasi (papilde yra daugiau ar mažiau); c) ingredientas yra pažymėtas etiketėje, tačiau jo nėra papilde; d) ingredientas nepažymėtas etiketėje, tačiau yra papilde.

Ar maisto papilde nėra medžiagų draudžiamų sporte (WADA sąrašas)? Vis dar yra daug teigiamų dopingo atvejų vartojant maisto papildus užterštus draudžiamomis sporte medžiagomis. Tyrimai rodo, kad 15-20 proc. maisto papildų turi savo sudėtyje medžiagų, kurių nėra etiketėse, tačiau jos yra WADA draudžiamų preparatų sąraše (Maughan, 2005; Baume ir kt. 2006). Kaip draudžiamos medžiagos papuola į maisto papildus? Priežastys gali būti atsitiktinės: a) gamybai naudojamos nepatikimų gamintojų žaliavos; b) produktai gaminami nekokybiška įranga. Priežastys gali būti ir tyčinės, kuomet į produktus pridedama medžiagų, norint juos padaryti „veiksmingais".

Dažniausiai maisto papilde randamos draudžiamos medžiagos: anaboliniai hormonai (testosteronas, boldenonas, stanozololas), centrinės nervų sistemos stimuliatoriai (efedrinas, sibutraminas), prohormonai (Petroczi ir kt., 2011).

Ar maisto papildas efektyvus (veiksmingas)? Net jei maisto papilde yra tai, kas rašoma etiketėje ir jame nėra draudžiamų sporte medžiagų, lieka neatsakytas klausimas - ar papilde esančios medžiagos veiksmingos (gali pagerinti darbingumą). Galbūt papilde esančios medžiagos yra inertiškos (niekaip neįtakoja darbingumo) ar gali sumažinti darbingumą ir net būti kenksmingos sveikatai. Labai dažnai maisto papildai vartojami be moksliškai pagrįstų efektingumo įrodymų, remiantis reklama, draugų rekomendacijomis ar net galvojant „ jei nepadės, tai ir nepakenks".

3.10.4. Maisto papildų klasifikavimas

Maisto papildų vartojimo tikslai gali būti įvairūs – nuo pačių bendriausių (pvz., dietos subalansavimas, bendras organizmo stiprinimas, atsigavimo paspartinimas) iki specifinių (atskirų fizinių ypatybių – jėgos, ištvermės, galingumo ir pan. pagerinimas). Papildų skirstymas į grupes pagal sportuojančiojo tikslus pateiktas 5 lentelėje (Maughan ir kt.,2007).

5 lentelė. *Maisto papildų klasifikavimas pagal sportuojančio tikslus*

Sportuojančiojo tikslas	Maisto papildas
Raumenų jėgos ir masės didinimas.	baltymų mišiniai, baltymų hidrolizatai, aminorūgštys, HMB
Viršsvorio mažinimas	Piruvatas, karnintinas, ma huangas
Metabolizmo gerinimas	angliavandeniai, kofeinas, bikarbonatas, kreatinas
Atsigavimo po krūvių gerinimas	baltymų mišiniai, baltymų izoliatai ir hidrolizatai, baltymų ir angliavandenių mišiniai, ženšenis, aminorūgštys
Sąnarių profilaktika	gliukosaminas, chondroitinas
Bendras organizmo stiprinimas	vitaminai, mineralai
Imuniteto stiprinimas	antioksidantai, cinkas, glutaminas
Centrinės nervų sistemos stimuliatoriai	taurinas, kofeinas, guarana
Maisto pakaitalai	Skystas maistas, sportiniai batonėliai, angliavandenių želė
Skysčių ir elektrolitų palaikymas ir atstatymas	Sportiniai gėrimai, eletrolitų papildai

Kai kurie mokslininkai (Burke, 2010; Kreider ir kt., 2010) skirsto papildus į grupes, priklausomai nuo to, kokie yra papildų efektingumą pagrindžiantys moksliniai tyrimai.

Pvz., Burke išskiria tokias papildų grupes:

- Papildai, kurių efektyvumas turi aiškius mokslinius įrodymus. Šiai grupei priskiriami: kreatinas, kofeinas, bikarbonatas.
- Papildai, kurių efektingumo moksliniai įrodymai nėra vienareikšmiai, t.y. dauguma tyrimų, tačiau ne visi, teigia, kad papildas efektingas. Šiai grupei priskiriami: antioksidantai, baltyminiai papildai, aminorūgštys (BCAA- aminorūgštys šakotomis grandimis, argininas, ornitinas, lizinas, glutaminas), glicerolis;
- Papildai, kuriems mokslinių tyrimų trūksta, t.y. tik nedaugelis tyrimų įrodo papildų efektingumą. Šiai grupei priskiriami papildai: ženšenis, karnitinas, koenzimas Q10, inozinas, chromo pikolinatas, MCT(riebalinės rūgštys vidutinio ilgumo grandimis), HMB, DHEA.

Maisto papildų klasifikavimo schema, vertinanti efektingumo mokslinius įrodymus ir sportuojančiojo tikslus, pateikta 6 lentelėje.

6 lentelė. *Maisto papildų klasifikavimas, vertinant efektingumo mokslinius įrodymus ir sportuojančiojo tikslus*

Kategorijos	Raumenų auginimui skirti maisto papildai	Antsvorio mažinimui skirti maisto papildai	Sportavimo intensyvumą ir ištvermę didinantys maisto papildai
Efektyvūs - efektingumas įrodytas daugeliu mokslinių tyrimų	Kreatinas; Baltyminiai papildai; Nepakeičiamosios aminorūgštys (EAA)	Mažo kaloringumo maistas ir maisto papildai (maisto pakaitalai); Kofeinas ir termogenikai	Vanduo bei sportiniai gėrimai; Angliavandeniai; Kreatinas; Sodos fosfatas; Sodos bikarbonatas; Kofeinas; Beta alaninas
Galimai efektyvūs – daugelis, bet ne visi, moksliniai įrodymai. patvirtina efektingumą	HMB; Šakotosios grandinės aminorūgštys (BCAA)	Žaliosios arbatos ekstraktas; Konjuguota linoleninė rūgštis	Nnepakeičiamos aminorūgštys (EAA); Šakotosios aminorūgštys (BCAA); HMB; Glicerolis
Efektyvumas neįrodytas – mokslinių efektingumo įrodymų trūksta	α – Ketoglutaratas; α – Ketoizokaproatas; Ekdisteronai; Augimo hormono išsiskyrimą skatinantys peptidai (GHRP); Ornitino α – Ketoglutaratas (OKG); Cinko – magnio aspartatas (ZMA)	Cholinas (lecitinas); Betainas; Forskolinas; DHEA; Psichotropinės medžiagos	Vidutinio ilgio grandinių trigliceridai
Neefektyvūs – moksliniais įrodymais patvirtintas neefektingumas	Glutaminas; Smilaksas; Sulfo-polisacharidai (miostatino inhibitoriai); Boras; Chromas; Konjuguota linoleninė rūgštis; Gama orizanolis; Prohormonai; Tribulus terestris; Vanadilio sulfatas (vanadis)	Kalcio piruvatas; Chitosanas; Chromas; HCA; L – karnitinas; Fosfatai; Žolelių pagrindo diuretikai	Glutaminas; Ribozė; Inozinas;

3.10.5. Raumenų masės didinimui skirti efektyvūs maisto papildai

Kreatino monohidratas (kreatinas)

Apibūdinimas

Didžiosios Britanijos sprinterių triumfas 1992 metų Barselonos olimpinėse žaidynėse atvėrė duris į didįjį sportą kreatino papildui. Mokslininkų susidomėjimas šiuo papildu labai išaugo tuo pat metu, pasirodžius publikacijai įrodžiusiai, kad didelio kiekio kreatino vartojimas padidina raumenų kreatino atsargas (Harris ir kt., 1992). Nuo to laiko kreatinas tapo labiausiai parduodamu maisto papildu pasaulyje.

Kreatinas (metilguanidinė acto rūgštis) yra junginys, sintetinamas organizme iš amino rūgščių ir taip pat gaunamas su maistu. Jis sukaupiamas pirmiausiai skeleto raumenyse, kur jo kiekis gali sudaryti 100-150 mmol/kg/sausos masės. Normalaus žmogaus, sveriančio 70 kg, organizme randasi apie 120 g kreatino (120 mmol /kg/ sausos raumenų masės). Apie 60-65 proc. šio kreatino yra fosforilinama, t.y. naudojama energijos reikmėms (Burke, 2002).

Vidutinio žmogaus organizme kreatino apykaita sudaro 1-2 g per parą. Apykaita, priklausomai nuo kūno masės ir fizinio krūvio, gali sudaryti ir 2-3 g per parą. Kreatino poreikis dalinai patenkinamas su maistu, vartojant gyvulinės kilmės maistą- mėsą, kiaušinius. Žinoma, kad maždaug 3-5 g kreatino yra kiekviename kilograme nevirtos mėsos. Su maistu gaunamas kreatinas įsisavinamas plonosiose žarnose ir patenka į kraują. Papildomai kreatinas yra sintetinamas (maždaug 1 gramas dienoje) kepenyse, inkstuose, kasoje iš amino rugščių: glicino, arginino ir metionino.

Didžioji dalis žmogaus organizme sukaupto kreatino (apie 95 proc.) randasi skeleto raumenyse. Nuo šešiasdešimties iki septyniasdešimties procentų skeleto raumenyse randamo kreatino virsta į fosfokreatiną, kuris savo ruožtu virsta į ATF (adenozintrifosfatą) – pagrindinį raumenų energijos šaltinį(Williams ir kt.,1999). Manoma, kad kreatino kiekio organizme padidėjimas įgalina atletus greičiau resintetinti ATF ir taip ženkliai pagerinti fizines ypatybes trumpų, didelio intenstyvumo krūvių metu (daugiau kreatino...daugiau kreatinfosfato... greitesnė ATF resintezė... didesnis treniruočių intensyvumas... didesnis krūvis... didesnis jėgos/galingumo prieaugis). Kartais kreatino vartojimas, taip didinant kreatinfosfato atsargas raumenyse, lyginamas su angliavandenių užkrova. Angliavandenių užkrova yra plačiai vartojama daugelio sportininkų, norint padidinti glikogeno atsargas organizme.

Vartojimo sritys

Sporto praktikoje kreatinas, kreatino monohidrato forma, vartojamas norint pagerinti darbingumą esant trumpiems didelio intensyvumo krūviams, kaip sunkiosios atletikos veiksmai, sprinto rungtys ir pan.

Paplitimas

Kreatinas yra populiarus maisto papildas, kurį vartoja fiziškai aktyvūs asmenys pradedant rekreacijos tikslų siekiančiais ir baigiant olimpinių rungčių atletais bei sportininkais profesionalais. Atlikta apklausa (Labotz ir kt.,1999) rodo, kad 28 proc. sportininkų Amerikoje vartoja šį papildą.

Cheminis mechanizmas

Kreatinas turi įtaką aprūpinant raumenis energija, kai energijos gavybos pobūdis yra ATP-KrP (kreatinfosfatinis energijos gavybos būdas).

Vienintelis raumenų energijos šaltinis yra adenozintrifosfatas(ATF). Be ATF raumenų susitraukimas yra neįmanomas. Tačiau ATF atsargų užtenka užtikrinti intensyvų raumenų darbą trunkantį 1-2 s.

Be ATF raumenyse yra ir kitas energijos šaltinis. Tai kreatinfosfatas-KrP. Šio fosforilinto junginio, turinčio nemažą energijos potencialą, raumenų ląstelėse yra maždaug 5-6 kartus daugiau nei ATF. Skirtingai nei skylant ATF (kai energija yra naudojama raumenų ląstelėms susitraukti) energija skylant KrP nevartojama skaidulų susitraukimui užtikrinti. Ji vartojama ATF resintezei.

Skylant ATF susidaręs adenozindifosfatas(ADF) suaktyvina fermentą kreatinkinazę. Šis fermentas suaktyvina reakciją, kurios metu KrP padalinamas į kreatiną ir neorganinį fosforą Pì. Reakcijos metu išsiskyrusi energija yra naudojama sujungiant ADP ir Pì molekules į ATF.

Didelę reikšmę kreatinfosfatinės sistemos pajėgumui turi raumenų kreatino atsargos.

Kuo yra daugiau kreatino, tuo daugiau yra KrP atsargų raumenyse ir tuo didesnis energijos kiekis gali būti tiekiamas raumenims.

Kreatinas taip pat turi reikšmę kaip buferis mažindamas raumenų rūgštingumą didelių trumpalaikių krūvių metu (Williams ir kt. 1999).

Klinikinis pagrindimas

Kreatiną daugiau absorbuoja greitos glikolitinės (IIb tipo) raumenų skaidulos (Casey ir kt, 1996). Nustatyta, kad kreatino priedai mažina vyresnio amžiaus žmonių nuovargį (Rawson ir kt.,1999). Konstatuojama, kad kreatino poveikis vyresnio amžiaus žmonių nuovargiui yra ištyrinėtas nepakankamai.

Moksliniai tyrimai

Išsamūs kreatino, kaip ergogeninio papildo, tyrimai prasidėjo maždaug nuo 1990 metų. Didžioji tyrimų dalis, tačiau ne visi tyrimai, rodo teigiamą kreatino poveikį darbingumui (Wiliams ir kt.1999). Kreatino įsisavinimas pagerėja vartojant jį kartu su angliavandeniais(Green ir kt. 1996) ir pablogėja vartojant jį kartu su kofeinu (Vandenberge

ir kt. 1996). Asmenims, kurių kreatino lygis raumenyse normaliai yra žemas (mažiau 125 mmol/kg/sausos raumenų masės), papildomas kreatino vartojimas turi didesnį poveikį nei tiems, kurių raumenyse kreatino lygis yra normalus ar didelis (Greenhaf, 1995). Priežastys dėl kurių kreatino lygis pas vienus asmenis yra didesnis nei pas kitus nėra aiškios.

Kai kurie tyrimai rodo, kad kreatino lygis moterų organizme yra natūraliai didesnis nei vyrų (Fosberg ir kt., 1991), be to nustatyta, kad kreatino lygis organizme su amžiumi mažėja. Kreatino lygis yra žemesnis organizme asmenų, nevalgančių mėsos (vegetarų), lyginant su asmenimis vartojančius mėsą (Burke ir kt. 2003).

Kreatinas pagerina greitumo jėgą atliekant vienkartinius ar pasikartojančius veiksmus, jei šie veiksmai trunka mažiau kaip 30 s. (Volek ir kt., 1999). Teigiama, kad kreatinas taip pat pagerina ir ilgesnių fizinių krūvių darbingumą, tokių kur raumenų bioenergetiką lemia anaerobinė glikolizė (Williams ir kt., 1999), tačiau neturi įtakos oksidacinės sistemos pajėgumui (Balsom ir kt., 1993). Tyrimai rodo ir kūno masės padidėjimą (1-2 kg) vartojant kreatiną. Viena šio reiškinio priežasčių gali būti aiškinama vandens sulaikymu raumenų skaidulose. Kita priežastis gali būti ta, kad vartojant kreatiną padidėja darbingumas. Taip didesnį krūvį gauna raumenys ir padidėja baltymų sintezė ląstelėse (Volek ir kt., 1999). Literatūroje teigiama, kad kreatinas gali pabloginti darbingumą kai kurių distancijų plaukimo ar bėgimo rungtyse, kur kūno masės padidėjimas gali sumažinti greitumą ar kitaip paveikti biomechanines judesio charakteristikas(Jun ir kt., 1998; Williams ir kt., 1999). Dauguma tyrimų buvo atlikti su asmenimis, kurių amžius yra mažesnis nei 30 metų. Tyrimų su vyresnio amžiaus asmenimis bei tyrimų skirtų kreatino įtakos nustatymui moterims yra labai mažai.

Greitas raumenų prisotinimas iki galimų ribų (didžiausias kreatino lygis, "kreatino slenkstis" raumenyse yra 150-160 mmol/kg/sausos raumenų masės) pasiekiamas vartojant 20-25 g /dienoje, padalintus į mažesnes dozes, per penkias dienas. Toks pat prisotinimo kreatinu efektas gaunamas per 28 dienas vartojant po 3 g/dienoje (Hultman ir kt., 1996). Padidėjęs kreatino lygis gali būti palaikomas vartojant jį kasdien po 2-3 g. Daugumа tyrimų rodo, kad kreatino užkrova priklauso nuo individualių organizmo ypatybių. Maždaug 30 proc. asmenų, labai silpnai reaguoja į kreatino užkrovą, t.y. jų raumenyse kreatino atsargos ženkliai nepadidėja. Kartu su kreatinu vartojami angliavandeniai (75-100 g) pagerina kreatino įsisavinimą ir padeda pasiekti kreatino slenkstį 160 mmol/kg/ raumenų masė. Kreatino lygis nuo maksimalaus iki buvusio nukrenta lėtai- per 5-6 savaites (Hultman ir kt., 1996).

Kreatino vartojimas padidina jo koncentraciją galvos smegenyse. Tai teigiamai veikia asmens kognityvines funkcijas tokiose situacijose kaip nemiga, su amžiumi atsirandančiomis problemomis, insultu. Kai kurie tyrimai (Benton ir kt., 2011) rodo, kad kognityvinės funkcijos daugiau įtakojamos vegetarų tarpe, nei asmenų, vartojančių mėsą.

Dažniausiai vartojamas kreatinas yra kreatino monohidratas. Rinkoje siūlomos ir kitos kreatino formos: kreatino serumas, kreatino melatas, kreatino etilo esteris ir kt. Tik nedidelis arba beveik nepastebimas alternatyvių kreatino formų stabilumas, įsisavinimo greitis, kreatino lygio organizme ar darbingumo padidėjimas yra nustatytas moksliniais tyrimais (Jager ir kt. 2011). Konstatuojama, kad kitų kreatino formų efektingumui mokslinių įrodymų trūksta.

Dozavimas

Kreatinas gali būti vartojamas su taip vadinama užkrovos faze arba be jos. Pirmuoju atveju 5-7 dienas vartojama po 20-30 g /dienoje (0,3 g/kg kūno masės), o vėliau po nuo 2 iki 3 g/dienoje (0,03 g/ kg kūno masės).

Antruoju atveju, kuris yra toks pat veiksmingas kaip ir pirmasis, vartojama po 2-3 g/ dienoje. Tik šiuo atveju prisotinimo slenkstis pasiekiamas po 28-30 dienų.

Kontraindikacijos

Nėra jokių duomenų apie kreatino kontraindikacijas sveikiems asmenims jei vartojimo periodas nėra labai ilgas. Kokio ilgumo vartojimo periodai yra galimi, ar kokios yra maksimaliai leistinos dienos dozės nėra moksliškai nustatyta. Asmenims, kuriems diagnozuotas inkstų nepakankamumas, arba sergantiems diabetu, kreatinas nėra rekomenduotinas (Greenhaff, 1995).

Draudimai vartoti

Kreatiną vartoti nedraudžia nei viena sporto organizacija, taip pat ir Tarptautinis olimpinis komitetas (TOK).

Išvados

1. Kreatino papildas padidina kreatinfosfato lygį raumenyse ir pagreitina kreatinfosfato atstatymą pertraukų metu tarp trumpų ir intensyvių krūvių. Kreatino papildas padidina darbingumą atliekant vienkartinius ar pasikartojančius maksimalius fizinius krūvius, kurių trukmė yra 6-30 s, o poilsio trukmė tarp krūvių yra nuo 20 s iki 5 min.
2. Teoriškai kreatino papildas turėtų padidinti darbingumą sporto šakose, kur didelio intensyvumo trumpi krūviai kaitaliojasi su trumpomis pertraukomis arba nedidelio krūvio periodais. Jis nepagerina vienkartinio krūvio darbingumo, nes jis neįtakoja pradinio ATF lygio prieš krūvį. Tačiau jis pagreitina kreatinfosfato ir ATF resintezę pertaukų metu tarp didelių, trumpai trunkančių krūvių. Be kitų sporto šakų jis galėtų būti rekomenduotinas ir žaidimų sporto atstovams.
3. Tyrimų, įrodančių kreatino teigiamą įtaką ištvermės savybėms yra nepakankamai arba jie nėra įtikinantys.

4. Kreatinas leidžia sportininkui treniruotis didesniais krūviais ir teoriškai tai gali padidinti sausą raumenų masę. Tačiau tyrimų tai įrodančių trūksta.
5. Kūno masės padidėjimas (0,8 – 3 kg) vartojant kreatiną aiškinamas vandens sulaikymu raumenų skaidulose. Kūno masės padidėjimas vandens sulaikymo ląstelėse sąskaita gali pabloginti biomechanines judėjimo savybes (pvz. ilgų nuotolių plaukimas).
6. Asmenims, kurių organizmas geba susintetinti daugiau kreatino, šis papildas yra mažiau efektingas. Taip paaiškinama tai, kad vieniems asmenims kreatinas veikia efektingiau, nei kitiems. Normalus kreatino lygis yra 125-130 mmol/kg/ sausos raumenų masės.
7. Dažniausiai rekomenduojama kreatino vartojimo schema yra tokia: vartoti po 20-30 g dienoje 5-7 dienas (užkrovos fazė) ir vėliau vartoti po 2-3 g. Toks pat efektas gaunamas ir be užkrovos fazės, vartojant dienoje 2-3 g, tačiau prisotinimo slenkstis pasiekiamas po 28-30 dienų.
8. Nutraukus vartoti kreatiną, jo lygis organizme iki pradinio nukrenta per maždaug 5-6 savaites.
9. Kreatino vartojimas kartu su angliavandeniais pagerina jo įsisavinimą.
10. Kreatinas neturi jokio pašalinio poveikio, jei jis yra vartojamas rekomenduojamomis dozėmis neilgą laikotarpį. Tyrimų apie kreatino poveikį vartojant jį didelėmis dozėmis ar ilgą laikotarpį yra nepakankamai.
11. Kreatinas yra mažiau veiksmingas, jeigu:
    a. Kreatino lygis organizme yra >130 mmol/kg sausos raumenų masės;
    b. Užkrovos fazė yra per trumpa < 7 dienos , arba jos metu vartojama mažiau nei 20 g/dienoje;
    c. Užkrovos fazė trunka ilgiau, kaip 7 dienas;
    d. Kartu su kreatinu nevartojami angliavandeniai (75-100 g angliavandenių);
    e. Kreatino vartojimo metu nėra fizinių krūvių(treniruočių), arba jų dydis ir dažnumas nepakankami;
    f. Atsistatymo periodai tarp veiksmų yra trumpesni nei 30 s ar ilgesni nei 5 min.

Baltyminiai papildai

Žmonėms, kurie intensyviai treniruojasi reikalingas papildomas baltymų kiekis, kad baltymų suvartojimas iš maisto atitiktų baltymų sunaudojimą organizmo poreikiams patenkinti, ir tam kad būtų sudarytas taip vadinamas teigiamas azoto balansas. Intensyviai besitreniruojantiems, ypač jėgos/galingumo sporto šakų atstovams rekomenduojama baltymų paros norma yra 1,4 – 2 gramai per dieną vienam kūno masės kilogramui, atsi-

žvelgiant į pratimų pobūdį ir intensyvumą, treniruotumą, baltymų kokybę, bendrą dietos kaloringumą (Kerksick et al., 2008; Cambell et al., 2007; Kairaitis, 2012). „Galima teigti, kad vartojamų baltymų kiekis yra tik vienas iš veiksnių, turinčių įtakos raumenų baltymų sintezei po fizinio krūvio. Baltymų sintezės procesams didelę įtaką daro ir kiti veiksniai: baltymų ir aminorūgščių sudėtis, baltymų vartojimo laikas, baltymų ir kartu su jais vartojamų kitų maisto medžiagų kiekiai." (Kairaitis, 2012). Žmonės, kurie suvartoja per mažai baltymų sulėtina atsigavimą po treniruočių bei sumažina adaptaciją fiziniams krūviams (Kreider, 1999). Baltyminiai papildai reikalingi tam, kad sportininkai gautų aukštos kokybės baltymų ir pakankamai jų suvartotų. Paskutiniu metu mokslininkai ypač tyrinėja skirtingo tipo baltymų (pvz.: išrūgų, kazeino, sojos, pieno baltymų ir kitų) ir įvairių biologiškai aktyvių baltymų potipių ir peptidų (pvz.: α – laktabuminas, β – laktaglobulinas, imunoglobulinas ir kiti) fiziologinį, hormoninį ir imunologinį poveikį treniruotėms (Brown et al., 2004; Kalman et al., 2007). Nustatyta, kad baltymų ir/arba tam tikrų aminorūgščių vartojimo laikas turi poveikį baltymų sintezei bei adaptaciniams procesams, ypač tarp netreniruotų asmenų (Biolo et al., 1999; Miller et al., 2003; Willoughby et al., 2007). Tačiau šioms studijoms reikia atlikti daugiau tyrimų. Taigi papildomas baltymų kiekis prieš ir po treniruočių su svoriais skatina raumens baltymų sintezę (Kreider et al., 2010; Kairaitis, 2012).

Nepakeičiamos aminorūgštys (EAA). Tai šios 8 aminorūgštys: leucinas, izoleucinas, valinas, histidinas, lizinas, metioninas, fenilaninas, treoninas ir triptofanas. Nustatyta, kad nepakeičiamų aminorūgščių 3-6 gramų vartojimas prieš (Wolfe, 2002; Tipton et al., 2003) ir/arba po (Wolfe, 2002; Biolo et al., 1999) jėgos krūvio skatina baltymų sintezę. Patvirtinant šią teoriją buvo vykdytas tyrimas (Esmarck et al., 2001), kurio metu buvo vartojamas nepakeičiamų aminorūgščių ir angliavandenių mišinys iškart po krūvio ir praėjus 2 valandoms po krūvio. Šis tyrimas atskleidė, kad geresnis laikas vartoti aminorūgštis yra iškart po krūvio. Kadangi į nepakeičiamųjų aminorūgščių sudėtį įeina ir šakotosios aminorūgštys (BCAA), gali būti, kad jos yra kaip esminis faktorius lemiantis baltymų sintezę naudojant nepakeičiamas amniorūgštis. Garlick Grant (1988) atliko tyrimą, kuriame laboratorinėms žiurkėms suleido: 1 grupei - gliukozės, 2 grupei - 8 nepakeičiamų aminorūgščių ir gliukozės mišinį ir 3 grupei – šakotųjų aminorūgščių su gliukoze. Rezultatai parodė, kad baltymų sintezė suintensyvėjo vienodai tarp 2 ir 3 grupės. Tai parodo, jog šokotosios aminorūgštys yra pagrindinės iš nepakeičiamųjų aminorūgščių įtakojančios baltymų sintezę. Todėl tikima, kad vartoti šakotąsias arba visas nepakeičiamąsias aminorūgštis su angliavandeniais prieš/per/po fizinio krūvio yra saugu ir efektyvu (Cambell et al., 2007).

3.10.6. Raumenų masės didinimui skirti galimai efektyvūs maisto papildai

Beta-hidroksi beta-metilbutiratas (HMB). Tai yra cheminis junginys, kuris natūraliai susidaro kūne, skylant aminorūgščiai leucinui. Raumenyse randamos ypač didelės leucino koncentracijos. Sportinės treniruotės metu raumenims tenkantis krūvis lemia leucino skilimą ir HMB lygio padidėjimą. Vartojant HMB 1,5 – 3 gramus per dieną bei treniruojantis su svarmenimis, buvo pastebėtas didesnis jėgos ir raumenų masės padidėjimas lyginant su kontroline grupe tarp anksčiau nesitreniravusių asmenų (Gallagher et al., 2000; Panton et al., 2000; Slater & Jenkins, 2000). Taip pat HMB gali sumažinti katabolizmą, raumens skaidulų mikro pažaidą (raumens baltymų degradacija) po užsitęsusio fizinio krūvio (Knitter et al., 2000; Nair, 1992). Tačiau HMB veikimas dar nėra galutinai išaiškintas, nors ir daugelio tyrimų rezultatai parodė, kad HMB gali padidinti raumenų masę bei jėgą, tačiau reikia atlikti daugiau studijų, kad užtikrinti šį faktą.

Šakotosios aminorūgštys (BCAA). Atliktose studijose teigiama, jog naudojant BCAA yra sumažinamas raumens irimas (katabolizmas, raumens baltymų degradacija) po/per fizinį krūvį (Coombes & McNaughton, 2000). Teoriškai BCAA sumažina raumens baltymų irimą, kas sudaro geresnes sąlygas raumeninio audinio augimui. Pvz., Schena ir kt. (1992) atliko tyrimą, kuriame tiriamieji 21 dieną vartojo apie 10 gramų BCAA per dieną ir keliavo aukštai virš jūros lygio, kas gali sukelti raumens netekimą dėl pastovaus deguonies trūkumo. Gauti rezultatai parodė, kad grupė, kuri vartojo BCAA priaugo apie 1,5 proc. liesos raumenų masės, kai kontrolinė grupė nepriaugo raumenų masės. Kiti autoriai Cadeloro ir kt. (1995) atliko tyrimą, kurio metu netreniruoti asmenys 30 dienų vartojo apie 14 gramų BCAA per dieną ir atlikdami jėgos treniruotes priaugo 1,3 proc. raumenų masės bei 8,1 proc. padidino jėgą lyginant su kontroline grupe. Taigi, nemažai tyrimų rodo jog BCAA turi įtakos kūno kompozicijai bei jėgai, tačiau yra reikalinga atlikti daugiau studijų šia kryptimi.

3.10.7. Raumenų masės didinimui neefektyvūs maisto papildai

Glutaminas. Tai viena iš daugiausiai funkcijų atliekanti pakeičiamoji aminorūgštis, dalyvaujanti įvairiuose fiziologiniuose procesuose (Garlick & Grant, 1988). Teigiama, kad glutaminas skatina baltymų (Rennie ir kt. 1996) ir glikogeno sintezę (Varnier ir kt., 1995). Nepaisant to, kad glutaminas dalyvauja svarbiuose fiziologiniuose procesuose, nėra aiškių įrodymų, kurie leistų teigti, jog glutaminas didina liesą kūno masę. Norint pagrįsti glutamino įtaką, auginant liesą raumenų masę dažnai yra cituojamas Colker ir kt. (2000) atliktas tyrimas, kuriame grupė asmenų, kurie vartojo 5 gramus glutamino, 3 gramus BCAA ir išrūgų baltymus priaugo daugiau liesos raumenų masės bei pasiekė

geresnius jėgos rodiklius lyginant su kita grupe, kuri vartojo tik išrūgų baltymus. Tačiau tokius rezultatus galėjo lemti BCAA bei išrūgų baltymų bendras, sustiprintas poveikis. Kita atlikta studija Candow ir kt. (2001), kurioje viena tiriamųjų grupė vartojo glutaminą (0,9 gramo vienam liesos kūno masės kilogramui), o kita grupė vartojo maltodekstriną (0,9 gramo liesos kūno masės kilogramui (placebo)), abi grupės 6 savaites treniravosi su svarmenimis. Tyrimo rezultatai parodė, kad glutaminas neturi statistiškai reikšmingo poveikio kūno kompozicijai. Glutaminas gali būti naudojamas kitais naudingais tikslais, tačiau aiškių mokslinių įrodymų, kad glutaminas padidina liesą kūno masę, nėra.

Konjuguota linoleninė rūgštis (CLA). Atlikti tyrimai su gyvūnais parodė, kad CLA gali sumažinti riebalų kiekį kūne, padidinti raumenų ir kaulų masę, sustiprinti imuninę sistemą (Pariza ir kt., 2000). Nors atlikti tyrimai parodė CLA didelį poveikį gyvūnams, tačiau atlikti tyrimai su žmonėmis tokio didelio poveikio neparodė arba išvis jo nebuvo. Tyrimų duomenys labai prieštaringi, vieni atskleidė, kad CLA turi įtakos raumenų masei, o kiti atskleidė, kad neturi (Campbell, Kreider, 2008). Kol tai yra diskusinis klausimas, o daugiau atliktų tyrimų rodo, kad jokio poveikio raumenų masei nėra, CLA galima laikyti kaip maisto papildą stiprinantį bendrą organizmo būklę bei padedantį deginti riebalus.

Prohormonai. Testosteronas ir augimo hormonas tai du svarbiausi hormonai, kurie organizme didina anabolizmą (didina raumenų masę, jėgą) ir mažina katabolizmą (raumenų ardymą). Testosteronas taip pat nulemia antrinius lytinius požymius. Gerai yra žinoma, kad anaboliniai steroidai padeda smarkiai padidinti raumenų masę, jėgą, atsigavimą po fizinio krūvio ir kita. Tačiau anaboliniai steroidai sukelia rimtus pašalinius poveikius: hormoninę disfunkciją, hiperlipidemiją (aukštas cholesterolio lygis), padidinta rizika susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis ir kita. Todėl dauguma sporto organizacijų uždraudė anabolinius steroidus.

Prohormonai tai natūraliai gautos medžiagos savo chemine struktūra panašios į anabolinius steroidus, šie junginiai yra verčiami į testosteroną arba imituoja jo veikimą. Prohormonai tapo labai populiarūs tarp kultūristų, kadangi jie mano, jog tai natūralūs anabolinių/androgeninių hormonų skatintojai. Prohormonų galima rasti ne vieno maisto papildo sudėtyje, dažniausiai į jų sudėtį įeina dehidroepiandrosterono (DHEA). Tačiau daugelis tyrimų nustatė, kad prohormonai neturi įtakos testosterono lygiui organizme, jei testosterono lygis natūraliai yra normalus, netgi gali pakelti estrogenų lygį, kas nėra pageidautina tarp sportininkų (Ballantyne et al., 2000; Van Gammeren et al., 2001). Nors dauguma maisto papildų kompanijų teigia, kad jų produktuose esantys prohormonai yra saugūs ir efektyvūs, tačiau sportininkų steroidų testas gali būti teigiamas vartojant prohormonus, nekalbant apie jų abejotiną efektyvumą ir nepatvirtintą saugumą.

Tribulus terrestris. Tai yra augalo ekstraktas, kuris manoma, kad stimuliuoja liuteinizuojančio hormono (LH) gamybą, kuris savo ruožtu turėtų padidinti testosterono ga-

mybą. Todėl *Tribulus terrestris* kaip maisto papildas parduodamas, teigiant, kad jis treniruojantis padidina raumenų masę bei jėgą. Tačiau moksliniai tyrimai rodo, kad šis maisto papildas neturi įtakos raumenų masei ir jėgai (Antonio et al., 2000; Rogerson et al., 2007).

Vanadis. Tai yra angliavandenis, kuris manoma, kad veikia insulino išskyrimą ir tai gali paveikti gliukozės bei baltymų sintezę. Tačiau tyrimais nėra nustatyta, kad vartojant vanadį gali padidėti raumenų masė bei jėga (Fawcett et al., 1996).

3.10.8. Antsvorio mažinimui skirti efektyvūs maisto papildai

Kofeinas

Apibūdinimas

- Kofeinas yra medžiaga, kuri natūraliai randama įvairių augalų lapuose, sėklose ir vaisiuose. Labiausiai žinoma kofeino vartojimo forma yra kava. Be kavos, kofeino šaltiniai yra kola gėrimai, energetiniai gėrimai ir specialūs kofeino turintys papildai. Nėra tikslių duomenų, kiek kofeino kasdienėje dietoje vartoja nesportuojantys asmenys. Manoma, kad tai gali sudaryti apie 250-300 mg (3-5 mg/kg kūno masės).
- Įvairios pasaulio sveikatos organizacijos pripažįsta, kad kofeinas nekenkia sveikatai, ypač, jei vartojamas mažais ar vidutiniais kiekiais. Tie kiekiai suprantami taip:
  - Mažas kiekis – 80 -250 mg/d (1.1 – 3.5 mg/ kg KM);
  - Vidutinis kiekis – 300 – 400 mg/d (4-6 mg/ kg KM).
- Vaikai iki 12 metų amžiaus kofeino turėtų vartoti mažiau. Jiems kofeino kiekis dienoje neturėtų būti didesnis kaip 2.5 mg/kg KM.
- Nuo 2004 m. sausio 1 d. kofeinas yra pašalintas iš WADA draudžiamų medžiagų sąrašo. Pakeitimas buvo sąlygotas tuo, kad darbingumui turi įtaką įprastos kasdienės kofeino dozės ir kad kofeino koncentracijos šlapime testas nėra patikimas. Tai reiškia, kad sportininkai gali jį vartoti ne tik kiekiais, būdingais kasdienėje dietoje, bet ir didesniais kiekiais - norėdami įtakoti darbingumą ar kitas fizines ypatybes.
- Kofeino kiekis kai kuriuose produktuose pateiktas 7 lentelėje.

7 lentelė. *Kofeino kiekis produktuose*

Produktas	Kiekis	Kofeino kiekis (mg)
Tirpi kava	250 ml puodelis	60 (12-169)*
Plikoma kava	250 ml puodelis	80 (40-110)*
Juoda arbata	250 ml puodelis	25-110
Žalia arbata	250 ml puodelis	30-50
Coca Cola	375 ml skardinė/600 ml butelis	36/58
Pepsi	375 ml skardinė/600 ml butelis	40/64
Red Bull energinis gėr.	250 ml/330 ml/500 ml skardinė	80/106/160

Mokslinės literatūros, susijusios su kofeino vartojimu sporte yra daug. Įrodyta, kad kofeinas turi įtaką sportiniams rezultatams, tačiau tai priklauso nuo sportininko individualių savybių ir treniruotumo, o taip pat nuo sporto šakos (intensyvumo, apkrovos pobūdžio, trukmės). Žemiau pateikiamos mokslinės literatūros išvados, susijusios su kofeino vartojimu sporte:

- Kofeino įtaka didesnė, jei jis yra vartojamas bevandene forma (milteliai, tabletės), lyginant su kava.
- Dauguma tyrimų teigia, kad kofeino įtaka didžiausia, jei jis vartojamas 60 min. prieš krūvį. Toks laikas užtikrina otimalų kofeino pasisavinimą organizme. Tačiau yra tyrimų, rodančių, kad kofeinas turi įtaką darbingumui, jei jis vartojamas 15-30 min. prieš krūvį.
- Kofeinas įtakoja darbingumą, kai jis yra vartojamas nedideliais ar vidutiniais kiekiais (apie 3-6 mg/kg KM). Labai svarbi išvada yra tai, kad nėra didesnės įtakos darbingumui, jei kofeino vartojama daugiau – 9 mg/kg KM ar dar daugiau.
- Yra daug turimų rodančių, kad kofeino teigiama įtaka darbingumui pasireiškia jei jo vartojama mažiau, nei jo tradiciškai rekomenduojama – tik 1-3 mg/ kg KM. Tyrimai rodo, kad jei poveikio riba nuo kiekio egzistuoja, tai ji yra apie 3 mg/kg KM. Tai reiškia, kad atletai gali padidinti darbingumą, vartodami kofeiną kiekias randamais įprastinėje dietoje.
- Tradicinis kofeino vartojimo protokolas sporte yra: 6 mg/kg KM vartojant jį likus 60 min. iki krūvio. Norint sustriprinti kofeino įtaką patariama visiškai jo nevartoti 24-48 val. iki krūvio.

- Kofeino įsisavinimo greitis ir poveikis yra individualus. Atletai, vartojantys kofeiną, turėtų rasti individualius vartojimo protoklus ir mažiausius kiekius, kurie įtakoja sportinius rezultatus.
- **Kofeino vartojimas įvairiose sporto šakose**. Kofeino teigiama įtaka darbingumui ir kitoms ypatybėms įrodyta moksliniais tyrimais:
  - ✓ ištvermės sporte, kur krūvio trukmė > 60 min;
  - ✓ sporto šakose, kuriose didelio intensyvumo krūviai trunka nuo 1 iki 60 min;
  - ✓ žaidimų sporte (kintančių krūvių - krūvių su pertrūkiais) darbingumui;
  - ✓ žaidimų sporte (kintančių krūvių - krūvių su pertrūkiais) gebėjimams (skills) ir koncentracijai palaikyti;
  - ✓ pažymima, kad nors kofeinas turi teigiamą įtaką didelio intensyvumo ilgos trukmės krūviams (pvz., žaidimų sporte, kaip futbolas, ledo ritulys ir pan.), tačiau jo poveikis yra individualus ir priklauso nuo atleto treniruotumo.
- **Kofeino vartojimas įvairiose sporto šakose**. Kofeino teigiama įtaka darbingumui ir kitoms ypatybėms nepilnai įrodyta moksliniais tyrimais (tyrimų trūksta):
  - ✓ gebėjimų reikalaujančios mažo intensyvumo sporto šakos;
  - ✓ atskiri veiksmai, reikalaujantys jėgos ar galingumo ypatybių;
  - ✓ tyrimai, liečiantys kofeino įtaką jėgos ir galingumo ypatybėms yra prieštaringi. Nėra aišku ar šie prieštaravimai atsiradę dėl skirtumų treniruočių protokoluose, skirtingo atletų treniruotumo ar kitų priežasčių. Daugiau tyrimų reikėtų, norint atsakyti ar kofeinas įtakoja jėgos-galingumo ypatybes
- Kofeinas turi teigiamą poveikį glikogeno atstatymui organizme po fizinių krūvių.
- Kofeinas gali įtakoti budrumą ir akylumą, kai trūksta miego. Šiais tikslais jis gali būti vartojamas karinio personalo specialių operacijų metu ar sporte, kuomet pratimai yra ilgi ir varginantys, bet reiklaujantys dėmesio sukaupimo.

Kontraindikacijos, draudimas vartoti

- Kofeino poveikis labai individualus. Kiekvienas atletas turi pats rasti naudotinus kiekius, remdamasis savo organizmo atsaku ar šalutiniais efektais;
- Daugelis sportuojančių nevertina kofeino vartojimo rekomendacijų. Vartoja jį atsitiktinai ir nesistemiškai prieš treniruotes ar varžybas. Geriausia, kas gali nutikti yra poveikio nebuvimas, blogiausia – neigiamas poveikis sveikatai ar darbingumui. Kai kurie sporininkai vartoja nebūtinai ddideles dozes, remdamiesi teiginiu „daugiau ytra geriau“, tačiau efektas gali būti atvirkščias laukiaamam.
- Vienkartinių kofeino dozių vartojimas turi U raidės kreivės pavidalą. Maži ir vidutiniai kiekiai neturi neigiamo poveikio, tačiau dideli kiekiai gali padidinti

ŠSD, pabloginti motorinę kontrolę ir techniką, sukelti nerimą ar nemigą. Tai gali neigiamai įtakoti sveikatą bei darbingumą.

- Net nedideli kiekiai kai kuriems atletams gali turėti įtakos miego kokybei, o tai neigiamai įtakoja atsigavimą po krūvio. Ypatingai tai svarbu, kai sporto įvykiai vyksta keletą dienų iš eilės.
- Kofeinas gali turėti poveikį kitiems atleto tuo pačiu metu vartojamams maisto papildams/maisto medžiagos (pvz., bikarbonatams, kreatinui, azoto oksido ar jo prekusoriams). Tai turėtų būti vertinama darbingumo ar potencialių šalutinių efektų aspektu.
- Nors kofeino vartojimas specifinėms sveikatos problemoms nėra visiškai aiškus, didelių kiekių (daugiau 500 mg/d) ir ilgesnį laiką kofeino vartojamas daugelio sveikatos organizacijų nerekomenduojamas.

Mažo kaloringumo maistas ir maisto papildai. Dauguma šios kategorijos maisto papildų sudėtyje yra mažai angliavandenių/riebalų ir daug baltymų. Tai yra maisto papildai, kurie vadinami maisto pakaitalais. Šie maisto papildai leidžia žmonėms numesti riebalinę masę kiek įmanoma išlaikant raumenų masę, kadangi yra sumažinamas angliavandenių ir riebalų kiekis, o padidintas baltymų kiekis. Mokslinėje literatūroje, dieta kurios kaloringumas yra mažiau nei 1000 kalorijų per dieną yra vadinama labai mažo kaloringumo dieta (Kreider et al., 2010).

Yra atlikta mokslinių tyrimų, kurie patvirtino šių dietų efektyvumą. Pavyzdžiui Hoie et al. (1993) atliko tyrimą, kurio metu buvo naudojama labai mažo kaloringumo dieta 8 savaites. Rezultatai parodė, jog tiriamieji (127 asmenys, turintys viršsvorį) vidutiniškai sumažino 12,6 proc. kūno masės: 23,8 proc. sumažino riebalinę masę ir 5,2 proc. liesą kūno masę. Bryner ir kt. (1999) atliko tyrimą, kurio rezultatai parodė, kad asmenys vartojantys 800 kcal per dieną 12 savaičių bei besitreniruojantys su svarmenimis išlaikė daugiau liesos kūno masės nei asmenys, kurie laikėsi tokios dietos ir treniravo ištvermę. Meckling ir Sherfey (2007) tyrimas parodė, kad daug baltymų turinti dieta treniruojantis yra efektyviausia metant svorį ir geresnė už mažai riebalų/daug angliavandenių turinčia dietą. Taigi maisto papildai, kurie padeda išlaikyti dietos kaloringumą ir sudėtį yra veiksmingi, tačiau tokios dietos padeda sumažinti kūno masę per trumpą laiką, tačiau tokią masę išlaikyti yra sunkiau.

3.10.9. Antsvorio mažinimui skirti galimai efektyvūs maisto papildai

Daug ląstelienos turintys maisto papildai. Vienas iš seniausių ir dažnai pasitaikančių metodų slopinti apetitą yra dieta, kurios sudėtyje yra daug ląstelienos. Vartojant maisto produktus, kuriuose yra daug ląstelienos (vaisiai, daržovės) arba maisto papil-

dus, kuriuose yra daug ląstelienos, yra ilgiau jaučiamas sotumas, taip suvartojant mažiau kalorijų. Todėl naudojant daug ląstelienos teoriškai yra suvalgoma mažiau maisto, kas leidžia sumažinti kūno masę. Taip pat tokia dieta leidžia sumažinti cholesterolio kiekį, kraujo spaudimą, skatina insulino išskyrimą (Anderson ir kt., 2009). Nors yra tyrimų, kurių rezultatai ir nerodo ląstelienos poveikio kūno kompozicijai, tačiau kai kurie tyrimai rodo, kad ląstelienos turinčios dietos leidžia sumažinti kūno svorį arba leidžia jo nepadidinti (Sartorelli ir kt., 2008; Raben ir kt., 1997). Taigi daug ląstelienos turinčios dietos gali sumažinti kūno svorį bei turi kitų poveikių, kurie įtakoja kūno kompoziciją ir yra saugios sveikatai.

Žaliosios arbatos ekstraktas. Žaliosios arbatos ekstraktas šiuo metu yra viena iš labiausiai paplitusių maisto papildų mažinančių svorį sudėtinių dalių. Žalioji arbata savo sudėtyje turi kofeino ir katechinų. Manoma, kad žalioji arbata padidina energijos sunaudojimą. Šią teoriją pagrindė Dulloo ir kt. (1999) atliktas tyrimas, kuriame naudojant žaliąją arbatą ir kofeiną, buvo gauti rezultatai, kurie statistiškai reikšmingai padidino 24 valandų energijos sunaudojimą ir riebalų panaudojimą lyginant su kita grupe tiriamųjų, kurie naudojo tik kofeiną. Taip pat Di Pierro ir kt. (2009) atliktame tyrime, kuriame 90 dienų viena tiriamųjų grupė naudojo tik mažo kaloringumo dietą, o kita mažo kaloringumo dietą ir žaliosios arbatos ekstraktą. Tyrimo rezultatai parodė didesnį svorio netekimą grupėje, kuri vartojo žaliosios arbatos ekstraktą (14 kilogramus prieš 5 kilogramus). Tačiau yra atlikta studijų, kurios neparodė tokio poveikio. Taigi reikalingi gilesni tyrimai šioje srityje, tačiau kaip matome žaliosios arbatos poveikis gali padėti sumažinti kūno masę.

3.10.10. Antsvorio mažinimui skirti neefektyvūs maisto papildai

Chitozanas. Keletą metų chitozanas yra reklamuojamas kaip svorio mažinimo maisto papildas. Jo esmė yra sumažinti riebalų absorbciją ir sumažinti cholesterolį. Buvo atlikta tyrimų su gyvūnais, kurių rezultatai patvirtino teoriją, tačiau tyrimai su žmonėmis tokių rezultatų neparodė. Pvz., Gades & Stern (2005) atliko tyrimą, kurio metu vyrams prireikė 7 mėnesių, kad sumažintų kūno svorį apie 0,5 kilogramo, o moterys išvis nesumažino svorio. Taip pat ir kitos atliktos studijos neparodė reikšmingo chitozano poveikio mažinant kūno svorį, o aiškių įrodymų apie chitozano reikšmingą efektyvumą nėra.

***Garcinia Cambogia* (HCA).** Tai medžiaga, kuri yra randama augaluose pavadinimu *Garcinia Cambogia*. Manoma, kad HCA gali padidinti riebalų oksidaciją bei mažinti lipogenezę (Jena ir kt., 2002). Teoriškai tai gali padėti sumažinti riebalų kiekį kūne. Nors tyrimai su gyvūnais parodė, kad HCA turi šiokį tokį poveikį riebalų metabolizmui, ta-

čiau tyrimai su žmonėmis neparodė reikšmingų rezultatų, jog būtų galima teigti, kad HCA yra efektyvus papildas, norint sumažinti kūno svorį. Pvz., Heymsfield ir kt. (1998) tyrimo, kuriame buvo vartojama HCA (1,5 gramo/dieną 12 savaičių) ir laikomasi dietos, išvados neparodė didesnio svorio netekimo vartojant HCA, lyginant su kontroline grupe.

L – karnitinas. Tai medžiaga, kuri perneša riebiąsias rūgštis iš ląstelės citoplazmos į mitochondriją per jos membraną. Padidintas karnitino kiekis ląstelėse teoriškai turėtų padidinti ir riebiųjų rūgščių pernešimą, kas suteiktų daugiau substratų riebalų metabolizmui. Dėl šios priežasties karnitinas yra viena iš labiausiai paplitusių sudėtinių dalių maisto papilduose skirtuose mažinti kūno svorį. Yra atlikta nemažai tyrimų, kuriuose tiriamas karnitino poveikis įvairiems fiziologiniams procesams: riebalų metabolizmui, fiziniam pajėgumui, kūno kompozicijai ir kita. Tačiau ko labiausiai tikimasi iš karnitino, tai yra padidėjusio riebalų metabolizmo, aerobinio pajėgumo, didesnio svorio netekimo, nebuvo sulaukta atlikus mokslinius tyrimus. Pvz., Smith ir kt. (2008) atliktame tyrime nepastebėta, kad karnitinas padidintų riebalų metabolizmą, aerobinį ar anaerobinį pajėgumą. Taip pat nepastebėta, kad karnitinas padėtų sumažinti svorį antsvorį turintiems ir treniruotiems asmenims (Brass, 2000; Villani ir kt., 2000). Pastebėta, kad karnitino vartojimas ištikrųjų net nepadidina jo kiekio raumenyse. Tačiau karnitinas šiuo metu dar yra tyrinėjamas ir kaip maisto papildas galintis padidinti toleranciją organizmo stresui hipoksijos sąlygomis ir oksidaciniui stresui. Todėl yra galimybė, kad karnitinas gali pagelbėti kitaip nei svorio mažinimo maisto papildas.

Savikontrolės klausimai

1. Kuo skiriasi maisto papildai nuo maisto priedų ir vaistų?
2. Į kokias grupes galima suskirstyti maisto papildus, priklausomai nuo skirtumo tarp sudėties pateiktos etiketėje ir realios?
3. Kaip pašaliniai ingredientai atsiranda papildo sudėtyje?
4. Į kokias grupes skirstomi papildai pagal poveikio efektyvumo mokslinius įrodymus?
5. Kokius žinote papildus skirtus raumenų masei didinti, kurių efektyvumas įrodytas moksliškai?
6. Kokius žinote papildus antsvoriui mažinti, kurių efektyvumas įrodytas moksliškai?
7. Ar L-karnitino poveikis antsvoriui mažinti įrodytas moksliškai?

Literatūra

Anderson, J. W., Baird, P., Davis, R.H. Jr., et al. (2009). Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Review*, 67(4), 188–205.

Antonio, J., Uelmen, J., Rodriguez, R., et al. (2000). The effects of Tribulus terrestris on body composition and exercise performance in resistance-trained males. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 10(2), 208–215.

Ballantyne, C. S., Phillips, S. M., MacDonald, J. R., et al. (2000). The acute effects of androstenedione supplementation in healthy young males. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 25(1), 68–78.

Balsom, P.D., Harridge, S.D.R., Soderlund, K., Sjodin, B., Ekblom, B. Creatine supplementtion per se does not enhance endurance exercise performance. Acta Physiol. Sc. 1993; 149:521-523

Balsom, P., Söderlund, K. & Ekblom, B. (1994). Creatine in humans with special reference to creatine supplementation. *Sports Medicine*, 18(4) , 268-280.

Baume, N., Mahler, N., Kamber, M., Mangin, P., Saugy, M. (2006). Research of stimulants and anabolic steroids in dietary supplemets. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 16, 41-48;

Benton, D., Donohoe, R. The influence of creatine supplementation on the cognitive functioning of vegetarians and omnivores. Br J Nutr. 2011; 105(7):1100-5.

Biolo, G., Williams, B. D., Fleming, R. Y., et al. (1999). Insulin action on muscle protein kinetics and amino acid transport during recovery after resistance exercise. *Diabetes*, 48(5), 949–957.

- Brass, E. P. (2000). Supplemental carnitine and exercise. *The American Journal of Clinical*

Brown, E. C., DiSilvestro, R. A., Babaknia, A., et al. (2004). Soy versus whey protein bars: effects on exercise training impact on lean body mass and antioxidant status. *Nutrition Journal*, 3(22), 1-5.

Bryner, R. W., Ullrich, I. H., Sauers, J., et al. (1999). Effects of resistance vs. aerobic training combined with an 800 calorie liquid diet on lean body mass and resting metabolic rate. *Journal of the American College of Nutrition*, 18(2), 115–121.

Burke, L. (2010). Clinical sports nutrition. Australia: McGraw-Hill Medical;

Burke, D.G., Chilibeck, P.D., Parise, G., Candow, D.G., Mahoney D., Tarnopolsky M. Effect of creatine and weight training on muscle creatine and performance in vegetarians. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35(11):1946-55

Burke L., Deakin V. Clinical sports nutrition. McGraw-Hill, Australia, 2002.

Campbell, B. & Kreider, R. B. (2008). Conjugated linoleic acids. *Current Sports Medicine Reports*, 7(4), 237–241.

Campbell, B., Kreider, R. B., Ziegenfuss, T., et al. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sport Nutrition*, 4(8), 1-7.

Candow, D. G., Chilibeck, P. D., Burke, D. G., et al. (2001). Effect of glutamine supplementation combined with resistance training in young adults. *European Journal of Applied Physiology,* 86(2), 142–149.

Casey, A., Constantin-Teodosiu, D., Howell, S., Hultman, E., Greenhaff, P.L. Creatine ingstion favorably affects performance and muscle metabolism during normal exercise in humans. American Journal of Physiology, 1996;271:E31-E37.

Colker, C. M., Melissa, A. S., Bill, F. et al. (2000). Effects of supplemental protein on body composition and muscular strength in healthy athletic male adults. *Current Therapeutic Research*, 61(1), 19–28.

Coombes, J. S. & McNaughton, L. R. (2000). Effects of branched-chain amino acid supplementation on serum creatine kinase and lactate dehydrogenase after prolonged exercise. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(3), 240–246.

Di Pierro, F., Menghi, A. B., Barreca, A., et al. (2009). Greenselect Phytosome as an adjunct to a low-calorie diet for treatment of obesity: a clinical trial. *Alternative Medicine Review*, 14(2), 154–160.

Esmarck, B., Andersen, J. L., Olsen, S., et al. (2001). Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans. *The Journal of Physiology,* 535(1), 301–311.

Fawcett, J. P., Farquhar, S. J., Walker, R.J., et al. (1996). The effect of oral vanadyl sulfate on body composition and performance in weight-training athletes. *International Journal of Sport Nutrition*, 6(4), 382–390.

Gallagher, P. M., Carrithers, J. A., Godard, M. P., et al. (2000). Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate ingestion, Part I: effects on strength and fat free mass. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(12), 2109–2115.

Garlick, P. J. & Grant, I. (1988). Amino acid infusion increases the sensitivity of muscle protein synthesis in vivo to insulin. Effect of branched-chain amino acids. *Biochemical Journal*, 254(2), 579–584.

Getz j., Adhikari k., Medeiros D.M. (2010). Nutrigenomics and public health. Food Technology. 64 (1):28-33;

Geyer, H., et.all. Analysis of non-hormonal nutritional supplements for anabolic-androgenic steroids:Results of an international study. International Journal of Sports Medicine. 2004; 25(2): 124-9; Green A. L., Hultman E., MacDonald, I.A. Sewell, D.A., Greenhaff, P.L. Carbohydrate feeding augments skeletal muscle creatine accumulation duringcreatine supplementatyion in humans. American Journal of Physiology, 1996;271:E821-E826.

Greenhaff, P. Creatine and its application as an ergogenic aid. International Journal of Sport Nutrition. 1995; 5:S100-S110.

Heymsfield, S. B., Allison, D. B., Vasselli, J. R., et al. (1998). Garcinia cambogia (hydroxycitric acid) as a potential antiobesity agent: a randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association*, 280(18), 1596–1600.

Hoie, L. H., Bruusgaard, D. & Thom, E. (1993). Reduction of body mass and change in body composition on a very low calorie diet. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 17(1), 17–20.

Hultman E., Soderland K., Timmons, J.A., Coderblad, G., Greenhaff, P.L. Muscle creatine loading in men. Journal of applied physiology. 1996; 81:232-237.\

Jäger, R., Purpura, M,, Shao, A., Inoue, T., Kreider, R.B. Analysis of the efficacy, safety, and regulatory status of novel forms of creatine. Amino Acids. 2011

Juhn, M.S., Tarnopolsky, M. Potential side effects of oral creatine supplementation: A critical review. Clinical Journal of sports medicine. 1998:8:298-304.

Jena, B. S., Jayaprakasha, G. K., Singh, R. P., et al. (2002). Chemistry and biochemistry of (-)-hydroxycitric acid from Garcinia. *The Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(1), 10–22.

Kairaitis, R. (2012). *Jėgos treniruotė. Kultūrizmas. Sveikatingumas* (p. 87-103). Kaunas:LKKA.

Kalman, D., Feldman, S., Martinez, M., et al. (2007). Effect of protein source and resistance training on body composition and sex hormones. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 4(4), 1-8.

Kerksick, C., Harvey, T., Stout, J. (2008). International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5(17), 1-12.

Knitter, A. E., Panton, L., Rathmacher, J. A., et al. (2000). Effects of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on muscle damage after a prolonged run. *Journal of Applied Physiology,* 89(4),1340–1344.

Kreider, R. B. (1999). Dietary supplements and the promotion of muscle growth with resistance exercise. *Sports Medicine*, 27(2), 97-110.

H.D., Kreider R.B., Branch, J.D., Creatine: The power supplement. Champaign, IL : Human Kinetics, 1999.

Kreider, R. B., Wilborn, C. D., Taylor, L., et al. (2010). ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. Journal of the International Society of Sport Nutrition, 7(7), 1-2.

Labotz, M., Smith, B.W. Creatine supplement use in an NCAA Division I athletic program. Clinical Journal Sports Medicine, 1999;9:167-169.

Maughan, R.J. Contamination of dietary supplemts and positive drug tests in sport. Journal of Sports Sciences. 2005, 23(9), 883-889;

Maughan, R. J., Depiesse, F., Geyer, H. (2007). The use of dietary supplements by athletes. Journal of Sports Sciences, 25(1), 103–113.

Meckling, K. A. & Sherfey, R. A. (2007). Randomized trial of a hypocaloric high-protein diet, with and without exercise, on weight loss, fitness, and markers of the Metabolic Syndrome in overweight and obese women. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 32(4), 743–752.

Miller, S. L., Tipton, K. D., Chinkes, D. L., et al. (2003). Independent and combined effects of amino acids and glucose after resistance exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise, 35(3), 449–455.

Nair, K. S. (1992). Leucine as a regulator of whole body and skeletal muscle protein metabolism in humans. American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism, 263(5), 928–934.

National Health and Nutrition Examination Survey, 2011. Prieiga per internetą: http://www.cdc.gov/nchs/tutorials/.

Panton, L. B., Rathmacher, J. A., Baier, S., et al. (2000). Nutritional supplementation of the leucine metabolite beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (hmb) during resistance training. Nutrition, 16(9), 734–739.

Pariza, M. W., Park, Y., Cook, M. E. (2000). Mechanisms of action of conjugated linoleic acid: evidence and speculation. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 223(1), 8–13.

Petroczi, A. , Taylor G., Naughton, D.P. (2011). Mission impossible? Regulatory and enforcement issues to ensure safety of dietary supplements. Food and Chemical Toxicology, 49, 393 -402.

Raben, A., Jensen, N. D., Marckmann, P., et al. (1997). Spontaneous weight loss in young subjects of normal weight after 11 weeks of unrestricted intake of a low-fat/high-fiber diet. Ugeskr Laeger, 159(10), 1448–1453.

Rawson, E.S., Wehnert M.L., Clarkson, P.M. Effects of 30 days of creatine ingestion in older men. Ruropean Journal of applied physiology 1999; 80:139-144.

Rennie, M.J., Ahmed, A., Khogali, S.E., et al. (1996). Glutamine metabolism and transport in skeletal muscle and heart and their clinical relevance. Journal of Nutrition, 126(3), 1142–1149.

Rogerson, S., Riches, C. J., Jennings, C., et al. (2007). The effect of five weeks of Tribulus terrestris supplementation on muscle strength and body composition during preseason training in elite rugby league players. Journal of Strength & Conditioning Research, 21(2), 348–353.

Sartorelli, D. S., Franco, L. J. & Cardoso, M. A. (2008). High intake of fruits and vegetables predicts weight loss in Brazilian overweight adults. Nutrition Research, 28(4), 233–238.

Schena, F., Guerrini, F., Tregnaghi, P., et al. (1992). Branched-chain amino acid supplementation during trekking at high altitude. The effects on loss of body mass, body composition, and muscle power. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 65(5), 394–398.

Slater, G. J. & Jenkins, D. (2000). Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) supplementation and the promotion of muscle growth and strength. Sports Medicine, 30(2), 105–116.

Smith, W. A., Fry, A. C., Tschume, L. C., et al. (2008). Effect of glycine propionyl-L-carnitine on aerobic and anaerobic exercise performance. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 18(1), 19–36.

Tipton, K. D., Borsheim, E., Wolf, S. E., et al. (2003). Acute response of net muscle protein balance reflects 24-h balance after exercise and amino acid ingestion. American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism, 284(1), 76–89.

Van Gammeren, D., Falk, D. & Antonio, J. (2001). The effects of supplementation with 19-nor-4-androstene-3,17-dione and 19-nor-4-androstene-3,17-diol on body composition and athletic performance in previously weight-trained male athletes. European Journal of Applied Physiology, 84(5), 4.

Vandenberghe, K., Goris, M., Van Hocke ,P. Van Leemputte, M., Van Gerven, L., Hespel, P. Long term creatine intake is beneficial to muscle performance during resistance training. Journal of applied physiology. 1997; 83: 2055-2063.26–431.

Varnier, M., Leese, G. P., Thompson, J., et al. (1995). Stimulatory effect of glutamine on glycogen accumulation in human skeletal muscle. American Journal of Physiology, 269(2), 309–315.

Villani, R. G., Gannon, J., Self, M., et al. (2000). L-Carnitine supplementation combined with aerobic training

does not promote weight loss in moderately obese women. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 10(2), 199–207.

Willoughby, D.S., Stout, J.R. & Wilborn, C. D. (2007). Effects of resistance training and protein plus amino acid supplementation on muscle anabolism, mass, and strength. Amino Acids, 32(4), 467–477.

Wolfe, R. R. (2002). Regulation of muscle protein by amino acids. The Journal of Nutrition, 132(10), 3219–3224.\

Volek, J.S., Duncan, N.D., Mazzetti, S.A. Performance and muscle fiber adaptations to creatine supplementation and heavy resistance training. Medicine and science in sports and exercise. 1999; 31:1147-1156.

4. ASMENS FIZINIO PAJĖGUMO IR FIZINĖS BŪKLĖS TESTAVIMAS BEI VERTINIMAS

Modulio koordinatorė dr. Kristina Visagurskienė

Studentas sužinos įvairaus amžiaus asmenų fizinio pajėgumo komponentus ir fizinės būklės vertinimo metodus, suaugusiųjų kūno kompozicijos vertinimo metodus ir gebės juos taikyti praktiškai; sužinos su sveikata susijusio fizinio pajėgumo vertinimo technologijas ir gebės jas taikyti praktiškai, gebės atpažinti kritines būkles ir suteikti pirmąją pagalbą, gebės interpretuoti fizinio pajėgumo testų rezultatus.

Modulio turinys

4.1. Fizinio pajėgumo sąvoka ir komponentai.

4.2. Įvairaus amžiaus asmenų fizinės būklės vertinimas. Rizikos veiksniai.

4.3. Kritinių būklių atpažinimas ir pirmoji medicininė pagalba.

4.4. Suaugusių žmonių kūno kompozicijos vertinimo metodai.

4.5. Standartizuotų fizinio pajėgumo testų taikymas.

4.6. Su sveikata susijusio fizinio pajėgumo vertinimo technologijos (aerobinė ištvermė, raumenų jėga, raumenų ištvermė, lankstumas).

4.7. Fizinio pajėgumo testų rezultatų interpretacija.

4.1. Fizinio pajėgumo sąvoka ir komponentai

doc. dr. Gediminas Mamkus

Fizinis pajėgumas (angl. physical fitness) - tai žmogaus fizinio aktyvumo sąlygotų požymių visuma (Caspersen, ir kt., 1985; Pate ir kt., 1995; Howley, Franks, 1997).

Fiziškai pajėgus žmogus nerizikuodamas sveikata, efektyviai ir be didelio nuovargio, neprarasdamas energijos rekreaciniam aktyvumui laisvalaikiu, patenkina kasdieninio gyvenimo poreikius. Iš dalies galima sakyti, kad fiziškai pajėgaus žmogaus kūnas ir jo funkcijos yra geriausios būklės. Taigi, fizinis pajėgumas yra tokia būklė, kai žmogus normaliai dirbdamas nepavargsta, t.y. išlieka energingas ir gerai jaučiasi.

Išskiriami **su sveikata susijusio fizinio pajėgumo** komponentai:

- Kūno kompozicija (kūno sudėtis) – procentinis riebalų ir liesos kūno masės santykis organizme.

- Širdies-kraujagyslių sistemos pajėgumas (aerobinis) – širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemos gebėjimas aprūpinti organizmą deguonimi, esant ilgai trunkančiai, nepertraukiamai fizinei veiklai.
- Lankstumas – sąnario judesio amplitudė nejaučiant diskomforto.
- Raumenų ištvermė – raumens ar raumenų grupės gebėjimas be nuovargio susitraukinėti kuo ilgesnį laiką.
- Raumenų jėga – raumens ar raumenų grupės gebėjimas susitraukti, įveikiant pasipriešinimą.

Su judėjimo galimybėmis susiję fizinio pajėgumo komponentai būtų:

- Vikrumas – fizinė ypatybė, gebėjimas tiksliai atlikti standartinius judesius, veiksmus ir jų derinius, greitai ir gerai juos išmokti, tinkamai reaguoti į kintamas aplinkybes (Stonkus, 2002).
- Pusiausvyra – tai gebėjimas išlaikyti stabilią kūno padėtį, esant mažam atramos plotui, arba išlaikyti reikiamą kūno padėtį, atliekant įvairius (paprastus ar sudėtingus) judesius (Poderys, 2004).
- Koordinacija – tai organizmo gebėjimas panaudoti centrinę ir periferinę nervų sistemą kartu su lokomotorine sistema, kad būtų išmokti ir įtvirtinti kuo tikslesni judesiai, esant įvairioms aplinkos sąlygoms.
- Staigioji jėga – tai ta akimirka, kai raumuo įsitempia nuo nulinio lygio iki didžiausiojo (Trenerio knyga. Fizinis rengimas, 2007).
- Greitumas – tai žmogaus ypatybė atlikti judesius, veiksmus tam tikromis sąlygomis per trumpiausią laiką (Stonkus, 2002).
- Reakcijos greitis – laiko tarpas tarp signalo ir atsako į jį pradžios.

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra fizinis pajėgumas?
2. Išvardinkite su sveikata susijusius fizinio pajėgumo komponentus.
3. Išvardinkite su judėjimo galimybėmis susijusius fizinio pajėgumo komponentus.

Literatūra

Mokinių fizinis aktyvumas ir sveikata. Metodinė-informacinė medžiaga, skirta visuomenės sveikatos priežiūros specialistams bei pedagogams (2012) Vilnius. 178 p.

Bruce Abernethy, Stephanie, J. Hanrahan, Vaughan Kippers, Laure, T. Mackinnon, Marcus, G. Pandy. (2005) Champaign: Human Kinetics *The biophysical foundations of human movement*, 361 p.

4.2. Įvairaus amžiaus asmenų fizinės būklės vertinimas. Rizikos veiksniai

dr. Kristina Visagurskienė

Fizinė būsena (būklė) – tai visuma požymių, apimančių žmogaus kūno sandarą, sveikatą, fizinį išsivystymą bei fizinį parengtumą. Prieš pradedant fizinę veiklą, reikia įvertinti asmens pasirengimą būti fiziškai aktyviu. Fizinį krūvį visada reikia skirti individualiai, atsižvelgiant į keletą veiksnių:

- Kokio tikslo siekiama (pvz., numesti svorio, gerinti sveikatą)?
- Kokio intensyvumo fizinį krūvį asmuo pajėgus atlaikyti?
- Kiek fiziškai aktyvus asmuo buvo iki šiol?
- Ar šiuo metu yra sveikatos sutrikimų?
- Ar asmuo fiziškai treniruotas?
- Koks asmens amžius?
- Kokios asmens domėjimosi sritys?
- Koks asmens gyvenimo būdas?

Pasirengimo fiziniam aktyvumui klausimynas (angl. PAR-Q – Physical Activity Readiness Questionnaire) gali padėti subjektyviai įvertinti savo būklę. Jis skirtas 15-69 metų amžiaus žmonėms. Reikia atsakyti į klausimus „taip", „ne" arba „nežinau":

1. Ar jūs nesergate širdies ir kraujagyslių ligomis arba cukriniu diabetu?
2. Ar jums buvo padidėjęs arterinis kraujo spaudimas (AKS)?
3. Ar kada nors jautėte skausmą krūtinėje fizinio krūvio metu ar ramybėje?
4. Ar dabar vartojate vaistus AKS mažinti, nuo širdies ligų ir kitus?
5. Ar jums pasitaikė galvos svaigimas, sukimasis ar buvote nualpęs (-usi)?
6. Ar per praėjusius metus nesirgote sunkia liga, ar neteko gydytis ligoninėje?
7. Ar jūs vyresnis (-ė) nei 65 metų ir kasdien nesimankštinate?
8. Ar jūs turėjote sąnarių ir kaulų problemų, kurios sustiprėdavo dėl fizinio krūvio?
9. Ar dabar nesergate virusinėmis infekcijomis (pvz., gripu)?
10. Ar jūs sergate bronchų astma, ar jums sunkiau kvėpuoti einant?
11. Ar yra kokia nors priežastis, dėl kurios jūs negalėtumėte mankštintis?

Asmenims, bent į vieną anketos klausimą atsakiusiems „taip", testuotis nerekomenduojama.

Šis klausimynas padeda atrinkti asmenis, kuriems reikia papildomų širdies ir kraujagyslių sistemos tyrimų. Tai asmenys, kurie į kokį nors klausimą atsako „taip" arba „nežinau".

Fizinė būklė vertinama pagal asmens fizinio išsivystymo rodiklius (ūgį, kūno svorį, gyvybinę plaučių talpą, plaštakos suspaudimo jėgą) ir širdies bei kraujagyslių sistemos rodiklius ramybės būsenoje ir po fizinio krūvio. Šis vertinimas grindžiamas ryšiais tarp bendrosios ištvermės, žmogaus fiziologinių rezervų apimties ir širdies bei kraujagyslių sistemos ekonomizacijos rodiklių. Dažniausiai naudojami daugeliui prieinami, paprasti ir integruoti tyrimo metodai, nereikalaujantys specialaus pasirengimo ir sudėtingų matavimo priemonių.

Paauglio fizinės būklės individualus įvertinimas yra itin svarbus, nes organinė patologija dažniausiai pasireiškia augimo sutrikimais. Vertinant vaikų fizinę būklę, dažniausiai įvertinami šie matmenys: ūgis ir svoris. Pagal jų augimo darną ir greitį sprendžiama apie viso organizmo augimą. Iki 15 metų amžiaus reikia atkreipti dėmesį į dantų sąkandį, lytinį brendimą (akcelerantai, normalaus brendimo, reterdantai), arterinį kraujospūdį. Fizinė būklė vertinama procentiliniu metodu. Visi tiriamojo rodikliai, dydžiai rašomi į variacijos eilę didėjančia tvarka. Visas rodiklio svyravimo diapozonas suskirstomas į 100 intervalų, kurie ir vadinami procentilėmis (‰). Į kiekvieną intervalą patekę dydžiai turi vienodą tikimybę. Tarpai tarp procentilių vadinami koridoriais. Pagrindiniai rodikliai yra šie:

I – apima dydžius iki 3 ‰ – tai labai žemi rodikliai.

II – yra tarp 3‰-ios ir 10 ‰ – tai žemi rodikliai.

III – tarp 10‰-os ir 25 ‰ – tai apyžemiai rodikiai.

IV – tarp 25-os ir 50 ‰.

V – tarp 50 ir 75 ‰. Šių intervalų dydžiai yra vidutiniai.

VI – tarp 75-os ir 90 ‰ – tai apyaukščiai rodikliai.

VII – tarp 90-os ir 97 ‰, tai – aukšti rodikliai.

VIII – apima dydžius, didesnius nei 97 ‰, tai labai aukšti rodikliai.

Svarbiausia yra fizinės būklės darna (harmoningumas), t.y. kai visi rodikliai atitinka ūgį, jie yra tokiame pat procentilių koridoriuje kaip ūgis.

Ūgio vertinimas yra toks pat kaip kitų rodiklių:

vidutinis ūgis yra tarp 25 ir 75 ‰,

tarp 10 ir 25 ‰ – apyžemiai,

tarp 75 ‰ ir 90 ‰ – apyaukščiai,

tarp 3 ‰ ir 10 ‰ – žemi,

tarp 90 ‰ ir 97 ‰ – aukšti,

mažiau 3 ‰ – labai žemi,

daugiau 97 ‰ – labai aukšti.

Svoris rodo vidaus organų, kaulų, raumenų ir riebalinio audinio susiformavimą, priklauso nuo gyvenimo sąlygų, mitybos, ligų ir kitų veiksnių (pvz., paveldimumo). Lytinio

brendimo metu išorinių veiksnių įtaka (egzogeniniai veiksniai) sustiprėja. Paveldima ne masė, bet tam tikri šeimos mitybos įpročiai, tradicijos, polinkis tukti (jei yra palankios sąlygos) (Mačinskas ir Valius, 2008).

Rekomenduojant reguliarią fizinę veiklą suaugusiesiems, saugiausia būtų įvertinti sveikatos būklę tiek sveikų, tiek sergančiųjų žmonių. Prieš pradedant intensyvią mankštinimosi programą, privalo būti ištirti asmenys, kurie:

- Serga širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis.
- Turi išemijos riziką.
- Yra nutukę.
- Serga cukriniu diabetu.
- Serga kitomis sunkiomis ligomis.
- Buvo visiškai nejudrūs.

Reikia atsižvelgti į asmens klinikinę būklę, išeminės ligos riziką, asmens įpročius ir norus.

Amerikos sporto medicinos koledžas (ASMK) (*angl.* American College of Sports Medicine) rekomenduoja vadovautis pateikiamomis fizinio pajėgumo testų ir fizinėje veikloje dalyvavimo gairėmis (1 lentelė).

1 lentelė. *ASMK gairės dėl dalyvavimo fizinėje veikloje ir fizinio pajėgumo testuose (Hoffman, 2006)*

	Sveiki asmenys		**Didelės rizikos asmenys***		
	Jaunesni nei 40 metų (vyrai) ir nei 50 metų amžiaus (moterys)	**Senyvo amžiaus**	**Be simptomų**	**Su simptomais**	**Su ligomis****
Medicininė apžiūra ir diagnostiniai fizinio pajėgumo testai rekomenduojami prieš: vidutinio intensyvumo pratimus didelio intensyvumo pratimus	Ne Ne	Ne Taip	Ne Taip	Taip Taip	Taip Taip
Mediko ar kito specialisto priežiūra reikalinga: submaksimalių testų metu maksimalių testų metu	Ne Ne	Ne Taip	Taip Taip	Taip Taip	Taip Taip

„Ne“ – nėra būtina; „Taip“ – rekomenduojama.

Vidutinio intensyvumo pratimai – nuo 40 iki 60 proc. VO_2max, didelio intensyvumo pratimai – daugiau nei 60 proc. VO_2max.

***** – asmenys su dviem ar daugiau rizikos (ŠKS ligų) veiksnių.

****** – asmenys su širdies, plaučių ar metabolinėmis ligomis.

Asmenims, turintiems du arba daugiau širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių, fizinė būklė turi būti tiriama labai atidžiai, nes fizinė veikla gali būti kontraindikuotina. Rizikos veiksniai būtų šie:

- Diagnozuota hipertenzija, sistolinis arterinis kraujospūdis (AK) >140 mmHg, o diastolinis AK >90 mmHg, arba šiuo metu vartojami vaistai nuo hipertenzijos.
- Bendrasis cholesterolis >200 mg/dl arba didelio tankio lipoproteinai (DTL) <35 mg/dl ar mažo tankio lipoproteinai (MTL) >100 mg/dl.
- Rūkymas.
- Antsvoris, kai kūno masės indeksas (KMI) >30 kg/m^2, moterų liemens apimtis didesnė nei 88 cm, vyrų – 102 cm.
- Paveldimumas – jei vienas tėvų, brolių ar seserų (jaunesnis nei 55 metų vyras ar jaunesnė nei 65 metų moteris) yra sirgę hipertenzija, koronarine širdies liga ar nuo jos anksti mirę.
- Padidėjęs gliukozės kiekis kraujyje >110 mg/dl.
- Sėdima gyvensena.

Tiriant fizinę būklę naudojami ir fizinio pajėgumo testai (pusiausvyrai, raumenų jėgai ir jėgos ištvermei, reakcijai, sąnarių paslankumui, aerobiniam pajėgumui įvertinti).

Fizinės būklės vertinimo testai būtų šie:

- Plaštakos suspaudimas – statinei plaštakos jėgai įvertinti.
- Lenkti ir tiesti rankas gulint per 30 sek. – rankų tiesiamųjų, krūtinės ir priekinių deltinių raumenų jėgos ištvermei vertinti.
- Sėstis ir gultis – pilvo raumenų jėgos ištvermei įvertinti.
- Sėstis ir siekti – liemens juosmeninės dalies paslankumui įvertinti.
- Tūptis ir stotis per 60 sek. – anaerobiniam glikolitiniam pajėgumui ir kojų raumenų ištvermės jėgai įvertinti.
- Nugaros įtempimas – nugaros raumenų statinei ištvermei įvertinti.
- Bėgimas arba ėjimas: 2 km moterims ir 3 km vyrams – aerobinei ištvermei įvertinti.

Savikontrolės klausimai

1. Pagal kokius rodiklius vertinama asmens fizinė būklė?
2. Kokiu metodu vertinama vaikų fizinė būklė?
3. Kokio amžiaus žmonėms skiriamas *Pasirengimo fiziniam aktyvumui klausimynas*?
4. Kokia liemens apimtis yra laikoma širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksniu?
5. Išvardinkite pagrindinius širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnius.
6. Kokie fizinio pajėgumo testai naudojami vertinant fizinę būklę?

Literatūra

Hoffman, J. (2006) *Norms for fitness, performance, and health*. Champaign: Human Kinetics, 220p.

Lėtinių neinfekcinių ligų profilaktika: fizinis aktyvumas ir sveikatos stiprinimas (2009) *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas*, T. XIII, Nr.1, 45-49 p.

Muliarčikas, A., Volbekienė, V., Šiupšinskas, L., Vitartaitė, A., Kavaliauskas, S., Berškienė, K. ; sudarė Muliarčikas, A. *Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika: sveikos gyvensenos, fiziškai aktyvaus gyvenimo būdo ir jo praktinio realizavimo metodinės rekomendacijos: mokomoji knyga* (2007) Vilnius: LSIC, 73 p.

Mačinskas, Š., Valius, L. (2008) Vaikų ir paauglių profilaktiniai sveikatos patikrinimai. *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas*, T. XII, Nr.11, 783-786 p.

4.3. Kritinių būklių atpažinimas ir pirmoji medicininė pagalba

doc. dr. Rasa Bacevičienė

Žmogaus gyvybiškai svarbiausios sistemos yra širdies – kraujotakos bei kvėpavimo sistemos ir visą sistemų ir organų veiklą reguliuojanti centrinė nervų sistema. Sutrikus bet kurios iš šių trijų sistemų veiklai, iškyla pavojus žmogaus sveikatai ir gyvybei. Bet koks širdies veiklos sutrikimas trikdo visą organizmo kraujotaką, o jai sustojus – į organus nebepatenka kraujas, o su juo ir deguonis. Jautriausiai į deguonies trūkumą reaguoja smegenys – negrįžtami pakitimai gali atsirasti jau po kelių minučių, o nekvėpuojant žmogus gali mirti per 8 – 10 min. Todėl labai svarbu laiku suteikti pirmąją pagalbą.

Pirmoji medicininė pagalba – teisingų ir tikslingų veiksmų seka, kuri gelbsti žmogaus gyvybę.

Teikiant pirmąją pagalbą naudojamos įvairios priemonės ir medžiagos, kurios leidžia sustabdyti sveikatai žalingą poveikį. Taip išsaugoma žmogaus gyvybė.

***Pirmosios medicinos pagalbos tikslai*:**

- nutraukti žalojantį poveikį;
- atstatyti ar kompensuoti gyvybines funkcijas;
- stabilizuoti būklę, kol bus suteikta profesionali medicininė pagalba.

Prieš suteikiant pirmąją pagalbą būtina:

1. Įvertinkite grėsmę savo ir nukentėjusiojo gyvybei, jei tokių yra, stenkitės jas pašalinti.
2. Įvertinkite nukentėjusiojo sąmoningumą. Garsiai klauskite kaip jis jaučiasi ir kas atsitiko? Švelniai pajudinkite per pečius. Jei įtariate stuburo ar kaklo traumą, judinti griežtai draudžiama.
3. Jei nukentėjusysis neatsako, kvieskite greitąją medicininę pagalbą, pats nedelsiant pradėkite suteikinėti pirmąją pagalbą.

3 kritinės sveikatos būklės:

1. Be sąmonės.
2. Be sąmonės ir sustojęs kvėpavimas.
3. Be sąmonės, sustojęs kvėpavimas ir sustojusi širdies veikla.

Paciento būklės įvertinimas

Pirmiausia reikia įsitikinti ar žmogus yra sąmoningas. Švelniai purtydami už pečių, klauskite kas atsitiko? (1 pav.). Jei nukentėjusysis nereaguoja į garsą ir prisilietimus, neatsako į klausimus, konstatuotame, kad žmogus yra be sąmonės.



1 pav. *Ar žmogus sąmoningas? (Koster ir kt., 2010)*

Veiksmų planas:

1. Kviečiame pagalba.
2. Nukentėjusysis paguldomas ant kieto pagrindo.
3. Veikti pagal ABC planą.

ABC veiksmų planas

*A – (*angl. *Airway) – „atverkite kelią orui“,*

1. Paguldykite asmenį ant nugaros.
2. Atverkite kvėpavimo takus – uždėdami vieną ranką ant kaktos, švelniai atloškite galvą ir keldami apatinį žandikaulį į viršų, pražiodinkite nukentėjusį (2 pav.). Žmogui be sąmonės gulint ant nugaros, atsipalaiduoja raumenys ir liežuvis užkrenta, dėl ko nukentėjusysis gali uždusti. Pakeldami smakrą pakeliame liežuvio šaknį, atveriame kvėpavimo takus.



2 pav. *Galvos atlošimas ir smakro pakėlimas (Koster ir kt., 2010)*

3. Patikrinkite ar nukentėjusysis kvėpuoja – ar juda krūtinės ląsta, ar yra kvėpavimo garsas, ar jaučiamas kvėpavimas priartinus savo akį prie nukentėjusiojo pravertos burnos ir palaikius 8 – 10 s. Akis pajaus ir sureaguos į iškvepiamo šilto oro srovę (3 pav.).



3 pav. *Kvėpavimo vertinimas – žiūrėti, klausyti, jausti (Koster ir kt., 2010)*

Nesąmoningas žmogus, kurio kvėpavimas ir širdies veikla nėra sutrikusi, turi būti paguldomas į stabilią padėtį ant šono, kad neužspringtų skrandžio turiniu (4 A, B, C, D pav.).



A



B



C



D

4 pav. *(A) Artimiausią ranką sulenkdami per alkūnę delnu į viršų atitraukite nuo kūno. (B) Tolimesnę ranką sulenkite per krūtinę ir nugariniu plaštakos paviršiumi priglauskite prie nukentėjusiojo skruosto. (C) Laisva ranka paimkite už tolimesnės kojos aukščiau kelio ir kelkite ją į viršų pėdą išlaikydami ant žemės. (D) Padėtis suteikta. Laikykite galvą atloštą, kad kvėpavimo takai liktų atviri. Veidas turi būti palenktas žemyn, kad skysčiai laisvai ištekėtų iš burnos (Koster ir kt., 2010)*

*B – (*angl. *Breathing) – užtikrinkite kvėpavimą.*

Antras B žingsnis visada atliekamas tik įvykdžius visus pirmojo A žingsnio etapus.

Dirbtinis kvėpavimas gali būti atliekamas burna į burną, jei nukentėjusiojo burna yra sunkiai sužalota, ar jos negalima praverti – burna į nosį.

1. Apžiokite nukentėjusiojo burną, kad neliktų tarpų orui išeiti ir užspauskite nukentėjusiojo nosį.
2. Įpūskite oro į nukentėjusiojo plaučius ir žiūrėkite ar pakyla krūtinė. Jei pakyla, atlikite dar vieną įpūtimą. Jei krūtinė nepasikelia pučiant orą, kartokite kvėpavimo takų atvėrimo procedūrą (A). Gaivinant per minutę atlikti 20 įpūtimų. Nuolat atlikime kvėpavimo vertinimą (3 pav.)
3. Jei dar kartą atvėrus kvėpavimo takus nepavyksta įpūsti oro nukentėjusiajam, ieškoti ar nėra svetimkūnio ir jį pašalinti.

*C – (*angl. *Circulation) – užtikrinkite kraujotaką.*

Atlikus du veiksmingus įpūtimus vertinkite nukentėjusiojo kraujotaką čiuopdami pulsą nukentėjusiojo kakle, žaste, kirkšnyje. Ne medikams pulso čiuopti nėra būtina, nes 40 proc. atvejų jo nepavyksta užčiuopti net tada, kai jis yra – taip tik gaištamas laikas. Tad vertinkite kitus kraujotakos požymius – nukentėjusiojo judesius ir kvėpavimą. Bandykite išgirsti širdies darbą. Kraujotakos vertinimas trunka ne ilgiau kaip 10 s. Jei kraujotakos požymių nėra, pradedamas išorinis širdies masažas. Masažui atlikti būtinos 3 sąlygos:

1. Kietas pagrindas.
2. Apnuoginta krūtinės ląsta.
3. Teisingai surastas taškas ir tinkamai uždėta ranka ant krūtinės ląstos.

Atsiklaupiame ant abiejų kelių, per 2 pirštus nuo krūtinkaulio apačios link galvos surandame spaudimo tašką, įremiame į jį delno pagrindą (5A pav.), kitą delną de-

dame virš pirmojo (5B pav.), suneriame ir atlošiame pirštus (5C pav.), rankos pilnai ištiestos ir statmenos krūtinei, nugara tiesi, staigiu fiksuotu judesiu spaudžiame ir atleidžiame vertikaliai žemyn (5D pav.), kad krūtinkaulis pasislinktų 4–5 cm, paspaudžiame 50–60 kartų/min.



5 pav. *Padėkite vienos rankos delno pagrindą ant paciento krūtinės vidurio (A), kitos rankos delno pagrindą uždėkite ant pirmosios rankos (B), Sukryžiuokite rankų pirštus. Rankos turi būti tiesios (C), Spauskite krūtinkaulį bent 5cm gilyn (D) (Koster ir kt., 2010)*

Jei kraujotakos požymių nėra, tada atlikite krūtinės ląstos paspaudimus:

1. Delnai vienas ant kito dedami ant krūtinkaulio tarp spenelių. Rankas per alkūnes laikyti ištiestas.
2. Naudokite savo kūno svorio jėgą atlikdami krūtinės ląstos paspaudimus.

Paspaudimai turi būti greiti, 2 – 4 cm gylio. Atliekama apie 100 paspaudimų per minutę (kartojimo dažnis – 15 paspaudimų ir 2 įpūtimai, kartojame 4 kartus. Tikriname ir vertiname kvėpavimo ir kraujotakos sistemų veiklą).

Tęskite gaivinimą, kol nukentėjusysis atsigaus, atvyks greitoji medicinos pagalba arba iškils pavojus jūsų gyvybei.

Prisiminti:

1. Pirmoji pagalba prasideda nuo gyvybinių funkcijų užtikrinimo.
2. Be sąmonės esančiam žmogui negalima duoti jokių vaistų ar lašiukų, nes tai svetimkūnis burnoje ir žmogus gali uždusti.
3. Apie 70 proc. mirties atvejų priežastis yra kvėpavimo takų neprieinamumas.
4. Nesąmoningas žmogus gulėdamas ant nugaros gali uždusti dėl liežuvio užkritimo.
5. Veiksmų seka teikiant pirmąją pagalba būtina: veiksmas B galimas tik visiškai atlikus veiksmą A.
6. Nukentėjusiojo būklei vertinti pasitelkiame savo akis, ausis ir rankas.
7. Išoriniam širdies masažui labai svarbu ranką padėti ant krūtinkaulio, o ne ant kairės krūtinės ląstos pusės. Spaudžiant sulaužomi dažniausiai 4 – 5 – 6 šonkauliai, kurių lūžgaliai gali pažeisti širdies raumenį.
8. Išorinis širdies masažas atliekamas tol, kol atvyksta greitoji medicinos pagalba ar atsistačius kvėpavimui.

Savikontrolės klausimai

1. Kam reikalinga pirmoji medicininė pagalba?
2. Kokios gyvybiškai svarbiausios žmogaus funkcinės sistemos?
3. Koks pirmosios pagalbos veiksmų planas?
4. Kokia turi būti nukentėjusiojo kūno padėtis suteikiant pirmąją pagalbą?
5. Kaip įvertinti nukentėjusiojo sąmoningumo lygį bei kvėpavimą?

Literatūra

Koster, R.W., Baubin, M. A., Bossaert, L. L., Caballero, A., Cassan, P., Castrén, M., Granja, C., Handley, A. J., Monsieurs, K. G., Perkins, G. D., Raffay, V., Sandroni, C. (2010). *Europos gaivinimo tarybos 2010 metų gaivinimo rekomendacijos.* 2 skyrius. Suaugusiųjų pradinis gaivinimas ir automatinių išorinių defibriliatorių naudojimas. Resuscitation. Oficialus Europos gaivinimo tarybos žurnalas 81 tomas, 10 numeris 2010 spalio mėn.

4.4. Suaugusių žmonių kūno kompozicijos vertinimo metodai

dr. Kristina Visagurskienė

Suaugusiojo žmogaus kūno sudėtyje dominuojantis komponentas yra vanduo. Manoma, kad normalaus svorio vyro organizme yra apie 42 kg vandens, maždaug po 12 kg riebalų ir baltymų, likusią dalį sudaro kiti elementai: glikogenas, fosforas, kalcis, magnis, chloras, geležis, kalis ir t.t. Nutukusių ir normalaus svorio asmenų kūno sudėtis skiriasi (2 lentelė).

2 lentelė. *Normalaus svorio ir nutukusių asmenų kūno sudėtis (Hodgdon, Beckett, 1984)*

	Nenutukęs 70 kg vyras	Nutukęs 100 kg vyras
Vanduo	60 %	47 %
Baltymai	17 %	13 %
Riebalai	17 %	35 %
Kiti komponentai	6 %	5 %

Vienas iš sveikatos būklės rodiklių yra **kūno kompozicija**, t.y. aktyvios kūno masės (be riebalų) ir riebalinės kūno masės santykis. Kūno riebumas nustatomas pagal bendro kūno svorio ir riebalų svorio santykį. Tai galima išmatuoti matuojant atitinkamose vietose riebalines odos raukšles (ROR) ir apskaičiuojant kūno masės indeksą (KMI). Yra manoma, kad labiausiai su sveikata susijęs poodinis riebalų susikaupimas pilvo ir juosmens srityse bei pilvo ertmėje. Liesoji kūno masė (LKM) dalyvauja aktyviuose metaboliniuose procesuose ir dėl to mitybos poreikiai pirmiausia priklauso nuo bendro šios srities dydžio. LKM laikomos visos organizmo sritys, kuriose nėra riebalinio audinio, dėl to jos kilmė yra nevienalytė. LKM sudaro raumenys, kaulai, tarpląstelinis skystis, nervinis audinys, įvairūs organai bei visos neriebalinės ląstelės.

Pagrindiniai kūno kompozicijos matavimai būtų šie:

- ROR matavimas (angl. skindfold measurement);

- Apimčių matavimas (angl. girth measurement);
- Kūno svoris (angl. body weight);
- Povandeninis svėrimas (angl. hydrostatic weighing);
- Bioelektrinis varžos metodas (angl. bioelectric impedance);
- DEXA – dvigubos energijos rentgeno spindulių absorbciometrija (angl. dual–energy X-Ray absorptiometry);
- Infraraudonųjų spindulių metodas (angl. near infrared interanctace);
- TBK – viso kūno kalio matavimai (angl. total body potassium);
- TOBEC – viso kūno elektrinio laidumo matavimas (angl. total body electrical conductivity);
- MRI – magnetinio rezonanso metodas (angl. magnetic resonance imaging);
- CT – kompiutrinė tomografija (angl. compiuter tomography);
- TBP – viso kūno baltymų metodas (angl. total body protein).

Taip pat yra apskaičiuojami tam tikri indeksai ir rodikliai: kūno masės indeksas (KMI), juosmens-klubų indeksas (angl. waist to hip ratio), ūgio-svorio indeksas (angl. ponderal index), Divaino formulė (angl. Devine formula), ramenų masės apskaičiavimas (angl. muscle mass calculation), procentinis kūno riebalų apskaičiavimas naudojant ROR, procentinis kūno riebalų apskaičiavimas naudojant apimtis, somatotipo nustatymas (angl. spmatotype).

Koks metodas bus naudojamas matuoti kūno sudėjimui priklauso nuo to, ką norima pasiekti, koks norimas tikslumo lygis, biudžetas ir laiko paskirstymas.

Pateiksime paprasčiausius ir prieinamiausius metodus kūno kompozicijai vertinti.

Kūno masės indeksas (KMI) apskaičiuojamas kūno svorį (kilogramais) padalinus iš ūgio kvadratu (metrais): KMI= svoris/ūgis^2 .

Toliau pateikiamas Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) siūlomas KMI vertinimas (3 lentelė).

3 lentelė. *KMI vertinimas pagal PSO*

(http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)

Klasifikacija	KMI(kg/m^2)	
	Pagrindiniai rodikliai	Papildomi rodikliai
Per mažo svorio asmenys	<18.50	<18.50
Didelis liesumas	<16.00	<16.00
Vidutinis liesumas	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Nedidelis liesumas	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
Normalaus svorio asmenys	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
Asmenys su antsvoriu	≥25.00	≥25.00
Linkę nutukti asmenys	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
Nutukę asmenys	≥30.00	≥30.00
I laipsnio nutukimas	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
II laipsnio nutukimas	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
III laipsnio nutukimas	≥40.00	≥40.00

Šio metodo privalumai: reikalingi tik du matavimai – ūgio ir svorio. Trūkumai: kai kurie asmenys, pvz., su didele raumenų mase, dėl didesnio svorio, pagal KMI reikšmes gali būti neteisingai priskiriami prie nutukusių asmenų.

Riebalinių odos raukšlių (ROR) metodu (angl. skindfold) pagal išmatuotas riebalines odos raukšles (ROR) ir atliktus skaičiavimus gana tiksliai galima nustatyti tiriamojo santykinę riebalų masę, kūno riebalų kiekį kilogramais ir aktyvią kūno masę. Dažnai tiriamiesiems riebalinės odos raukšlės (ROR) matuojamos trijose kūno vietose: trigalvio žasto raumens, antdyglinė ir šlaunies merginoms, bei krūtinės, pilvo ir šlaunies vaikinams. Dar 1967 metais Durnin ir Rahaman pasiūlė keturias odos raukšlės matavimo vietas: dvigalvio raumens, trigalvio raumens, pomentinė ir viršklubinė sritys. Pagal šiuos matavimus yra apskaičiuojama santykinė kūno riebalų masė ir įvertinama pagal literatūroje pateiktas normas. Dabar yra sukurta daugiau nei 100 odos raukšlės vertinimo lygčių. Tai rodo, kad viso kūno riebalų masės vertinimo pagal odos raukšlės storį metodas turi kiekvienai populiacijai savitų trūkumų. Procentinės riebalų masės (RM) vertinimo paklaidą nutukusių asmenų populiacijoje sąlygoja taikoma lygtis. Dažnai įprasti odos raukšlės matavimai pervertinami RM asmenims, kurie anksčiau buvo nutukę. Gaunama paklaida net iki 9 proc.

Šio metodo privalumai: plačiai vartojamas, minimalus poreikis įrangai (kaliperis) ir ji nėra labai brangi. Trūkumai: duomenų tikslumas labai skiriasi ir priklauso nuo tyrėjo. Metodo tikslumas mažėja, esant dideliam KMI. Vertinimo paklaida didėja, jei odos

raukšlės yra labai storos (>15 mm) arba labai plonos (<5 mm), dėl to šį metodą taikyti kūno sandaros rutiniam įvertinimui galima tik asmenims, kurių KMI yra iki 35 kg/m^2. Jei nutukimas yra didesnio laipsnio, siūloma taikyti specifines formules, pritaikytas amžiui, lyčiai ir nutukimo laipsniui. Kiti komentarai: kai kuriems asmenis gali būti nejauku nusirengti iki apatinių rūbų testavimo metu, tad testo vykdytojai turi užtikrinti konfortabilumą. Matuojant merginas ir moteris matavimus turėtų atlikti moterys. Įprastai visų ROR matavimai atliekami dešinėje kūno pusėje, tačiau kartais gali tekti matuoti kairėje pusėje (dėl amputacijų ar įvairių ligų). Reikėtų užtikrinti nuolatinį pasirinktos kūno pusės matavimą ir tai pažymėti protokole.

Apimčių matavimo metodą, naudojant kai kurių kūno dalių apimtis ir ūgį, pasiūlė JAV Gynybos departamentas (angl. US Department of Defense). Sukurtos atskiros formulės vyrams ir moterims. Vyrams matuojama kaklo ir pilvo apimtys, o moterims - kaklo, liemens ir klubų apimtys.

Taikoma formulė (Hodgdon ir Beckett, 1984):

vyrai: *% RM= 495/(1.0324-0.19077(log(liemuo-kaklas))+0.15456(log(ūgis)))-450*

moterys*: % RM = 495/(1.29579-0.35004(log(liemuo+klubai-kaklas))+0.22100(log (ūgis)))-450*

Apimčių matavimo metodas labiau tinka kūno proporcingumui nustatyti. Gali būti matuojamos šios apimtys: galvos, kaklo, žasto (atpalaiduota ir sulenkta ranka), dilbio riešo, krūtinės, liemens, klubų, šlaunies ir blauzdos.

Raumenų masės skaičiavimo metodas remiasi formule, kurioje turi būti ūgio, apimčių ir ROR reikšmės. Ūgis ir apimtys matuojamos centimetrais, ROR – milimetrais. Matuojamos šios apimtys: šlaunies, blauzdos, dilbio. ROR: šlaunies ir blauzdos. Apskaičiuojama pagal formulę:

Raumenų masė *(g) = H(0.0553CTG^2 + 0.0987FG^2 + 0.0331CCG^2) - 2445*

H = ūgis, FG = dilbio apimtis, CG = blauzdos apimtis, CCG = koreguota blauzdos apimtis, TG = šlaunies apimtis, CTG = koreguota šlaunies apimtis. *CTG = TG - π(šlaunies ROR/10), CCG = CG - π(blauzdos ROR/10).*

Šis metodas taikomas vyrams, ypač užsiimantiems kultūrizmu ir jėgos sportu.

Liemens – klubų indekso metodas padeda įvertinti širdies ir kraujagyslių ligų riziką.

Išmatavus liemens ir klubų apimtis centimetrais, liemens apimtis padalinama iš klubų apimties ir apskaičiuojamas indeksas. Indekso reikšmė parodo rizikos laipsnį (4 lentelė).

4 lentelė. *Liemens-klubų indekso reikšmių interpretacija (http://www.topendsports.com/testing/tests/WHR.htm)*

	Pageidautina (rizikos nėra)		Nepageidautina (rizika yra)		
	puiku	gerai	vidutinė	didelė	Labai didelė
vyrai	< 0.85	0.85 - 0.90	0.90 - 0.95	0.95 - 1.00	> 1.00
moterys	< 0.75	0.75 - 0.80	0.80 - 0.85	0.85 - 0.90	> 0.90

Šiais laikais sveikatingumo ir sporto klubuose dažnai naudojami įvairūs prietaisai, kurie leidžia kompleksiškai vertinti kūno kompoziciją. Vienas tokių – **Tanita segmentinis kūno kompozicijos analizatorius BC-590** - tai prietaisas, kurį naudojant tam tikros programinės įrangos pagalba analizuojami kūno kompozicijos duomenys – brėžiami grafikai, parodantys organizmo pokyčius laikui bėgant. Prietaisas komplektuojamas su belaidžio ryšio „Bluetooth" technologija, jis yra itin pažangus neinvazinis analizatorius akimirksniu perduodantis duomenis į kompiuterį, pateikiantis asmens kūno sudėties apžvalgą. Juo galima **įvertinti** kūno riebalų kiekį procentais; kūno skysčių kiekį procentais; raumenų masę; mineralinį kaulų tankį; bazinę medžiagų apykaitą; nustatyti metabolinį amžių; apskaičiuoti visceralinių riebalų kiekį.

Savikontrolės klausimai

1. Kaip apskaičiuojamas kūno masės indeksas (KMI)?
2. Kokios KMI reikšmės pagal PSO atitinka nepakankamą svorį?
3. Kokios KMI reikšmės pagal PSO atitinka II laipsnio nutukimą?
4. Kokioms populiacijoms ROR matavimo metodo interpretacija gali būti netinkama?
5. Kam naudojamas liemens-klubų indeksas?
6. Kokius žinote kūno kompozicijos vertinimo metodus?
7. Kas yra Tanita?

Literatūra

Hodgdon, J.A. and M.B. Beckett (1984) *Prediction of percent body fat for U.S.* Navy men from body circumferences and height. Report no. 84-11, Naval Health Research Center, San Diego, CA.

Hodgdon, J.A. and M.B. Beckett (1984) *Prediction of percent body fat for U.S.* Navy women from body circumferences and height. Report no. 84-29, Naval Health Research Center, San Diego, CA.

Visockienė, Ž., Kalibaitienė, D. (2006) *Nutukusių asmenų kūno sandaros analizė: klinikinio tyrimo modeliai ir metodai.* Diabeto panorama, Nr. 19, 14-20 p.

http://www.topendsports.com/testing/bodycomp.htm

http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html

4.5. Standartizuotų fizinio pajėgumo testų taikymas

dr. Kristina Visagurskienė

Sportiniai ar fizinio aktyvumo rezultatai dažnai gali priklausyti nuo daugelio veiksnių, tokių kaip fizinis pajėgumas, organizmo adaptacija krūviams, motyvacijos lygis, mitybos būklė, net oro sąlygos. Fizinio pajėgumo testai (FPT) padeda įvertinti vykstančių fiziologinių procesų veiksnių pobūdį, juos išmatuoti ir tobulinti. FPT padeda įvertinti individualius asmens fizinio pajėgumo komponentus ir stebėti jų kitimą. Testavimas padeda išaiškinti silpnąsias ir stipriąsias asmens fizines ir funkcines savybes. FPT padeda asmenims stebėti pokyčius, vykstančius dėl dalyvavimo fizinėje veikloje. Tai svarbu, kad žmogus galėtų matyti progresą nuo pirminių duomenų (pvz., kaip pagerėjo jo lankstumas po dviejų, šešių savaičių ir pan.). FPT rezultatų žinojimas skatina siekti užsibrėžto tikslo. FPT reikalingi norint sukurti tinkamą fizinio aktyvumo ar treniruočių programą. Taip pat FPT naudojami, norint išsiaiškinti jaunų asmenų tinkamumą tam tikrai sporto šakai. Fizinio pajėgumo testų rinkinys gali apimti keletą panašių testų vienai fizinei ypatybei (pvz., jėgai) vertinti. Taip pat galima vertinti visas fizines ypatybes kompleksiškai. FPT protokolai turi būti standartizuoti, kad būtų galima palyginti skirtingu laiku ir skirtingose vietose atliktų testavimų duomenis. Taip pat reikia nepamiršti testuojant kontroliuoti veiksnius, kurie gali turėti įtakos testų rezultatams. Tokie veiksniai būtų: apšilimas, testo nusakymas, atsigavimo laikotarpiai, aplinkos sąlygos, skysčių vartojimo ir mitybos būklė. Kad gautus testų rezultatus būtų galima lyginti su orientacinėse vertinimo skalėse pateiktais rezultatais, reikia užtikrinti, kad testavimo sąlygos būtų kuo artimesnės toms, kuriose buvo testuojamos bandomosios grupės. FPT patikimumas gali būti užtikrintas kontroliuojant kai kuriuos veiksnius, tokius kaip standartinių protokolų ir testo procedūrų laikymasis, tinkama standartinė įranga ir savalaikis jos kalibravimas, gerai apmokyti testų vykdytojai. Norint teisingai interpretuoti gautus testų rezultatus, reikia žinoti, ką tie rezultatai reiškia. Dažniausiai jie yra lyginami su orientacinėse vertinimo skalėse pateiktais vietinės populiacijos duomenis. FPT įvairiame amžiuje turi savo specifiką. Toliau pateikiama fizinio pajėgumo testai pagal amžiaus grupes.

4.5.1. Fizinio pajėgumo testai vaikams

Dažniausiai yra vertinamas jau mokyklinio amžiaus vaikų fizinis pajėgumas, nes vertinti ikimokyklinio amžiaus vaikų fizinį pajėgumą būtų sudėtinga. Dažnai šio amžiaus grupėje yra vertinama smulkioji motorika.

Mokyklinio amžiaus vaikų fizinio pajėgumo vertinimui pasaulinėje praktikoje naudojamos kelios pagrindinės testavimo programos:

- **FitnessGram** – fizinio pajėgumo vertinimas mokyklinio amžiaus vaikams. Šie testai sukurti maždaug prieš dvidešimtmetį Kuperio institute (angl. Cooper Institute), kad kūno kultūros pedagogams būtų lengviau bendrauti su moksleiviais ir jų tėvais.
- **President Challenge** – (liet. Presidento iššūkis) – testų rinkinys pradinių klasių mokiniams.
- **Tarptautiniai fizinio pajėgumo testai** (angl. International Physical Fitness Test) – tai testų rinkinys paruoštas bendradarbiaujant Jungtinių valstijų sporto akademijai su Aukščiausia jaunimo ir sporto taryba. Testų vadovas parengtas remiantis arabų jaunimo (9-19 metų) normomis ir adaptuotas 21 šalyje.
- **Konektikuto fizinio pajėgumo testai** (angl. Connecticut Physical Fitness Test) – kasmentinis 4, 6, 8 ir 10 klasių moksleivių fizinio pajėgumo vertinimas Konektikuto valstijoje.
- **Nacionaliniai fizinio pajėgumo apdovanojimai** (angl. National Physical Fitness Awards) – testai, taikomi Singapūro mokyklose moksleivių fiziniam pajėgumui vertinti.
- **EUROFITAS** (angl. Eurofit) – Europos testų rinkinys, apimantis lankstumą, greitį, ištvermę ir jėgą. Šie testai standartizuoti Europos Tarybos ir taikomi daugelyje Europos mokyklų nuo 1988 metų.

4.5.2. Fizinio pajėgumo testai nutukusiems ir antsvorio turintiems asmenims

Plačiai naudojami standartizuoti fizinio pajėgumo testai gali netikti nutukusių ir antsvorio turinčių žmonių populiacijai. Dažnai šie asmenys nėra pratę prie fizinės veiklos, jiems reikia detalesnio instruktavimo, ilgesnės „apšilimo“ ir „atvėsimo“ trukmės, atidesnės stebėsenos dėl atliekamo testo saugumo. Bėgimo nuotolis, testo laikas ar svoris gali būti mažinami, o įranga modifikuojama. Rekomenduojama, kad testavimo metu dalyvautų medikai ir būtų pasiekiama pirmosios pagalbos bei gaivinimo įranga.

Dažnai nutukę ir antsvorio turintys asmenys nori reguliuoti savo svorį pradėdami fizinio aktyvumo programą (FAP). Būtent dėl to, prieš tokios programos sudarymą, reikalinga įvertinti jų fizinį pajėgumą. Siekiant stebėti FAP poveikį kūno svorio ir riebalinės masės pokyčiams rekomenduojama įvertinti kūno kompoziciją. Rekomenduojama matuoti liemens apimtį ir riebalines odos raukšles (ROR). Deja, dažnai gali būti sunku išmatuoti šiuos rodiklius (ypač ROR) dėl to, kad pas nutukusį asmenį sunku nustatyti tikslią matavimo vietą bei kai kurie prietaisai (kaliperis) gali turėti per mažą matavimo skalę. Labai nutukusiems asmenims ūgis gali būti matuojamas gulint.

Maksimalūs ištvermės testai nerekomenduojami šiai populiacijai dėl per didelės

rizikos sveikatai (per didelė apkrova širdies ir kraujagyslių sistemai). Rekomenduojama naudoti Rockport ėjimo testą (angl. Rockport Walk test) (http://www.topendsports.com/testing/tests/rockport.htm). Kitas rekomenduojamas mažo poveikio testas yra 2 minučių ėjimo vietoje testas.

Vertinant nutukusių ir su antsvoriu asmenų lankstumą gali būti apribojimų dėl didelio riebalų kiekio, kuris neleis įvertinti tikrojo sąnarių paslankumo. Kai vertinama jėga ir galingumas gali būti netinkami vartoti visi testai, kuriuose reikia šokinėti (vertikalus šuolis), turi būti įveiktas savo kūno svoris (atsispaudimai, kybojimas), atlikti sudėtingus judesius („sėstis-siekti"), sparčiai keisti kryptį (vikrumo testai). Norint vertinti kojų jėgą rekomenduojama atlikti svorio spaudimo kojomis sėdint (angl. 1RM) testą. Vertinant viršutinės kūno dalies raumenų jėgą galima atlikti atsispaudimo prie sienos testą (angl. Wall push up test), maksimalaus štangos stūmimo nuo krūtinės testą (angl. 1-RM Bench Press Test).

4.5.3. Fizinio pajėgumo testai vyresnio amžiaus žmonėms

Fizinio pajėgumo testai padeda susidaryti bendrą vaizdą apie vyresnio amžiaus žmonių fizines ir funkcines ypatybes, svarbias jų kasdienėje veikloje. Naudojamos trys pagrindinės testavimo programos:

- **Groningeno Fizinio pajėgumo testai vyresniems žmonėms** (angl. Groningen Fitness Test for the Elderly).
- **Senjorų fizinio pajėgumo testai** (angl. Senior Fitness Test).
- **AAHPERD funkciniai pajėgumo testai** (angl. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation & Dance Functional Fitness Test).

Dažniausiai naudojami specifinai testai vyresnio amžiaus asmenų fizinio pajėgumo vetinimui būtų šie:

- „Sėstis- stotis" testas (angl. Chair Stand Test) – apatinės kūno dalies raumenų jėgos vertinimui.
- Kūbelių perkėlimo testas (angl. Block Transfer) – rankų miklumo ar smulkiosios motorikos koordinacijos testas.
- Skardinių testas (angl. Soda Pop Test) – paprastas rankų miklumo ir koordinacijos testas.
- Rankos lenkimo su svarmeniu testas (angl. Arm Curl Test) – testas vertinti viršutinės kūno dalies – rankų raumenų jėgos ir jėgos ištvermės testas.
- „Sėstis ir siekti" testas (angl. Chair Sit and Reach Test) – testas vertinti juosmens lankstumui.
- „Stotis ir eiti" testas (angl. 8-Foot Up and Go Test) – vikrumo testas.

Ėjimo testai (aerobinio pajėgumo testai senjorams):

- Groningeno ėjimo testas (angl. Groningen Walk Test) – „pypsėjimo" (angl. beep) testo variantas, kai vaikštoma be staigių posūkių.
- Pusės mylios ėjimo testas (angl. 1/2 Mile Walk) – nustatyto atstumo ėjimo testas.
- Minučių ėjimo testas (angl. 6 minute walk) – nustatyto laiko ėjimo testas.
- Žingsniavimo vietoje testas (angl. Step in Place Test) – skirtas įvertinti asmenų, kurie negali laisvai vaikščioti, aerobinį pajėgumą.

Daugiau įvairių testų, skirtų vaikams, jaunimui ir suaugusiems galima rasti tinklapyje: http://www.topendsports.com/testing/tests/index.htm .

Savikontrolės klausimai

1. Kokie veiksniai gali turėti įtakos testų rezultatams?
2. Kaip užtikrinti FPT rezultatų patikimumą?
3. Išvardinkite pagrindines testų vaikams programas.
4. Kokie nutukusių ir antsvorį turinčių asmenų testavimo ypatumai?
5. Ką vertina Skardinių testas?

Literatūra

Lemmink, K.A.P., Kemper, H.,. de Greef, M.H.G, Rispens, P., Stevens, M. (2001). Reliability of the Groningen Fitness Test for the Elderly, Journal of Aging and Physical Activity. 9, 194-212.

A. Muliarčikas, A., Volbekienė, V., Šiupšinskas, L., Vitartaitė, A., Kavaliauskas, S., Berškienė, K.; sudarė Muliarčikas (2007) *Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika: sveikos gyvensenos, fiziškai aktyvaus gyvenimo būdo ir jo praktinio realizavimo metodinės rekomendacijos: mokomoji knyga* Vilnius: LSIC, 73 p.

http://www.topendsports.com/testing/index.htm

4.6. Su sveikata susijusio fizinio pajėgumo vertinimo technologijos (aerobinė ištvermė, raumenų jėga, raumenų ištvermė, lankstumas)

doc. dr. Gediminas Mamkus, dr. Kristina Visagurskienė, dr. Aurimas Mačiukas

4.6.2. Pagrindiniai fizinio pajėgumo testų vykdymo principai

Eilės tvarka, kuria atliekami fizinio pajėgumo testai (FPT) gali turėti įtakos tolimesniems bandymams. Toliau pateikiamos gairės, kurių reikėtų laikytis. Taip pat prieš testavimą reikia apsvarstyti kai kuriuos veiksnius, tokius kaip testavimo vietos parinkimą, testuojamos grupės dydžio nustatymą, vertintojų skaičiaus numatymą, laiko apribojimus.

Rekomenduojama laikytis šio **testavimo eiliškumo**:

- **Sveikatos patikrinimas**. Arterinio kraujo spaudimo ir širdies susitraukimo dažnio ramybės būsenoje matavimas.
- **Antropometrija.** ūgio, svorio, apimčių ir t.t. matavimai.
- **Lankstumo vertinimas.** Priklausomai nuo to, ar testo protokolas reikalauja apšilti ar ne, lankstumo vertinimas turi būti numatytas testavimo pradžioje arba gali būti vykdomas dar po greičio testų.
- **Greičio/galingumo vertinimas.** Galingumo testai paprastai atliekami pirmiausia, paskui greičio, vikrumo, jėgos, raumenų ištvermės ir, galiausiai pakartotini sprinto bandymai. Kruopštus apšilimas rekomenduotinas prieš šio pobūdžio testus. Vertikalaus šuolio testas gali būti atliekamas prieš sprinto testą.
- **Raumenų jėgos vertinimas.** Raumenų jėgos testai visada turėtų būti atliekami prieš raumenų ištvermės testus, bet po greičio ir galingumo testų.
- **Raumenų ištvermės vertinimas.** Reikia skirti ne mažiau kaip penkių minučių pertrauką tarp raumenų jėgos ir raumenų ištvermės vertinimo testų. Jei vieno testavimo metu atliekami keletas raumenų jėgos ir raumenų ištvermės testai, reikia skirti pakankamai laiko atsigavimui tarp bandymų.
- **Aerobinio pajėgumo vertinimas.** Daugelio submaksimalių aerobinių testų remiasi širdies ritmo atsaku į fizinį krūvį. Šis rodiklis gali priklausyti nuo ankstesnių bandymų, asmens psichikos būsenos ir pan. Varginančius didžiausio fizinio krūvio mėginius, pvz., VO_2max, rekomenduojama numatyti testavimo sesijos pabaigoje.

Labai svarbu yra užtikrinti FPT saugumą. Prieš kiekvieną testavimą turi būti patikrinama testavimo įranga, pasirūpinta papildomomis saugumo priemonėmis (pvz., gimnastikos kilimėliais, vandeniu atsigerti, pirmos pagalbos priemonėmis). Turi būti skirtas laikas apšilti prieš testą, jei tai parašyta nurodymuose. Testuose, dalyvaujant vyresnio amžiaus asmenims, reikėtų medikų priežiūros. Bet kuris vyresnis nei 35 metų amžiaus asmuo, turintis antsvorio, padidėjusį arterinį kraujospūdį, širdies ir kraujagyslių ligų rizikos veiksnių, prieš testavimą turėtų konsultuotis su gydytoju.

4.6.3. Aerobinės ištvermės vertinimas

Šaudyklinis ištvermės testas leidžia įvertinti širdies ir kvėpavimo sistemų ištvermę. Šio testo privalumai: vienu metu galima testuoti tiriamųjų grupę minimaliomis sąnaudomis, tinka matuoti fiziškai aktyvius asmenis, norinčius gerinti savo fizinį pajėgumą. Trūkumai: testas yra maksimalus ir netinka fiziškai pasyviems, dėl lokomocinių sutrikimų

negalintiems bėgti bei vyresnio amžiaus žmonėms, taip pat tiems, kurių prastas aerobinis pajėgumas gali turėti negatyvios įtakos jų motyvacijai.

2 km ėjimo testas. Privalumai: tinkamas prastesnio fizinio pajėgumo asmenims testuoti. Vienu metu galima išmatuoti daug įvairaus amžiaus, lyties žmonių. Trūkumai: testas gali būti per lengvas gerą fizinį pajėgumą turintiems asmenims.

Veloergometrinis testas. Privalumai: juo galima tiksliausiai išmatuoti aerobinį pajėgumą ir būseną. Šiuo testu galima visiškai kontroliuoti tiriamojo reakciją ir būseną. Trūkumai: testas trunka ilgai, jam atlikti reikia patyrusio vykdytojo ir santykinai brangios įrangos.

VO2 max testas su Polar monitoriumi.

Tai visiškai saugus (asmeniui nereikia atlikti fizinio krūvio) ir greitas (6 min.) bei patikimas (95 proc. nuo dujų analizės testų) testas. Polar monitoriuose VO2max testas vadinamas Polar Fitness test.

Tam, kad galėtumėte atlikti Polar Fitness Testą, savo bėgimo kompiuteryje privalote atlikti šiuos nustatymus:

- Nustatykite savo asmeninę naudojimo informaciją ir ilgalaikį fizinio aktyvumo lygį.
- Įjunkite Hrmax-p funkciją, jei jūs norite prognozuoti savo maksimalų ŠSD.

1. Dienos laiko režime spauskite ▲ ar ▼, kol ekrane pasirodys **Test**. Spauskite **raudoną** mygtuką.
2. Spauskite ▲ ar ▼, kol ekrane pasirodys **HRmax-p**. Spauskite **raudoną** mygtuką.
3. Spausdami mygtukus ▲ ar ▼ rinkitės **On** ir spauskite **raudoną** mygtuką.

Testo atlikimas

Norėdami gauti patikimus testo rezultatus, laikykitės šių pagrindinių nurodymų:

- Testas gali būti atliekamas visur - namuose, ofise, sveikatos klube - visais atvejais aplinka turi būti rami. Jokių pašalinių triukšmų (televizija, radijas, telefonas), kiti žmonės negali jūsų kalbinti.
- Kiekvieną kartą kartodami testą, laikykitės tos pačios vietos, dienos laiko ir aplinkos.
- Venkite valgymo ir rūkimo 2-3 valandas prieš testą.
- Venkite sunkaus fizinio darbo, alkoholio ar kitų medikamentų vartojimo testavimo dieną ir dieną prieš tai.
- Jūs turite būti atsipalaidavęs ir ramus. **Atsigulkite ir atsipalaiduokite** 1-3 minutėms prieš testą.

Testavimo pradžia



Testo atlikimas užima 3-5 minutes.

1. Dienos laiko režime spauskite ▲ ar ▼, kol ekrane pasirodys **Test**. Spauskite **raudoną** mygtuką.
2. Atsigulkite ir atsipalaiduokite 1-3 minutėms prieš testą.
3. Rinkitės **Start** spausdami **raudoną** mygtuką. Bėgimo kompiuteris pradeda ieškoti Jūsų širdies susitraukimo dažnio. Ekrane pasirodo **Fitness test starts in 5 sec** ir širdies susitraukimo dažnis. Testas prasideda. Ekrane rodomas **Fitness Test Lay Down**.



4. Gulėkite atsipalaidavę. Laikykite rankas šalia savęs ir venkite kūno judesių. Nekalbėkite su kitais žmonėmis.
5. Kai testas pabaigiamas, išgirstate du pyptelėjimus. Ekrane matote **Fitness test OwnIndex** ir gautą rezultatą. Gauta vertė išsaugoma **Trend** meniu. Rezultato reikšmė aprašoma fitneso grupių skyrelyje.
6. Spauskite mygtuką ▼ HRmax-p vertei pamatyti (jei HRmax-p funkcija buvo įjungta). Ekrane pasirodo **Predicted maximum Heart Rate** ir Jūsų numanomas maksimalus ŠSD. Spauskite **raudoną** mygtuką patvirtinimui.
7. Ekrane pasirodo **Update to VO2 max? No** / **Yes**. Jei pasirenkate **Yes**, naujasis OwnIndex automatiškai pakeičią ankstesnį vartotojo nustatymuose.
8. Ekrane pasirodo **Update to HRmax? No / Yes**. Jei pasirenkate **Yes**, naujasis HRmax-p automatiškai pakeičią ankstesnį vartotojo nustatymuose.

4.6.4. Raumenų jėgos vertinimas

Plaštakos suspaudimo (dinamometrijos) testas leidžia įvertinti statinę plaštakos jėgą. Šio testo privalumai: tai paprastas ir dažniausiai naudojamas testas. Yra surinkta daug duomenų ir jie lengvai prieinami. Testo trūkumai: kartais dinamometras nepritaikomas pagal plaštakos dydį. Komentaras: reikėtų atkreipti dėmesį ar testuojamas asmuo yra dešiniarankis, ar kairiarankis. Nedominuojančios rankos rezultatai būna dažnai apie 10 proc. mažesni.

Šuolio į tolį iš vietos testas skirtas vertinti staigiajai kojų raumenų jėgai. Privalumai: greitai atliekamas ir minimalus įrangos poreikis. Trūkumai: atliekant testą reikalingi tam tikri įgūdžiai. Komentaras: dažnai testuojamieji mėgsta daryti mažą žingsnelį prieš šokdami. Nušokimo metu nespėjama teisingai pažymėti pėdų sąlyčio su žeme vietos.

4.6.5. Raumenų ištvermės vertinimas

Testas **„sėstis ir gultis“** skirtas liemens (pilvo) raumenų jėgai ir ištvermei vertinti. Privalumai: paprastas atlikti, vienu metu galima vertinti keletą asmenų, minimalus įrangos poreikis. Trūkumai: reikalauja maksimalių pastangų, tad gali būti netinkamas ir rizikingas fiziškai silpniems ir vyresniems žmonėms. Atsisėdant įtraukiami klubo lenkiamieji raumenys, todėl pasiektas rezultatas negali pilnai atspindėti pilvo raumenų jėgą ir ištvermę.

„Sėdėjimo prie sienos“ testu vertinama keturgalvio šlaunies raumens jėgos ištvermė. Privalumai: testas nesudėtingas, vienu metu galima vertinti keletą tiriamųjų, minimalus įrangos poreikis.

„Stotis ir sėstis“ testas leidžia įvertinti kojų raumenų jėgos ištvermę. Privalumai: paprastas atlikimas, minimalus įrangos poreikis (kėdė), tinkamas vyresnio amžiaus asmenims. Trūkumai: testas gali būti per lengvas gerą fizinį pajėgumą turintiems ir jaunesniems asmenims.

4.6.6. Lankstumo vertinimas

Lankstumo testai gali būti: „sėstis ir siekti“ – liemens lankstumui ir kelių sausgyslių standumo vertinimui bei „liemens lenkimas į šoną“ – stuburo paslankumui krūtinės ir strėnų srityje. Privalumai: testai greitai atliekami, nereikalaujantys brangios įrangos. Trūkumai: testas negali būti atliekamas asmenų, turinčių stuburo sutrikimų. Rezultatui gali turėti įtakos galūnių ilgis (ilgos rankos, trumpos kojos).

Peties sąnario paslankumo testas leidžia išmatuoti parankesnio peties sąnario judesio amplitudę. Privalumai: paprastai ir greitai atliekamas, minimalus įrangos poreikis. Trūkumai: negali būti atliekamas asmenų, turėjusių peties išnirimą.

Savikontrolės klausimai

1. Kokie FPT turėtų būti atliekami pirmiausiai?
2. Išvardinkite aerobinės ištvermės vertinimo testus.
3. Kada negalima atlikti peties sąnario paslankumo testo?
4. Kokie yra veloargometrinio testo trūkumai?
5. Kokie yra „sėstis ir gultis“ testo privalumai?

Literatūra

Muliarčikas A., Volbekienė V., Šiupšinskas L., Vitartaitė A., Kavaliauskas S., Berškienė K. ; sudarė Muliarčikas A. (2007) *Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika: sveikos gyven-*

senos, fiziškai aktyvaus gyvenimo būdo ir jo praktinio realizavimo metodinės rekomendacijos: mokomoji knyga Vilnius: LSIC, 73 p.
Volbekienė V. (1997) *Eurofit'o testai suaugusiems.* Vilnius, LSIC, 91 p.
http://www.topendsports.com/testing/index.htm

4.7. Fizinio pajėgumo testų rezultatų interpretacija

dr. Aurimas Mačiukas, dr. Kristina Visagurskienė

Fizinio pajėgumo testų (FPT) rezultatai interpretuojami remiantis dviem požiūriais. Pirmiausiai FPT rezultatai gali būti interpretuojami pagal orientacines vertinimo skales ir jose nustatytas normas. Pageidautina, kad duomenys būtų vietinės populiacijos. Taip įvertinama kokį lygmenį atitinka nustatytas asmens fizinis pajėgumas (Volbekienė, 1997). Antra – interpretuojama pagal orientacinėse vertinimo skalėse nustatytą kriterijų vertę, t.y. sumažintos rizikos lygis, minimalus, pageidaujamas, priimtinas lygis ir t.t. Sužinoma ar fizinio pajėgumo rezultatai mažina, pvz., širdies ir kraujagyslių ar kitų ligų riziką.

Jei *Pasirengimo fiziniam aktyvumui klausimynas* (angl. PAR-Q anketa) turi teigiamų atsakymų, asmenį turime nukreipti pas kardiologą konsultacijai. Nustačius pozityvius rizikos veiksnius ŠKS sistemai, turime rekomenduoti apsilankyti pas kardiologą ar bent jau šeimos gydytoją konsultacijai. Bet kuriuo atveju sudarant treniruočių programą reikia į tai atsižvelgti ir vengti didelio intensyvumo jėgos, anaerobinių ir ilgos trukmės aerobinių krūvio pasiūlymų.

Interpretuojant fizinį pajėgumą ir parenkant treniruočių kryptį, galima remtis šia schema:

1. Pradžioje žiūrime MDS rodiklį, jei jis mažiau patenkinamas, o KMI yra iki 27, siūloma tik **ištvermės didinimo** treniruočių kryptis.
2. Vėliau tikrinamas streso lygis. Jei stresas aukštas, o MDS vidutinis arba didesnis, galima siūlyti streso mažinimo treniruočių kryptį.
3. Jei KMI yra mažiau nei 20, o MDS vidutinis ir didesnis, galima siūlyti **raumenų masės didinimo** programą.
4. Jei KMI daugiau nei 27, o kūno riebalų santykinė masė vertinama blogai ir labai blogai, ir liemens-klubų santykis >1, siūlome **antsvorio mažinimo** treniruočių kryptį.
5. Bet jei KMI daugiau 27, bet kūno riebalai vertinami gerai ir patenkinamai, o liemens-klubų santykis 0,9-1, bus galima pasiūlyti **kūno tonizacijos** treniruočių programą.

6. Jei MDS vertinamas labai gerai ir puikiai, bet KMI yra iki 27, o kūno riebalai vertinami gerai ir labai gerai, tada siūlome **tikslinio kūno dizaino** kryptį.

Ši schema tinkama, jei asmuo neturi ydingos laikysenos ir/ar ydingų judesių arba skausmų judėjimo-atraminam aparate. Laikyseną ir judesius gali įvertinti tik asmeninis treneris, turintis atitinkamas kompetencijas. O esant skausmams toks asmuo turi būti nukreipiamas pas kineziterapeutą, ortopedą ar neurologą.

Esant prastam kūno sudėties įvertinimui (daug ar kritiškai mažai riebalų, maža raumeninė masė, mažai kūno vandens) būtina klientą informuoti, kad jam reikės keisti mitybos įpročius ir nukreipti tokį asmenį pas dietistą.

Konstatavus nepakankamą sąnarių paslankumą būtina į treniruočių programą įtraukti mobilizuojančius pratimus. Tačiau, jei klientas yra hipermobilus, tempimo bei lankstumo pratimai gali būti netgi draudžiami.

Sudarant treniruočių programą, kurios kryptį numatėme pagal interpretavimo schemą, turime atsižvelgti ir į realaus asmens norus, pageidavimus, realias asmens laiko galimybes bei tai kokias judėjimo formas jis norėtų pasirinkti (individualiai sportuoti ar grupėje, salėje ar baseine, treniruokliai ar laisvi svoriai ir t.t.).

Savikontrolės klausimai

1. Kokius požiūrius į fizinio pajėgumo testų interpretavimą žinote?
2. Kaip reikia elgtis, jei *Pasirengimo fiziniam aktyvumui klausimynas* (angl. PAR-Q anketa) turi teigiamų atsakymų?
3. Kokia yra fizinio pajėgumo ir treniruočių krypties parinkimo schema?
4. Į ką reikia atsižvelgti sudarant treniruočių programą?

Literatūra

Advanced Fitness Assesment and Exercise prescription (2010) Vivian H.Heyward.- 6th ed., Human Kinetics. 465 p.

5. MANKŠTINIMOSI PLANO SUDARYMAS SKIRTINGOS SVEIKATOS BŪKLĖS ASMENIMS

Modulio koordinatorė dr. Simona Pajaujienė

Studentas žinos pagrindinius fizinio krūvio skyrimo principus ir pasiruošimo treniruotėms įvairiomis sąlygomis ypatumus; gebės siūlyti įvairias mankštinimosi rekomendacijas, atsižvelgiant į ugdytinių (klientų) poreikius ir individualius skirtumus; žinos skirtingo fizinio pajėgumo asmenų programų sudarymo principus ir programos periodizaciją; gebės apibrėžti aerobinės, tempimo treniruotės bei treniruotės su pasipriešinimu poveikį organizmui, treniruotės krūvio komponentus; gebės taikyti bendrąsias fizinio aktyvumo rekomendacijas asmenims, turintiems rizikos faktorius; žinos fiziologinius fizinių ypatybių lavinimo pagrindus; gebės sudaryti mankštinimosi planą nėštumo ir pogimdyminio laikotarpio metu.

Modulio turinys

5.1. Sveikatinimo treniruočių principai ir treniruotės komponentai.

5.2. Fiziologiniai fizinių ypatybių lavinimo pagrindai (raumenų jėga, ištvermė, hipertrofija, ŠKS, skirtingo amžiaus grupių fiziologiniai ypatumai).

5.3. Skirtingo fizinio pajėgumo asmenų programų sudarymo principai. Programos periodizacija.

5.4. Lankstumo ir giliųjų raumenų lavinimas.

5.5. Bendrosios fizinio aktyvumo rekomendacijos asmenims turintiems rizikos faktorius (antsvoris/nutukimas, ŠKS, diabetas).

5.6. Mankštinimosi plano sudarymas nėštumo ir pogimdyminio laikotarpio metu.

5.1. Sveikatinimo treniruočių principai ir treniruotės komponentai

dr. Simona Pajaujienė, dr. Kristina Visagurskienė

5.1.1. Sveikatinimo treniruočių principai

Pagrindiniai treniruočių principai yra šie:

- perkrovimo,

- progresyvumo,
- specifiškumo,
- grįžtamojo ryšio,
- dozės - atsako,
- mažėjančio grįžtamojo ryšio.

Perkrovimo principas – norint pasiekti teigiamų pokyčių fizinei sveikatai ir fiziniam pajėgumui, fizinio aktyvumo turi būti "daugiau nei normaliai". Jei krūvis bus per mažas, poveikio organizmui nebus.

Progresyvaus apkrovimo principas – fiziniai krūviai turi didėti laipsniškai, t.y. nei per lėtai, nei per greitai. Reikalingas tinkamas atsigavimo laikas.

Specifiškumo principas – bet kurie adaptaciniai pakitimai kūne (raumenyse, organuose, sistemose) priklauso nuo treniruotės specifikos. Perkrovimas yra specifinis kiekvienam fizinio pajėgumo komponentui (pvz., jėgos krūviai didina raumenų jėgą, bet ne ŠKS pajėgumą), atskiroms kūno dalims (pvz., treniruojant rankas, stiprės rankos, bet ne kojos).

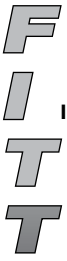
Grįžtamumo principas yra atvirkštinis perkrovimo principui, nes neatliekant fizinių krūvių, pasiekti rezultatai grįžta į pirminę būseną. Fizinio aktyvumo poveikis ir nauda tęsiasi tiek, kiek atliekamas perkrovimas.

Dozės – atsako principas – kuo didesnė fizinio aktyvumo dozė, tuo didesnis atsakas (poveikis). Tačiau reikėtų nepamiršti, kad "daugiau ne visuomet yra geriau". Būtina žinoti, kokia fizinio aktyvumo dozė suteikia geriausią atsaką (didžiausią naudą).

Mažėjančio grįžtamojo ryšio principas – kuo labiau fiziškai stiprėjama, tuo sunkiau gauti papildomos naudos iš fizinių krūvių. Rezultatų augimas po kažkurio laiko pasiekia savo genetiškai koduotą ribą ir sustoja. Tada pasiektos formos palaikymas tampa svarbiausiu veiksniu.

5.1.2. Treniruotės krūvio komponentai

Teikiant rekomendacijas žmonėms būtina žinoti, kokiais komponentais vadovautis. Kaip planuoti treniruotes. Tam tikslui yra naudojama FITT formulė, kuri nusako, kiek fizinio aktyvumo reikia, kad pagerinti žmogaus sveikatą bei fizinį pajėgumą (1 pav.). Tai panašu į gydytojo rekomendacijas išrašius vaistų, kuris paaiškina, kiek ir kokių tablečių reikia bei kaip dažnai ir kiek ilgai jas reikia vartoti. Tie patys paramentrai yra naudojami ir teikiant rekomendacijas mankštinimuisi.



Frequency (dažnumas)

Intensity (intensyvumas)

Time (trukmė)

Type (pratimų, treniruotės tipas)

1 pav. *FITT formulė – treniruotės komponentai*

Mankštinimosi planai skiriasi priklausomai nuo siekiamo tikslo, todėl dažniausiai siūlomos šios programos:

1. ŠKS pajėgumo gerinimo programa

F – 3–4 kartus per savaitę.

I – Vidutinis / aukštas intensyvumas (60–85 proc. maksimalaus ŠSD).

T – Ne mažiau kaip 20–30 min.

T – Aerobinė veikla (plaukimas, bėgimas, dviratis, kardiotreniruokliai, šokdynė, riedučiai).

2. Raumenų stiprinimo programa

F – 2–3 kartus per savaitę.

I – Vidutinis intensyvumas (60–70 proc. maksimalaus pasipriešinimo).

T – 8–15 pratimų pakartojimų.

T – Pratimai pagrindinėms raumenų grupėms su savo kūno svoriu, treniruokliais ar laisvuoju pasipriešinimu (štangomis, svarmenimis, tampriosiomis juostomis ir pan.).

3. Svorio kontrolės programa

Akcentuoti maksimalų kalorijų išeikvojimą žemo intensyvumo ir ilgos trukmės fiziniu aktyvumu, papildomai atlikti raumenų stiprinimo pratimus (1 lentelė).

1 lentelė. *Svorio reguliavimo programos rekomendacijos*

Aerobiniai pratimai	Raumenų stiprinimo pratimai
F – 5–6 kartus per savaitę. I – Žemo ir vidutinio intensyvumo (60–70 proc. maksimalaus ŠSD) T – 45–60 min. T – Ėjimas, šiaurietiškasis ėjimas, važiavimas dviračiu, riedučiais, bėgimas, kardiotreniruokliai, plaukimas ir pan.	F – 2–3 kartus per savaitę. I – 60–70 proc. maksimalių pastangų. T – 15–20 (galima ir daugiau) pakartojimų. T – Pratimai su savo svoriu, svareliais, štangutėmis, elastinėmis juostomis, kimštiniais kamuoliais, treniruokliais ir pan.

4. Bendrosios sveikatos palaikymo programa

Atlikti reguliarų fizinį aktyvumą mažiausiai 30 min. per dieną beveik kiekvieną savaitės dieną, derinant kasdieninį fizinį aktyvumą, aerobinę veiklą ir raumenis stiprinančius bei lankstumą didinančius pratimus.

F – 6-7 kartus per savaitę.

I – Žemas / vidutinis intensyvumas (60–70 proc. maksimalaus ŠSD).

T – Ne mažiau kaip 30 min.

T – Įvairi laisvalaikio fizinio aktyvumo veikla.

Savikontrolės klausimai

1. Kokie treniruočių principai yra pavojingi dėl krūvio perdozavimo? Pakomentuokite.
2. Pagal dozės – atsako principą, koks fizinio aktyvumo kiekis lemia geriausią ir saugiausią rezultatą?
3. Iššifruokite, ką reiškia akrionimas „FITT".
4. Pateikite trumpas treniruočių programų rekomendacijas skirtingiems mankštinimo tikslams pasiekti.

Literatūra

Howley, E.T., Franks, B. D. (2007). *Fitness Professional's Handbook, 5th ed*. Champaign : Human Kinetics

Corbin, C.B. et al. (2006). *Concepts of Fitness and Wellness: A Comprehensive Lifestyle Approach*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.

5.2. Fiziologiniai fizinių ypatybių lavinimo pagrindai (raumenų jėga, ištvermė, hipertrofija, ŠKS, skirtingo amžiaus grupių fiziologiniai ypatumai)

dr. Kristina Visagurskienė, dr. Aurimas Mačiukas

Fizinių ypatybių lavinimas yra labai svarbus palaikant gerą sveikatą ir mažinant riziką susirgti lėtinėmis neinfekcinėmis ligomis, kadangi yra stiprinamos įvairios organizmo sistemos.

Raumenų adaptacija lavinant jėgą vyksta penkiose srityse: raumenų funkcijos; raumenų dydžio ir struktūros; nervinės, metabolinės ir hormoninės adaptacijos (Plowman ir Smith, 2011).

Jėgai vystyti naudojami įvairūs pasipriešinimo pratimai, izometriniai pratimai, svoriai ir pratimai pritaikant savo svorį. Veiksmingiausia jėgos pratimus atlikti pratybų pradžioje, nes dar būna nenuvargusi centrinė nervų sistema, lengviau susidaro nerviniai-

koordinaciniai ryšiai, skatinantys raumenų jėgos didėjimą. Pratimus atlikti rekomenduojama kas 48-72 valandas, nes skirtingiems raumenims reikalingas skirtingas atsigavimo laikas, kad įvyktų baltymų resintezė.

Raumenys skirtingai prisitaiko prie jėgos, greitumo (taip pat ir galingumo) ir ištvermės reikalaujančio darbo. Lavinant **raumenų jėgą**, padidėja miofibrilių kiekis, hipertrofuojasi raumeninės skaidulos (ypač greitosios, IIb ir IIa), dažnai padaugėja raumeninių skaidulų (hiperplazija), padidėja citoskeleto ir jungiamojo audinio masė, padidėja specifinė raumens jėga, t.y. raumens jėga, prilyginta vienam raumens skerspjūvio ploto vienetui (Skurvydas, 2008).

Išskiriami penki pagrindiniai stimulai, kurie skatina raumenų hipertrofiją:

1. metabolinis;
2. hormoninis;
3. mechaninis.

Raumenų hipertrofiją veikia šie pagrindiniai molekuliniai mechanizmai: 1) kalcineurinas – tai nuo kalcio jonų ir kalmodulino priklausanti proteinfosfatazė, kurios viena iš funkcijų – aktyvinti genus, atsakingus už baltymų sintezę (šis raumenų hipertrofijos mechanizmas pasileidžia, kai raumuo dirba ilgą laiką; deja, šių dienų mokslininkų tyrimai nerodo vienareikšmiškos išvados dėl raumenų hipertrofijos, priklausiančios nuo kalcineurino); 2) nuo Ca-kalmodulino priklausanti proteinkinazė įsitraukia, kai raumuo dirba trumpai, bet intensyviai; 3) nuo Ras-mitogenų priklausanti proteinkinazė; 4) augimo veiksniai; 5) miostatinas (kuo jo raumenyse mažiau, tuo didesnė baltymų sintezė, nes mažiau slopina genų aktyvumą (Skurvydas, 2008).

Dėl jėgos ugdymo krūvių taikymo padidėja baltymų sintezė raumeninėse skaidulose ir tai vyksta per šiuos pagrindinius mechanizmus: 1) fizinių krūvių parametrai – raumens ištempimas ir įtempimas – ir jų padariniai – raumenų mikropažaidos, raumeninių skaidulų ištinimas ir metabolitų susikaupimas – sukelia pirminę priežastį baltymų sintezę; 2) tai aktyvinamo insulino priklausančio augimo faktoriaus (IGF-1), testosterono ir kitų raumenų augimą skatinančių hormonų sekreciją; 3) padidėja genų, reguliuojančių baltymų sintezę, aktyvumas (transkripcijos vyksmas); 4) suaktyvėja baltymų sintezės transliacijos vyksmas; 5) aktyvinamos palydovinės raumeninės skaidulos. Visų šių mechanizmų veiksmingumas priklauso nuo organizmo treniruotumo laipsnio – kuo labiau treniruotas raumuo, tuo jis yra mažiau jautrus baltymų sintezės padidėjimui. Be to, nustatyta, kad palydovinių RS kiekis priklauso nuo raumens treniruotumo: kuo raumuo yra labiau adaptavęsis prie jėgos pratimų, tuo daugiau jame palydovinių raumeninių skaidulų.

Lavinant **raumens ištvermę**, padidėja lėtųjų raumeninių skaidulų masė, mitochondrijų ir kapiliarų kiekis. Jei yra atliekamas varginantis ilgai trunkantis darbas, greitosios

(IIb ir IIa) raumeninės skaidulos gali virsti lėtosiomis (I). Sumažinus judėjimo aktyvumą, įmanomas atvirkščias virsmas.

Lavinant **greitumą** labiau pakinta sarkoplazminio tinklo apimtis, fermento miozino ATP-azės aktyvumas, baltymo parvalbumino kiekis, todėl padidėja raumens susitraukimo galingumas, greitis, atsipalaidavimo greitis, bet didžiausioji raumens susitraukimo jėga nepakinta. Raumens adaptacija prie sunkaus fizinio darbo priklauso nuo raumens susitraukimo tipo ir ilgio. Pvz., dirbant ekscentriniu režimu ir didele susitraukimo amplitude, labiau sintetinamos lėtojo miozino sunkiosios grandys ir padidėja sarkomerų skaičius. Specifinė adaptacija priklauso nuo raumens jėgos mechaninio stimulo, per keletą tarpinių grandžių (citoskeletą) perduodančio signalą apie raumeninės skaidulos įvairių baltymų sintezės greitį. Lavinant raumenų jėgą, ypač kai padidėja jų masė, raumens susitraukimo ir atsipalaidavimo greitis gali net sumažėti. Raumens susitraukimo greitis ar jėga gali padidėti ne tik dėl raumeninių, bet ir dėl centrinių nervinių veiksnių, t.y. dėl motorinių vienetų impulsavimo, įtraukimo į darbą, sinchronizavimo ir raumenų tarpusavio koordinacijos pagerėjimo (Skurvydas, 2008).

Galima kalbėti apie skirtingo amžiaus asmenų adaptacijos jėgos krūviams skirtumus. Tik apie 25 proc. naujagimio kūno sudaro raumenys, suaugusių žmonių raumenys sudaro jau 40 proc. ir daugiau kūno masės. Prepubertatiniame amžiuje raumenų skaidulų hipertrofijai jėgos treniruotės daro mažesnį poveikį, manoma, kad dėl nepakankamo testosterono kiekio (Plowman, Smith, 2011). Labiausiai raumenų masė auga paauglystėje, nes tuo laikotarpiu apie 10 kartų padidėja testosterono, hormono, nuo kurio priklauso baltymų sintezės greitis, gamyba. Raumenų masės prieaugis daugiausia vyksta dėl raumeninių skaidulų hipertrofijos (miofibrilių kiekio padidėjimo), nes raumeninių skaidulų kiekis, jei ir padidėja, labai mažai. Augantys ir tvirtėjantys raumenys pailgėja: padaugėja sarkomerų. Didžiausia vyrų raumenų masė yra 18–25, moterų – 16–20 metų amžiaus. Nustatyta, kad lytinės brandos metu labai intensyviai auga ir bręsta greitosios raumeninės skaidulos. Todėl šiame amžiuje raumuo ypač pagreitėja (Skurvydas, 2008). Tačiau tikima, kad nerviniai veiksniai yra labiau atsakingi už jėgos pokyčius nei raumeniniai, vaikystės ir paauglystės amžiaus tarpsniu (Plowman and Smith, 2011).

Senstant vyksta ir motorinės sistemos senėjimas. Tam apibūdinti vartojama sarkopenijos sąvoka – raumenų masės ir funkcijos sumažėjimas dėl senėjimo. Skiriami šie sarkopenijos ypatumai:

- Vyrų raumenų masė mažėja sparčiau nei moterų.
- Labiausiai sumažėja IIb tipo raumeninių skaidulų masė.
- Raumenų didžiausioji jėga po 50 metų kasmet sumažėja po 1–3 proc. (panašiai vyrų ir moterų).

- Greitumas ir galingumas labiau sumažėja nei didžiausioji jėga.
- Mažiausiai sumažėja jėga dirbant ekscentriniu režimu.
- Raumenų jėga labiau sumažėja dėl kokybinių ir kiekybinių raumenų pokyčių nei dėl CNS.
- Dėl ryškios sarkopenijos apie 3–4 kartus padidėja traumų tikimybė.
- Raumenų masė ir jėga sumažėja dėl testosterono ir estrogenų koncentracijos sumažėjimo kraujyje.

Sarkopenija ypač suaktyvėja vyresnių nei 50 metų asmenų. Nuo 50 iki 80 metų raumenų masė sumažėja apie 30–40 proc. Sumažėja pagrindinė medžiagų apykaita ir ypač energijos suvartojimas fizinio aktyvumo metu. Galingumas sumažėja daugiau nei jėga, sumažėja jėgos generavimo kokybė (jėga/miofibrilių masė). Senėjant organizmui sumažėja: raumeninių skaidulų kiekis, palydovinių ląstelių aktyvumas, padaugėja miostatino (slopinančio baltymų sintezę), ATP gamyba anaerobiniu būdu. Senstant denervuojasi greitieji motoneuronai, kurių raumenines skaidulas reinervuoja (dažnai) lėtieji motoneuronai, padidėja raumenų koaktyvumas, sumažėja testosterono, augimo hormono ir estrogenų koncentracija kraujyje (Skurvydas, 2008).

Sumažėjus raumenų jėgai (ypač po 60 metų), padidėja kojų traumų rizika. Pastebėta, kad kojų jėga labiau sumažėja nei rankų, sumažėja raumenų masė ir ypač greitųjų raumeninių skaidulų, motorinių vienetų skaičius, lėčiau mažėja izometrinio ir ekscentrinio susitraukimo tipo jėga, nei dinaminio. Tačiau santykinė raumenų ištvermė su amžiumi beveik nepakinta. Tai gali būti susiję su tuo, kad raumenims senstant dalis greitųjų raumeninių skaidulų virsta lėtosiomis.

Taigi, lavinant raumenų jėgą iki paauglystės ir paauglystės metu rekomenduojama dažniau naudoti pratimus įveikiant savo kūno svorį, kadangi dar nepilnai susiformavę sąnariai ir raumenys. Vyresniame amžiuje tai pat reikėtų vengti didelių svorių, kad nepakenti dėl amžiaus pakitusiai raumenų sistemai.

Bendrosios ištvermės lavinimo pratimai stiprina širdies ir kraujagyslių sistemą, pagerina organizmo reguliacinius gebėjimus, kraujo perskirstymo mechanizmą fizinio darbo ir poilsio metu.

Širdies ir kvėpavimo sistemos pajėgumas siejamas su širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemų gebėjimu paimti, paskirstyti ir utilizuoti deguonį dirbančiuose raumenyse (Aleksandravičienė ir kt., 2011). Treniruojant ištvermę ne mažiau kaip 20-30 min. ne mažiau kaip tris kartus per savaitę, jau daromas poveikis širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumui. Aerobinis darbingumas efektyviai treniruojamas tada, kai širdies susitraukimų dažnis (ŠSD) padidėja daugiau nei 50–60 proc. ŠSD rezervo ne mažiau kaip 30 minučių. Sveikiems suaugusiems asmenims ištvermės treniruotėse rekomenduojama

pirmiausiai didinti pratybų trukmę, dažnį, o vėliau – intensyvumą. Tinkamiausi lavinti ištvermę yra cikliniai pratimai: ėjimas, bėgimas, važiavimas dviračiu, laipiojimas laiptais, plaukimas, irklavimas, slidinėjimas ir pan. Tokių pratimų metu galima gana tiksliai dozuoti fiziologinį krūvį organizmui. Vaikams ir paaugliams patrauklesni gali būti įvairūs sportiniai žaidimai ir judrieji žaidimai.

Su amžiumi mažėja maksimalus deguonies suvartojimas (MDS), todėl būtina palaikyti tam tikrą fizinio aktyvumo lygmenį. Optimalaus ištvermės krūvio taikymas jaunesniame amžiuje gali būti efektyvi širdies ir kraujagyslių sistemos ligų profilaktikos priemonė vėlesniais amžiaus tarpsniais. Labai svarbu ugdyti ir atskirų raumenų ištvermę. Ypač svarbu ugdyti raumenų, užtikrinančių taisyklingą laikyseną, ištvermę. Tai gali padėti išvengti nugaros skausmo, kuris dėl sėdimos gyvensenos šiuo metu yra labai paplitęs (Aleksandravičienė ir kt., 2011).

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra raumenų hipertrofija?
2. Kokie pokyčiai vyksta lavinant raumenų jėgą?
3. Kokie pokyčiai vyksta lavinant raumenų ištvermę?
4. Kada efektyviausiai treniruojamas aerobinis darbingumas?

Literatūra

Plowman, Sharon A. (2011). *Exercise physiology: for health, fitness, and perfomance* / Sharon A. Plowman, Denise L. Smith. 3rd ed. Baltimore, MD: Wolters Kluwer, Lippincott Williams and Wilkins, 726 p.

Skurvydas A. (2008). *Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija:* vadovėlis / Albertas Skurvydas; Lietuvos kūno kultūros akademija. Kaunas: LKKA, 606 p.

R. Aleksandravičienė, S. Liaudanskas, R. Liaugminienė, A. Siaurodinas; Sveikata, fiziniai pratimai ir asmens saviugda: mokomoji knyga (2011). Aleksandro Stulginskio universitetas. Kaimo kultūros institutas. Kūno kultūros ir sporto centras. Akademija, Kauno r. : Aleksandro Stulginskio universiteto leidybos centras, 163 p.

5.3. Skirtingo fizinio pajėgumo asmenų programų sudarymo principai. Programos periodizacija

doc. dr. Ramutis Kairaitis, dr. Aurimas Mačiukas

5.3.1. Sportavimo programa ir pratybų planas

Sportavimo programa ir pratybų planas yra neretai painiojami terminai. Pratybų planas numato vienerių pratybų komponentus (pratimų intensyvumą, pratimų seką, ir t.t.) kai tuo tarpu sportavimo programa numato ilgalaikius sportuojančiojo veiksmus

tikslams pasiekti. Sporto šakose tokios programos vadinamos mezociklais ir apima laikotarpį nuo vienos iki keliolikos (dažnai 12 ir daugiau) savaičių. Tačiau sveikatingumo temomis rašantys autoriai retai vartoja mezociklo terminą. Dažniausiai jie vartoja terminą *programa* (angl. program/training program). Mes taip pat siūlome šį sportavimo laikotarpį vadinti programa arba sportavimo programa.

Sportavimo programa sudaroma atsižvelgiant į įvairius veiksnius: sportuojančiojo amžių, sveikatos būklę, treniruotumą, tikslus, laiko galimybes, tikslų tikroviškumą ir kt. Pagrindiniai komponentai, į kuriuos reikia atsižvelgti sudarant programas, pateikiami 2 pav.



2 pav. *Sportavimo programos komponentai ir eiliškumas*

5.3.2. Poreikių analizė ir sportavimo tikslai

Profesionalus specialistas (instruktorius, treneris), prieš sudarydamas sportavimo programą, turi nustatyti, kokie yra pagrindiniai sportavimo tikslai. Tai yra dviejų žingsnių procesas, susidedantis iš:

- informacijos surinkimo;
- sportuotojo tikslų nustatymo.

Informacijos surinkimas

Informacijos surinkimą galima suskirstyti į tris etapus:

1) sveikatos būklės klausimynas;
2) interviu;
3) testavimas.

Sveikatos būklės klausimynas. Būtina surinkti pradinę informaciją apie norinčiojo sportuoti sveikatą. Tai leidžia nustatyti, ar asmuo gali ir kokiais krūviais gali sportuoti. Taip pat iš šios informacijos galima spręsti, ar asmeniui reikalinga nuodugnesnė sveikatos patikra, kuri turėtų būti atliekama medicinos įstaigoje. Dažniausiai taikomas metodas yra sveikatos būklės klausimyno (PAR-Q – *Physical Activity Readiness Questionnaire*) užpildymas. Nors klausimynų apimtys būna įvairios, dauguma autorių siūlo supaprastintą klausimyną (2 lentelė), kuris yra dažniausiai naudojamas praktiškai.

2 lentelė. *Sveikatos būklės klausimynas*

Eil. Nr.	Klausimas	Taip	Ne
1	Ar gydytojas kada nors Jums nustatė širdies sutrikimų ir rekomendavo tik mediciniškai pagrįstą aktyvumą?		
2	Ar po fizinių pratimų Jums skauda krūtinę?		
3	Ar pastaraisiais mėnesiais poilsio metu Jums skaudėjo krūtinę?		
4	Ar dėl galvos svaigimo prarandate sąmonę ir pusiausvyrą?		
5	Ar Jus kamuoja kaulų bei sąnarių ligos ir ar jos paūmėja atliekant fizinius pratimus?		
6	Ar gydytojas nuolat išrašo Jums vaistų nuo kraujospūdžio ar širdies ligų (pvz., vaistų, skatinančių skysčių išsiskyrimą)?		
7	Ar įvardytumėte kitas priežastis, dėl kurių negalite mankštintis be gydytojo pritarimo?		

Pastaba. Ši anketa skirta 15–69 metų asmenims. Vyresniojo amžiaus asmenims, jei jie nebuvo fiziškai aktyvūs, prieš pradedant sportuoti būtina medicininė patikra. Asmeniui, atsakiusiam TAIP nors į vieną klausimą, būtina medicininė patikra.

Interviu. Interviu, arba pokalbis (teisingiau – pokalbiai, nes jie tęsiasi tol, kol sportuojantysis lanko pratybas), leidžia susipažinti su sportuojančiojo tikslais, poreikiais, treniruotės suvokimu, suprasti, ką jis nori pasiekti. Tai labai papildo informaciją, gautą iš klausimyno. Vėliau pokalbiai padeda koreguoti treniruotę, daugiau motyvuoti sportuojantyjį siekti treniruotės tikslų.

Pokalbio metu reikėtų išsiaiškinti ir tai, kiek laiko sportuojantysis gali skirti pratyboms savaitės ar mėnesio cikle.

Testavimas (pasirinktinai). Nereikėtų painioti testavimo su medicininiais tyrimais, jei tokie, sprendžiant iš klausimyno, yra būtini. Sveikatingumo pratybose, be raumenų jėgos ar ištvermės lavinimo, būtina lavinti ir kitas sveikatai svarbias ypatybes, todėl testavi-

mas leidžia nustatyti ypatybių lavinimo prioritetus. Sveikatingumo pratybose testavimas gali būti naudojamas ir kaip motyvacijos įrankis, rodantis sportuojančiojo pažangą. Kas 4–6 savaites atliekamas testavimas gali rodyti sportuojančiajam jo pažangą.

Ar reikia nustatyti maksimalią jėgą asmeniui, pirmą kartą rankose laikančiam štangą, kad būtų galima nustatyti pratimų intensyvumą 1 MK procentais? Aišku, kad nebūtina. Visiškai nebūtina, kad sportuojantysis atsirastų didelės rizikos situacijoje, kuriai jis nėra pasirengęs. Be to, tai prieštarauja ir palaipsniam svorio didinimui, kaip vienam iš bendriausių treniruotės (viršKrūvio) dėsningumų.

Sportuojančiojo tikslai ir uždaviniai

Dažnai treniruoklių salėse galima sutikti asmenų, kurių sportavimo stažas yra didelis, tačiau rezultatai menki. Viena iš šio reiškinio priežasčių yra aiškių sportuojančiojo tikslų nebuvimas. Specialisto (instruktoriaus, trenerio) kartu su sportuojančiuoju nustatyti tikslai teikia daugybę privalumų):

- Sutelkia dėmesį. Turintis aiškius tikslus žmogus elgiasi tikslingai, pvz., nevaikšto po salę ieškodamas, kurį treniruoklį reikėtų pabandyti.
- Mobilizuoja, suaktyvina energiją ir pastangas. To nereikėtų suprasti kaip *proto koncentracijos* pratimų, tačiau tai dažnai „pažadina" sportuojantyjį veikti.
- Padidina užsispyrimą ir atkaklumą siekiant tikslo.
- Motyvuoja sportupjantyjį rasti strategiją tikslui pasiekti.

Tikslai. Kaip apibrėžti tikslą? Užrašykite tikslus, pasitelkdami veiksmažodžius. Pvz., tikslai gali būti:

- sumažinti riebalinį antsvorį 10 kg;
- sumažinti kraujospūdį;
- pagerinti raumenų tonusą;
- padidinti raumenų jėgą ir apimtis.

Uždaviniai. Uždaviniai numato, ką reikėtų padaryti, norint pasiekti tikslą. Pvz., jei tikslas yra sumažinti riebalinį antsvorį, uždaviniai gali būti tokie:

- tris kartus per savaitę atlikti jėgos pratybas sporto klube;
- kas antrą dieną sportuoti su dviračiu treniruokliu namuose;
- vienų pratybų metu „sudeginti" 200 kcal;
- laikytis kartu su instruktoriumi sudarytos dietos.

Jei tikslas yra padidinti kojų raumenų jėgą ir apimtis, uždaviniai gali būti tokie:

- išmokti taisyklingai atlikti pritūpimus su štanga;
- konsultuotis su treneriu ir labiau patyrusiais sportavimo draugais apie kojų raumenų lavinimą;

- du kartus per mėnesį daryti pritūpimus su štanga (su maksimaliu svoriu).

Kai kurie ekspertai siūlo paprastą ir veiksmingą techniką uždaviniams sudaryti (Francis, 1990). Ši technika numato, kad uždaviniai turi atitikti penkis kriterijus. Jie turi būti:

1) **s**pecifiški;
2) **p**amatuojami;
3) **o**rientuoti į pasiekimus;
4) **r**ealūs;
5) **t**erminuoti.

Šią techniką sutrumpintai galima pavadinti SPORT (terminas sudarytas iš kiekvieno uždavinio pirmųjų raidžių).

Specifiškumas. Uždavinys turi numatyti, kuris fizinio pajėgumo/sveikatingumo komponentas bus lavinamas.

Pamatuojamumas. Jei negalime pamatuoti sportuojančiojo pasiekimų, kaip žinosime, ar jis tobulėja? Raumenų apimtis, jėgą, ištvermę, ŠKS sistemos pajėgumą, antsvorį, lankstumą galima pamatuoti. Pradinis ir periodinis šių savybių testavimas yra geriausios motyvacinės strategijos. Ne visi uždaviniai gali būti objektyviai išmatuojami. Pvz., jei uždavinys yra „geresnė savijauta", galima naudoti reitingų skalę nuo 1 iki 10, kur blogiausią savijautą atitinka 1, o geriausią 10 (Clark ir kt., 1993).

Orientuotumas į pasiekimus. Sportuojantis žmogus turi suprasti, ko siekiama. Pasakymas „pagerinti štangos spaudimo rezultatą" yra neteisingas. Tinkamas uždavinys yra „po šešių mėnesių atlikti 60 kg svorio štangos spaudimą gulint 3 serijas po 10 kartų".

Realumas. Stengtis išvengti uždavinių, kurie dėl daugybės priežasčių nėra realūs. Uždaviniai yra realūs, jei:

- yra tinkamos sportuoti sąlygos (vieta, įranga ir pan.);
- sportuojančiojo galimybės leidžia tai pasiekti (fizinė būklė, genetinės ypatybės);
- turi didelį prioriteto laipsnį (to labai nori sportuojantis žmogus).

Terminuotumas. Terminai yra vienas iš labiausiai motyvuojančių veiksnių. Parinkus realius terminus, tikėtina, kad uždaviniai bus įgyvendinti. Terminai gali būti ilgalaikiai (vieneri ar keleri metai) ir trumpalaikiai. Pvz., pagerinti štangos spaudimo gulint rezultatą 10 kg per 6 mėnesius yra realus ilgalaikis uždavinys. Šiam uždaviniui įgyvendinti gali būti taikomas ir trumpalaikis uždavinys – pagerinti štangos spaudimo rezultatą po 1,5 kg kas du mėnesius.

5.3.3. Pratybų dažnumas (mikrociklai)

Pratybų dažnumas nusakomas pratybų skaičiumi per tam tikrą periodą, kuris dažniausiai būna viena savaitė. (Heyword, 1998; ACSM, 2000). Kiti autoriai pateikia kitą šio termino sampratą, pagal kurią pratybų dažnumas nusako, kiek kartų per savaitę yra apkraunamas tas pats raumuo ar raumenų grupė (Fleck ir kt., 2004; Baechle ir kt., 2006). Jei vienų pratybų metu krūvį gauna visos raumenų grupės, abi šios pratybų dažnumą nusakančios sampratos gali būti vartojamos, tačiau sveikatingumo praktikoje dažnai taikomos vadinamosios „atskyrimo" (angl. *split*) pratybos, pagal kurias raumenų grupės apkraunamos skirtingomis dienomis. Todėl sveikatingumo praktikoje pratybų dažnumą įprasta apibrėžti antruoju metodu, kuris rodo, kiek kartų per savaitę ar kelias savaites apkraunamas tas pats raumuo ar raumenų grupė. Šis metodas leidžia tiksliai nustatyti apkraunamų raumenų ar raumenų grupių poilsio pertraukas.

Vieni iš labiausiai pratybų dažnumą lemiančių veiksnių yra sportuojančio žmogaus sportavimo stažas ir jo tikslai. Pratybų skaičius per savaitę priklauso ir nuo sportuojančio amžiaus, bendros sveikatos būklės, gyvenimo būdo, kurioje sportavimo ciklo (įžanginėje, pagrindinėje ar palaikomojoje) fazėje atliekamos pratybos. Pvz., kad būtų palaikomi pasiekti jėgos rezultatai, pakanka raumenis apkrauti 1–2 kartus per savaitę (Fleck ir kt., 2004; ACSM, 2002).

Bendriausia rekomendacija dėl pratybų dažnumo pradedančiajam yra tokia: turi praeiti mažiausiai viena diena, tačiau ne daugiau kaip trys dienos tarp tos pačios raumenų grupės apkrovos.

Pradedantiesiems, nesugebantiems susitelkti ir smarkiai apkrauti raumenis, raumenims atsigauti dažnai pakanka 24–48 valandų. Vidutiniškai treniruotiems sportuojantiems žmonėms šis periodas gali trukti iki 48–72 valandų. Didelio treniruotumo ir vyresnio amžiaus sportuojantiems neretai visiško atsigavimo laikotarpis trunka daugiau kaip 72 valandas (Baechle ir kt., 2000). Todėl pradedantysis gali apkrauti visas raumenų grupes du ar tris kartus per savaitę, o vidutinio ir didelio treniruotumo sportuojantieji, nors ir atlieka daugiau treniruočių per savaitę, tačiau tas pats raumuo apkraunamas rečiau. Viršutinės kūno dalies raumenys po krūvio atsigauna greičiau nei apatinės dalies raumenys (Hofman ir kt., 1990). Greičiau atsigaunama po krūvio atliekant lokaliuosius pratimus, o ne bazinius (Staron ir kt., 1989).

Didėjant sportuojančio žmogaus stažui, didėja pratybų skaičius per savaitę, tačiau tos pačios raumenų grupės apkraunamos rečiau.

Literatūroje apie jėgos lavinimą treniruojamų raumenų dažnumą savaitės ar panašios trukmės laikotarpiu įprasta nusakyti mikrociklais. Skirtingai nuo daugelio sporto šakų, sveikatingumo pratybų mikrociklai gali turėti savo pavadinimus. Tai tikriausiai susi-

ję su tuo, kad šios sveikatingumo mikrociklų yra daug, ir vienu sakiniu apibrėžti raumenų apkrovimo dažnumą yra patogu. Mikrociklų pavadinimai pateikia šią pagrindinę informaciją: kiek raumenų grupių apkraunama vienų pratybų metu ir kokia yra sportavimo bei poilsio dienų seka.

Mikrociklai skirstomi į dvi pagrindines grupes: viso kūno mikrociklai ir atskyrimo mikrociklai (angl. *split system*). Sportuojant pagal viso kūno mikrociklus, visi kūno raumenys apkraunami vienų pratybų metu, o sportuojant pagal atskyrimo mikrociklus – ne. Žodis *atskyrimo* rodo, kad raumenys sąlygiškai suskirstomi į grupes, t.y. tarsi atskiriami ir apkraaunami skirtingomis dienomis.

Atskyrimo mikrociklų pavadinimai pateikia informaciją apie tai, į kiek grupių suskirstyti visi raumenys. Pvz., *dviejų dienų atskyrimo mikrociklas* rodo, kad raumenys suskirstyti į dvi grupes ir kiekvienos grupės raumenys apkraunami skirtingomis dienomis. *Trijų dienų atskyrimo mikrociklas* rodo, kad raumenys suskirstyti į tris grupes ir kiekviena grupė aapkraunama skirtingomis dienomis.

Pavadinime būna ir nuoroda (du ar daugiau skaičių) į sportavimo ir poilsio dienų seką mikrocikle. Pirmasis skaičius nuorodoje reiškia sportavimo dienų skaičių, o antrasis – poilsio dienų skaičių. Tarp šių skaičių būna pliuso ženklas, rodantis, kad treniruočių dienas keičia poilsio dienos. Taigi užrašas „2+1“ reiškia, kad dvi dienas iš eilės sportuojama, vieną dieną ilsimasi ir taip tęsiama toliau; „3+1“ reiškia, kad tris dienas iš eilės sportuojama, vieną dieną ilsimasi ir taip tęsiama toliau.

Kartais poilsio ar sportavimo dienos pasiskirsto kitaip. Dažnai pasitaikantis užrašas „2+1 / 2+2“ reikštų tokį sportavimo ir poilsio dienų eiliškumą: dvi dienas sportuojama, vieną dieną ilsimasi, vėl dvi dienas sportuojama, dvi dienas ilsimasi ir t. t.

Sportuojant pagal mikrociklą, kurio visas pavadinimas yra dviejų *dienų atskyrimo mikrociklas 2+1* reikštų, kad visi kūno raumenys suskirstyti į dvi dalis ir kad dvi dienas sportuojam (viena raumenų dalis apkraunama pirmą dieną, kita dalis apkraunama antrą dieną), o trečią dieną daroma pertrauka. Po to sportuojam bei ilsimasi tokiu pat eiliškumu.

Kai kurie mikrociklai tęsiasi daugiau nei savaitę, t.y. sportavimo ir poilsio dienos sutampa tik po kelių savaičių. Tačiau net ir ilgesnės trukmės mikrocikluose raumenų apkrovos dienų skaičius per savaitę kinta nedaug, todėl analizuojant, kaip dažnai apkraunami raumenys (tai daugelio sporto šakų traktuojama kaip savaitės laikotarpio apkrova), iš esmės remiamasi mikrociklais.

Nors debatai apie tai, kiek kartų per savaitę turėtų būti akraunamas raumuo, kad būtų pasiekta optimalių rezultatų, nesibaigiantys, visgi galima pateikti dažniausias rekomendacijas. Literatūros šaltinių metaanalizė rodo, kad pradedančiajam labiausiai rekomenduotinas raumenų apkrovos dažnumas yra trys kartai per savaitę. Taigi labiausiai

rekomenduojamas mikrociklas pradedančiajam (Baechle ir kt., 2006; Baechle ir kt., 2008) yra *trijų treniruočių per savaitę viso kūno mikrociklas*. Toks mikrociklas buvo populiariausias tarp pradedančiųjų Lietuvos kultūrizmo ir sveikatingumo klubuose prieš du ar tris dešimtmečius (Kairaitis, 1991). Jis populiarus Lietuvos sveikatingumo klubuose ir šiuo metu. Populiarumo priežastys yra tos, kad treniruojantis pagal šį mikrociklą pasiekiama norimų rezultatų ir kad jis leidžia labai tiksliai planuoti ne tik sportuojančiojo laiką (sportuojama tomis pačiomis savaitės dienomis), bet ir sporto salių apkrovimą (galima tiksliai prognozuoti, kiek asmenų sportuos bet kurią savaitės dieną).

Vyresniojo amžiaus pradedantiesiems, taip pat asmenims, siekiantiems kelių tikslų (pvz., lavinantiems raumenų jėgą ir aerobinę ištvermę), rekomenduojami *dviejų dienų atskyrimo mikrociklai*. Tokie mikrociklai taip pat rekomenduojami ir vidutiniškai treniruotiems sportuotojams.

Vidutinio ir didelio treniruotumo sportuojantiesiems dažniausiai rekomenduojami trijų dienų atskyrimo mikrociklai, taip pat keturių ir daugiau dienų atskyrimo mikrociklai, pagal kuriuos raumenys skirstomi į tris ar daugiau grupių, o kiekviena iš jų apkraunama skirtingomis dienomis.

5.3.4. Viso kūno mikrociklai

Viso kūno trijų pratybų per savaitę mikrociklas – toks šio mikrociklo pavadinimas yra įprastas tarp sveikatingumo klubų lankytojų, nors taikant aukščiau aprašytąją mikrociklų pavadinimų schemą, šio mikrociklo pavadinimas būtų *viso kūno mikrociklas 1+1 / 1+1 / 1+2*). Mikrociklo trukmė – viena savaitė. Šis mikrociklas yra populiariausias sveikatingumo pradedančiųjų pratybose. Pavadinimas rodo, kad sportuojama tris kartus per savaitę. Kiekvienų pratybų metu apkraunamos visos raumenų grupės.

Sportuoti galima pasirinkti nelyginėmis dienomis – pirmadienį, trečiadienį, penktadienį (3 lentelė, 1 variantas), arba lyginėmis – antradienį, ketvirtadienį, šeštadienį (3 lentelė, 2 variantas). Sportavimo ir poilsio dienos bet kurios savaitės laikotarpiu nekinta. Tai yra vienas iš mikrociklų privalumų, leidžiantis tiksliau planuoti sportuojančio asmens laiką.

3 lentelė. *Trijų pratybų per savaitę viso kūno mikrociklas (1 + 1 / 1 + 1 / 1 + 2)*

Savaitė	1 savaitė							2 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
1 variantas	X		X		X			X		X		X		
2 variantas		X		X		X			X		X		X	

Savaitė	3 savaitė							4 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
1 variantas	X		X		X			X		X		X		
2 variantas		X		X		X			X		X		X	

Pastaba. X *– treniruotės diena;* ☐ *– poilsio diena.*

Mažiau populiarūs yra kiti – viso kūno – mikrociklai, kuriuose sportavimo ir poilsio dienų seka gali būti išdėstyta kitaip (4 lentelė).

4 lentelė. *Galima sportavimo ir poilsio dienų seka viso kūno mikrocikluose*

Savaitė	1 savaitė							2 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
1+1	X		X		X		X		X		X		X	
1+2 / 1+3	X			X				X			X			
1+2	X			X			X			X			X	

Savaitė	3 savaitė							4 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
1+1	X		X		X		X		X		X		X	
1+2 / 1+3	X			X				X			X			
1+2		X			X			X			X			X

Viso kūno mikrociklo 1+1 trukmė yra dvi savaitės, t.y. sportavimo ir poilsio dienos sutampa kas dvi savaites. Pirmąją savaitę visi raumenys apkraunami keturis kartus, antrąją savaitę – tris kartus.

Viso kūno mikrociklo 1+2 / 1+3 trukmė yra viena savaitė, t.y. sportavimo ir poilsio dienos sutampa kas savaitę, o visi kūno raumenys apkraunami du kartus per savaitę.

Viso kūno mikrociklo 1+2 trukmė yra trys savaitės, sportavimo ir poilsio dienos sutampa kas tris savaites, o visi kūno raumenys apkraunami du ar tris kartus per savaitę.

5.3.5. Atskyrimo mikrociklai

Dviejų dienų atskyrimo mikrociklai. Didėjant sportuojančio stažui, didėja atliekamų pratimų skaičius. Jei vienų pratybų metu apkraunami visi kūno raumenys, kiekvienam skiriama po keletą pratimų – pratybų laikas pailgėja. Taip pat didėjant sportuojančio stažui, didėja atliekamų pratimų intensyvumas (keliami didesni svoriai, raumenys gauna didesnius krūvius).

Dėl šių priežasčių stengiamasi viso kūno raumenis suskirstyti į keletą grupių ir juos apkrauti ne per vieną treniruotę. Taip sutrumpinamas pratybų laikas ir padidinami atsigavimo periodai tarp tos pačios raumenų grupės apkrovos, nors pratybų skaičius per savaitę padidėja. Pagrindinės priežastys, dėl kurių didėja partybų skaičius per savaitę, yra šios: a) pailgėjęs pratybų laikas; b) pailgėjęs atsigavimo po krūvio periodas. Įprasta manyti, kad jėgos pratybų trukmė (su pramankštos ir atvėsimo faze) neturėtų viršyti 60–90 min. Jei šis laikas viršijamas, gali neužtekti organizmo energinių medžiagų, naudojamų jėgos pratybų metu (ATF, kreatinfosfato, glikogeno raumenyse / kraujyje ir kepenyse), ir bus sportuojama nepakankamai intensyviai.

Didėjant pratimų intensyvumui (keliant didesnius svorius), reikalingas ilgesnis atsigavimo po krūvio laikotarpis. Pradedančiajam, kuris sportuoja pagal viso kūno mikrociklus tris kartus per savaitę, atsigavimo periodai sudaro 48 valandas, o vidutiniškai treniruotam sportuojančiajam reikia ilgesnių pertraukų. Todėl vidutiniškai treniruoti sportuojantys asmenys renkasi atskyrimo mikrociklus, kurie suteikia didesnius poilsio tarp pratybų periodus. Labiausiai šiems sportuojantiesiems rekomenduojami dviejų dienų atskyrimo mikrociklai (angl. *2 day split workauts*). Sportuojant pagal šiuos mikrociklus, pratybų skaičius per savaitę padidėja, tačiau poilsio periodai tarp tos pačios raumenų grupės apkrovos išauga. Kiekvienų pratybų metu apkraunama tik dalis kūno raumenų. Taip išvengiama galimo persitreniravimo, o raumenų atsigavimo periodai po krūvio tampa ilgesni.

Pagal šiuos mikrociklus gali sportuoti ir vyresniojo amžiaus pradedantieji, kuriems raumenų atsigavimo laikas yra ilgesnis, taip pat kelias fizines ypatybes vienu metu lavinantys sveikatingumo pratybų lankytojai.

Populiariausias yra dviejų dienų atskyrimo mikrociklas 2+1 / 2+2 (5 lentelė). Pagal šį mikrociklą sportuojama dvi dienas iš eilės, trečiąją dieną daroma pertrauka, vėliau

sportuojama vėl dvi dienas iš eilės ir daroma dviejų dienų pertrauka. Tai yra vienos savaitės mikrociklas, kurio metu atliekamos keturios pratybos, o kiekviena raumenų grupė apkraunama du kartus. Sportavimo ir poilsio dienos bet kuriame savaitės mikrocikle nesikeičia. Tai laikoma šio mikrociklo pranašumu. Priklausomai nuo pasirinkto varianto, galima susiplanuoti pratybas taip, kad jos vyktų savaitgaliais, galima pasirinkti variantą, pagal kurį būtų sportuojama tik vieną savaitgalio dieną, arba pasilikti savaitgalius laisvus nuo pratybų.

5 lentelė. *Dviejų dienų atskyrimo mikrociklas 2+1 / 2+2*

Savaitė	**1 savaitė**							**2 savaitė**						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
1 variantas	X	X		X	X			X	X		X	X		
2 variantas		X	X		X	X			X	X		X	X	
3 variantas			X	X		X	X			X	X		X	X

Savaitė	**3 savaitė**							**4 savaitė**						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
1 variantas	X	X		X	X			X	X		X	X		
2 variantas		X	X		X	X			X	X		X	X	
3 variantas			X	X		X	X			X	X		X	X

Panašus yra dviejų dienų atskyrimo mikrociklas 2+1, pagal kurį sportuojama dvi dienas iš eilės, trečiąją dieną daroma pertrauka (4 lentelė). Tai yra keturių savaičių mikrociklas, kuriame sportavimo ir poilsio dienos kiekvieną savaitę skiriasi ir pasikartoja tik kas ketvirtąją savaitę. Tai kartais sudaro nepatogumų planuojant jo laisvalaikį. Be to, pagal šią programą atliekama daugiau pratybų per savaitę (keturios arba penkios). Dėl minėtųjų priežasčių šis mikrociklas yra mažiau populiarus. Dėl panašių priežasčių mažiau populiarus yra ir dviejų dienų atskyrimo mikrociklas 1+1 (6 lentelė).

6 lentelė. *Dviejų dienų atskyrimo mikrociklas 2+1 ir 1+1*

Savaitė	1 savaitė							2 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
Mikrociklas 2+1	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
Mikrociklas 1+1	X		X		X		X		X		X		X	

Savaitė	3 savaitė							4 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
Mikrociklas 2+1		X	X		X	X		X	X		X	X		X
Mikrociklas 1+1	X		X		X		X		X		X		X	

Trijų dienų atskyrimo mikrociklai. Didelį sportavimo stažą turintys asmenys atskiras raumenų grupes per savaitę apkrauna dar rečiau. Vienas iš populiariausių trijų dienų atskyrimo mikrociklų yra trijų dienų atskyrimo mikrociklas 3+1 (7 lentelė). Pagal šį mikrociklą sportuojama tris dienas iš eilės, o ketvirtą dieną ilsimasi. Per savaitę atliekamos penkios arba šešios pratybos, tačiau ta pati raumenų grupė apkraunama vieną ar du kartus per savaitę. Tai yra penkių savaičių trukmės mikrociklas, ir jame sportavimo ir poilsio dienos sutampa tik kas penktą savaitę. Mikrociklą dažnai renkasi varžybose dalyvaujantys kultūristai, kiek rečiau jis taikomas sveikatingumo pratybose.

7 lentelė. *Trijų dienų atskyrimo mikrociklas 3+1*

Savaitė	1 savaitė							2 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
Mikrociklas 3+1	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X

Savaitė	3 savaitė							4 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
Mikrociklas 3+1	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	

Galimi ir kiti, ne tokie populiarūs, trijų dienų atskyrimo mikrociklai (8 lentelė), kuriuose treniravimosi ir poilsio dienų seka skiriasi nuo aptartojo 3+1 mikrociklo.

8 lentelė. *Trijų dienų atskyrimo mikrociklai 5+2 ir 6+1*

Savaitė	1 savaitė							2 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
Mikrociklas 5+2	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
Mikrociklas 6+1	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	

Savaitė	3 savaitė							4 savaitė						
Diena	P	A	T	K	P	Š	S	P	A	T	K	P	Š	S
Mikrociklas 5+2	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
Mikrociklas 6+1	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	

5.3.6. Raumenų treniravimo seka viso kūno mikrocikluose

Viso kūno mikrociklai labiausiai rekomenduojami pradedantiesiems. Treniruotės metu apkraunami visi kūno raumenys. Dėl šios priežasties raumenų apkrovos sekai viso kūno mikrocikluose taikomi dėsningumai, galiojantys ir vienoms pratyboms. Viena iš dažniausiai rekomenduojamų raumenų apkrovos sekų viso kūno mikrocikluose yra vadinamoji *iš viršaus žemyn* arba *iš apačios aukštyn* (9 lentelė). Pirmu atveju pratybos pradedamos nuo kojų raumenų pratimų, o vėliau galima pasirinkti vieną arba kitą sekos variantą. Antru atveju pratybos pradedamos nuo krūtinės arba nugaros pratimų.

9 lentelė. *Galima raumenų akrovos seka viso kūno mikrocikluose*

Apkrovos seka iš apačios į viršų		Apkrovos seka iš viršaus į apačią	
I variantas	II variantas	I variantas	II variantas
Kojų raumenys	Kojų raumenys	Nugaros raumenys	Krūtinės raumenys
Nugaros raumenys	Krūtinės raumenys	Krūtinės raumenys	Nugaros raumenys
Krūtinės raumenys	Nugaros raumenys	Pečių raumenys	Pečių raumenys
Pečių raumenys	Pečių raumenys	Rankų raumenys	Rankų raumenys
Rankų raumenys	Rankų raumenys	Kojų raumenys	Kojų raumenys
Pilvo raumenys	Pilvo raumenys	Pilvo raumenys	Pilvo raumenys

Pastaba. Pilvo raumenys gali būti apkraunami arba pratybų pradžioje, arba pabaigoje.

Kiek rečiau rekomenduojama pratimų seka yra tokia, kai pratybų pradžioje atliekami pratimai kojomis, o vėliau pratimai kaitaliojami: pakaitomis atliekami pratimai, kuriuose vyrauja traukimo ir stūmimo judesiai (10 lentelė, I ir II variantai). Taip pat neretai pasitaiko pratimų seka, kai pradžioje pratybų atliekami traukimo ir stūmimo judesiai, o pabaigoje atliekami pratimai, skirti kojų raumenims (8 lentelė, III ir IV variantai). Atliekant daugumą pratimų, skirtų krūtinės, pečių, trigalviams žasto raumenims lavinti, vyrauja stūmimo judesiai (pavyzdžiui, štangos spaudimas gulint, štangos spaudimas nuo sprando ir kt.), o atliekant daugumą pratimų, skirtų nugaros, dvigalviams žasto raumenims lavinti, vyrauja traukimo judesiai (pavyzdžiui, štangos traukimas pasilenkus, prisitraukimai prie skersinio ir kt.).

10 lentelė. *Galima raumenų apkrovos seka viso kūno mikrocikluose*

I variantas	II variantas	III variantas	IV variantas
Kojos / traukimas / stūmimas	Kojos / stūmimas / traukimas	Traukimas / stūmimas / kojos	Stūmimas / traukimas / kojos
Kojų raumenys	Kojų raumenys	Nugaros raumenys	Krūtinės raumenys
Nugaros raumenys	Krūtinės raumenys	Pečių šoninė dalis	pečių priekinė dalis
Pečių šoninė dalis	Pečių priekinė dalis	Dvigalviai žasto raumenys	Trigalviai žasto raumenys
Dvigalviai žasto raumenys	Trigalviai žasto raumenys	Krūtinės raumenys	Nugaros raumenys
Krūtinės raumenys	Pečių šoninė dalis	Pečių priekinė dalis	Pečių šoninė dalis
Pečių priekinė dalis	Nugaros raumenys	Trigalviai žasto raumenys	Dvigalviai žasto raumenys
Trigalviai žasto raumenys	Dvigalviai žasto raumenys	Kojų raumenys	Kojų raumenys
Pilvo raumenys	Pilvo raumenys	Pilvo raumenys	Pilvo raumenys

5.3.7. Raumenų treniravimo seka atskyrimo mikrocikluose

Dviejų dienų atskyrimo mikrociklai. Vidutinišką stažą turintiems sportuojantiems asmenims dažniausiai rekomenduojami dviejų dienų atskyrimo mikrociklai. Sportuojant pagal tokius mikrociklus, raumenys suskirstomi į dvi grupes ir apkraunami skirtingomis dienomis (11 lentelė)

11 lentelė. *Galima raumenų apkrovos seka dviejų dienų atskyrimo mikrocikluose*

	I variantas viršus / apačia	**II variantas stūmimas / traukimas**	**III variantas liemuo / kojos, rankos**
1 pratybos (pirma diena)	Krūtinės raumenys	Šlaunų keturgalviai Raumenys	Krūtinės raumenys
	Nugaros raumenys	Krūtinės raumenys	Nugaros raumenys
	Pečių raumenys	Deltinių r. priekinė dalis	Deltinių r. priekinė dalis
	Rankų raumenys	Blauzdų raumenys	Deltinių r. šoninė dalis
		Trigalviai žasto r.	Trapecinis raumuo
2 pratybos (antra diena)	Šlaunų keturgalviai raumenys	Nugaros raumenys	Šlaunų keturgalviai raumenys
	Šlaunų dvigalviai raumenys	Šlaunų dvigalviai Raumenys	Šlaunų dvigalviai raumenys
	Blauzdų raumenys	Deltinių raumenų šoninė dalis	Trigalviai žasto raumenys
	Pilvo raumenys	Dvigalviai žasto raumenys	Dvigalviai žasto raumenys
		Pilvo raumenys	Pilvo raumenys

Dažniausiai pasitaikantis raumenų suskirstymas yra toks: vieną treniruotę apkraunami viršutinės kūno dalies raumenys, o kitą – apatinės. Pilvo raumenys gali būti apkraunami vienoje ar abiejose pratybose. Galimi ir kiti raumenų suskirstymo į grupes variantai.

Trijų dienų atskyrimo mikrociklai. Šie mikrociklai labiausiai tinka didelį sportavimo stažą turintiems. Kartais pagal juos sportuoja ir vidutinio stažo sportuojantys asmenys. Dažniausiai pasitaikanti raumenų grupių apkrovos seka tokiose programose pateikiama 12 lentelėje.

12 lentelė. *Galima raumenų apkrovos seka trijų dienų atskyrimo mikrocikluose*

	I variantas	II variantas	III variantas	IV variantas
1 pratybos (pirma diena)	Krūtinės raumenys	Krūtinės raumenys	Krūtinės raumenys	Nugaros raumenys
	Nugaros raumenys	Nugaros raumenys	Pečių raumenys	Dvigalviai žasto raum.
	Pilvo raumenys	Pilvo raumenys	Trigalviai žasto raumenys	
2 pratybos (antra diena)	Kojų raumenys	Pečių raumenys	Nugaros raumenys	Krūtinės raumenys
	Pilvo raumenys	Rankų raumenys	Dvigalviai žasto raumenys	Pečių raumenys
				Trigalviai žasto raum.
3 pratybos (trečia diena)	Pečių raumenys	Kojų raumenys	Kojų raumenys	Kojų raumenys
	Rankų raumenys	Pilvo raumenys	Pilvo raumenys	Pilvo raumenys

Populiariausias trijų dienų atskyrimo mikrociklas yra 3+1. Pagal jį tris dienas iš eilės sportuojama, o ketvirtąją – ilsimasi. Tokiam mikrocklui labiausiai tinka I ir II pratimų sekos variantai. Teorinis I varianto sekos paaiškinimas: krūtinės raumenų pratimai papildomai apkrauna trigalvius žasto raumenis, o nugaros pratimai – dvigalvius žasto raumenis. Todėl antrą dieną rekomenduotina atlikti kojų pratimus, leidžiant pailsėti rankų raumenims. Trečią dieną apkraunami pečių ir rankų raumenys, tada daroma pertrauka, kuri leidžia atsigauti šioms raumenų grupėms.

II variantas rankų raumenims leidžia pailsėti tada, kai apkraunama kojos. III ir IV variantas leidžia dvigalvius ir trigalvius žastų raumenis apkrauti skirtingomis dienomis. Krūtinės ir pečių pratimai duoda nemažą krūvį trigalviams raumenims, todėl reikia būti atsargiems, neperkrauti palyginti nedidelės trigalvių raumenų grupės. Nugaros raumenų pratimai apkrauna dvigalvius raumenis, todėl taip pat reikia sportuoti atsargiai. Galimi ir kiti raumenų grupių sekos variantai, kurie turėtų būti parenkami kiekvienam sportuojančiajam individualiai.

5.3.8. Programos periodizacija

Sėkmingam sveikatingumo treniruočių procesui užtikrinti būtina jį suskirstyti tam tikrais ciklais (kaip ir sporto šakų planavime). Reikia numatyti trumpalaikius (mikrociklai), vidutinės trukmės (mezociklai) ir ilgalaikius (makrociklai) treniruočių planus, kad užtikrinti klientų adaptyvumą ir jų treniruočių krūvių variabilumą. Tuo pačiu efektyvi programos periodizacija leidžia organizuoti ir valdyti treniruočių procesą.

Sėkmingas periodizacijos modelis yra OPT (angl. Optimal Performance Training) sukurtas NASM (National Academy of Sport Medicine) (3 pav.).



3 pav. *NASM OPT modelis(http://www.nasm.org/landing-pages/opt)*

Šios piramidės modelis turėtų apimti kliento vieno treniruočių metinio sezono etapą. Trys didieji etapai (stabilizacijos, jėgos ir galingumo) būtų makrociklai (kiekvienas apie 2-3 mėn.).

Kadangi Lietuvoje sportavimo sezonai labai stipriai susiję su metų laikais, tad stabilizacijos etapas vyktų rudenį, jėgos – žiemą, ir pavasarį vyktų galingumo etapas, o vasarą galėtų vykti tik palaikomieji krūviai, nes klientai natūraliai vasaros sezono metu palieka sveikatingumo klubus. Priklausomai nuo kliento fizinio pasirengimo, raumenyno balanso ir norų šių didžiųjų etapų trukmė gali būti priderinama individualiai.

Stabilizacijos etapas. Stabilizacijos etapo (makrociklos) sudėtiniai mezociklai gali būti šie:

A. Korekcinių pratimų mezociklas.
B. Stabilizuojančių ar mobilizuojančių pratimų mezociklas.
C. Integruotų stabilizuojančių pratimų mezociklas.

Jėgos etapas. Jėgos etapo (makrociklos) sudėtiniai mezociklai gali būti šie:

A. Jėgos ištvermės mezociklas.

B. Hipertrofinės jėgos mezociklas.

C. Maksimalios jėgos mezociklas.

Galingumo etapas. Galingumo etapo (makrociklo) sudėtiniai mezociklai gali būti šie:

A. Elastinio komponento mezociklas.

B. Greičio mezociklas.

C. Maksimalaus galingumo mezociklas.

Kiekvienas mezociklas trunka apie 4 savaites ir savaitės ciklą priimta vadinti **mikrociklu.** Mezocikle dažnai naudojama sekantis modelis:

I savaitė. Mažo intensyvumo mikrociklas.

II savaitė. Vidutinio intensyvumo mikrociklas.

III savaitė. Vidutinio intensyvumo mikrociklas.

IV savaitė. Didelio intensyvumo mikrociklas.

Toliau seka kitas mezociklas ir t.t.

Savikontrolės klausimai

1. Kokie yra sportavimo programos komponentai ir jų eiliškumas?
2. Kokia yra SPORT technika sportuotojo uždaviniams sudaryti?
3. Kokie mikrociklai yra labiausiai rekomenduotini pradedančiajam?
4. Kokie mikrociklai dažniausiai rekomenduojami vidutinio ir didelio stažo sportuotojams? Kaip trumpai juos apibūdinsite?
5. Kokios yra labiausiai rekomenduotinos raumenų grupių apkrovos sekos viso kūno mikrocikluose?
6. Kokios yra labiausiai rekomenduotinos raumenų grupių apkrovos sekos dviejų dienų atskyrimo mikrocikluose ?
7. Koks būtų pratybų planą pradedančiajam (pratybų skaičius per savaitę, pratimai, jų seka, serijų ir kartojimų skaičius), norinčiam padidinti kūno raumenų masę ir jėgą?
8. Kokio tipo yra treniruočių periodai planuojant treniruočių procesą?
9. Kokie yra pagrindiniai metinio sportavimo etapai?
10. Kokie gali būti stabilizacijos etapo mezociklai?
11. Kokie gali būti jėgos etapo mezociklai?
12. Kokie gali būti galingumo etapo mezociklai?

Literatūra

ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. (2000). 6-th ed. Champaign, IL: Human Kinetcs.

American College of sport medicine. (2002). Position stand. Progression models in resirance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise 34:364–380.*

Baechle, T. R., Earle R. W. (2006). *Weight training. Steps to success. Champaign*, IL: Human Kinetcs.

Baechle, T. R., Earle R. W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetcs .

Baechle, T. R., Earle R. W. (2000). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetcs.

Clark J., Clark, S.(1993). *Prioritize Organize: The Art of Getting and Done.* Shawnee Mission, KS: National Press.

Fleck, S. J., Kraemer, W. J. (2004). *Designing resistance training programs*. Champaign, IL: Human Kinetcs,.

Heyward, V. H. (1998). *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. Human Kinetcs, IL.

Hoffman, J. R., Kraemer, W. J., Fry, A. C., Deschenes, M., Kemp, M. (1990). The effects of self-selection for frequency of training in a winter conditioning program for football. *The Journal of Applied Sport Science Research. 4:76–82.*

Kairaitis, R. (1991). *Treniruočių planavimas*. *Kultūrizmas*. Kaunas: UAB Sportkoop, Spindulys.

Kairaitis, R. (2012). *Jėgos treniruotė. Kultūrizmas. Sveikatingumas*. Kaunas, LKKA

Designing Training Routines Using Periodisation. Prieiga prie interneto: http://www.muscleandstrength.com/articles/designing-training-routines-using-periodization.html

NASM OPT model. Prieiga prie interneto: http://www.trainsmartbuffalo.com/nasm-opt-model

5.4. Lankstumo ir giliųjų raumenų lavinimas

dr. Kristina Zaičenkovienė, dr. Simona Pajaujienė

Lankstumas – tai gebėjimas atlikti kuo didesnės (optimalios) amplitudės judesius. Lankstumas yra specifiškas kiekvienam sąnariui.

Skiriami šie lankstumo tipai:

- **Aktyvus lankstumas** - gebėjimas atlikti kuo didesnės amplitudės judesį paties žmogaus pastangomis.
- **Pasyvus lankstumas** – siekimas atlikti maksimalios amplitudės judesius, naudojant savo kūno svorį, papildomas priemones, padedant partneriui.

Tempimas reikalingas lankstiems raumenims išlaikyti, kad be didesnių pastangų paruoštų kūną judėjimui, energingai veiklai. Ši fizinė ypatybė svarbi bendrajai ir ypač sportinei aerobikai, kurios visi sudėtingumo elementai reikalauja gero lankstumo. Raumenų tempimas prieš pratybas ir po jų padeda raumenims išlikti lankstiems ir apsaugo nuo tokių traumų kaip blauzdos raumenų ar Achilo sausgyslės patempimas, peties ir alkūnės skausmų.

Geriausias sąnarių paslankumas lemia judėjimo aparato funkcinę veiklą. Lankstumo mažėjimas yra senėjimo pradžia. Nei jėga, nei ištvermė senstant taip greitai nemenkėja, kaip lankstumas. Senstant atsiranda degeneracinių pokyčių, silpnėja raumenys, mažėja

sąnarių paslankumas. Tai neigiamai veikia judėjimo aparatą ir įvairias gyvybiškai svarbias organizmo funkcijas. Raumenų grupės, kurios yra nuolat įtemptos, netenka tamprumo, prasideda raumenų disbalansas, sukeliantis pagrindinių raumenų grupių – jėgos ir tamprumo – disproporciją. Raumenų trumpėjimas ir silpimas dažnai yra įvairių traumų priežastis. Taigi, norint pagerinti lankstumą, būtina reguliariai atlikti tempimo pratimus, kurie tinka kiekvienam, nepriklausomai nuo fizinio parengtumo, lyties ir amžiaus. Tempimo metodai yra švelnūs ir lengvi, tinkami įvairaus fizinio pajėgumo žmonėms su skirtingo tamprumo ir lankstumo raumenimis. Tad kiekvienas gali išmokti saugiai bei su malonumu tempti raumenis ir tai turėtų tapti kasdieninio gyvenimo dalimi. Reikėtų nepamiršti, kad su amžiumi lankstumo reikšmė sveikatai vis didėja.

Lankstumas gerėja reguliariai ir taisyklingai tempiant jungiamuosius audinius ir raumenis. Po tam tikro laiko, jei šie audiniai nėra tempiami ar mankštinami, lankstumas blogėja. Todėl tempimo pratybos – puikus sprendimas ne tik aktyviai sportuojantiems grupinių pratybų dalyviams, bet ir mažiau aktyviems, grupinių pratybų nemėgstantiems žmonėms. Be to, tai gera alternatyva daug intensyvių pratybų turinčiam grupinių pratybų treneriui.

Pagal pratybų specifiką tempimo pratimams parenkami labiausiai apkrauti raumenys. Pvz., po pratybų ant kamuolių labai svarbu ištempti šlaunų lenkiamuosius ir nugaros raumenis, o po mišriųjų pratybų, kur buvo atliekama daug šuoliukų – labai svarbu blauzdos raumenų ištempimas. Tokiose pratybose tiesiog nėra laiko kokybiškai ištempti visus kūno raumenis. Tačiau savarankiškose tempimo pratybose tai galima padaryti.

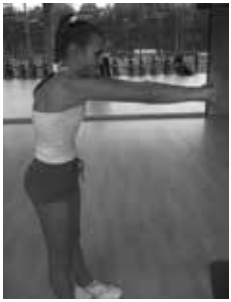
Tempimo pratimų poveikis:

- Gerėja raumenų kraujotaka.
- Didinamas raumenų, raiščių ir sausgyslių tamprumas, jis saugo raumenis nuo struktūrinio nuovargio, traumų, mėšlungio, skausmo.
- Stiprinama raumenų jėga ir ištvermė.
- Gerinama raumenų nervinė reguliacija.
- Gerėja judesių koordinacija ir amplitudė.
- Atpalaiduojama nervų sistema.
- Neleidžiama kauptis senėjimo pigmentui.
- Gerinama bendra savijauta ir laikysena.

Daugelis tempimo pratimų gali būti atliekami tiek stačiomis, tiek sėdint (13 lentelė).

13 lentelė. *Raumenų tempimo pratimai*

Raumenų grupė	Pratimo atlikimas
Deltiniai raumenys Vidurinis ir priekinis deltinis (a pav.) Vidurinis ir užpakalinis deltinis (b pav.)	 a pav. b pav.
Nugaros platusis	
Didysis krūtinės	

Raumenų grupė	Pratimo atlikimas
Trapecinis Viršutinė trapecinio dalis. (a,b pav.) Vidurinė trapecinio dalis ir rombiniai raumenys (c pav.).	   a pav. b pav. c pav.
Dvigalvis žasto	
Trigalvis žasto	 
Dilbio raumenys	

Raumenų grupė	Pratimo atlikimas
Tiesusis pilvo	
Įstrižiniai pilvo	
Liemens tiesiamieji	   

Raumenų grupė	Pratimo atlikimas
Klubinis juosmens (šlaunų lenkiamieji)	  
Keturgalvis šlaunies	 

Raumenų grupė	Pratimo atlikimas
Sėdmenys ir dvigalvis šlaunies	 
Šlaunies pritraukiamieji	  

Raumenų grupė	Pratimo atlikimas
Šlaunies atitraukiamieji	  
Užpakalinė blauzdos dalis (dvilypis blauzdos, plekšninis)	  
Priekinė blauzdos dalis	

Savikontrolės klausimai

1. Kas yra lankstumas yra kokie jo tipai?
2. Koks yra pastoviai atliekamų tempimo pratimų poveikis?
3. Žinokite ir mokėkite pademonstruoti bei paaiškinti lankstumo lavinimo pratimus įvairioms raumenų grupėms.

Literatūra

Kennedy-Armbuster, M.S., Yoke, M. M. (2009). *Methods of Group Exercise Instruction.* Champaign: Human Kinetics.

Pajaujienė, S. (2009). *Grupinių pratybų su muzika metodika ir technika*. Kaunas: LKKA

Alter, M. (1996). *Science of Stretch*. Champaign, IL:Human Kinetics

Andersonas, B. (1995). *Raumenų tempimas*.Avicena.

American College of Sports Medicine (ACSM). (1998). Position stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardioraspiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports Exercise*. Vol. 30, No. 6, 975–991.

5.5. Bendrosios fizinio aktyvumo rekomendacijos asmenims turintiems rizikos faktorius (antsvoris/nutukimas, ŠKS, diabetas)

doc. dr. Sandrija Čapkauskienė, doc. dr. Jūratė Požėrienė

5.5.1 Bendrosios fizinio aktyvumo rekomendacijos asmenims, turintiems antsvorį/nutukimą, ŠKS sutrikimus

Šios sistemos pagalba pristatomas kraujas, o su juo reguliuojančios ir energetinės medžiagos, bei deguonies pristatymas dirbantiems raumenims ir kitiems organams. Širdies darbo našumas gali būti vertinamas pagal minutinį kraujo tūrį (MKT), kuris lygus sistolinio tūrio (ST) ir širdies susitraukimo dažnio (ŠSD) sandaugai. Labiausiai MKT nulemia ST, kadangi maksimalus ŠSD labiausiai priklauso nuo amžiaus t. y. beveik nesiskiria tarp vienodo amžiaus žmonių. Nustatyta, kad maksimalus ŠSD yra net šiek tiek mažesnis gera ištverme pasižyminčių sportininkų tarpe. ST dydį nulemia: širdies ir jos ertmių dydis; širdies raumens susitraukimo galingumas; diastolėje į širdį pritekančio kraujo kiekis.

Manoma, kad širdies dydis yra labai svarbus rodiklis, daugiau priklausantis nuo genetinių faktorių, nors treniruojantis pastebimas nedidelis širdies išsiplėtimas. Būtent toks adaptacijos tipas (taip vadinama tenegeninė dilatacija) laikomas optimaliausiu aerobinės ištvermės požiūriu, kadangi jis esant pakankamam cirkuliuojančio kraujo kiekiui (CKK) didina darbo ekonomiškumą ir atsparumą ilgame darbe. Be to širdies raumens atsparumas nuovargiui priklauso nuo koronarinės kraujo apytakos intensyvumo ir stabi-

lumo, širdies raumens kapiliarizacijos, mitochondrijų išsivystymo, aerobinės oksidacijos fermentų aktyvumo ir kiekio, energetinių išteklių pakankamumo.

Įvertinant aerobinius sugebėjimus būtina atsižvelgti į išorines sąlygas. Širdies darbas priartintas prie maksimaliai galimo, leidžia didinti širdies raumens jėgą. Reikia duoti tokį krūvį, kad širdis dirbtų su ribine ar beveik ribine jėga. Tačiau atliekant tokį krūvį reikia nepersistengti ir vėliau duoti organizmui pilnai atsistatyti. Sistolinės apimties didinimas vyksta dirbant daugumai raumeninių grupių. Ko rezultate „raumenų pompos" į širdį patenka didelis kiekis kraujo. Tokiu būdu širdis priverčiama dirbti ne „ant ribos". Toks darbas gali tęstis šešias - 12 minučių. Atsistatomųjų procesų greitis priklauso nuo raumenų aprūpinimo reikalingomis medžiagomis ir funkciniu fosfokreatinfosfatiniu ir glikolitiniu mechanizmu. Taip pat atsistatomieji procesai priklauso nuo širdies ir kraujotakos bei kvėpavimo sistemų, kraujo sudėties, buferinių savybių, glikogeno ir t.t. Dirbančių raumenų aerobinių ir anaerobinių savybių išvystymas, leidžia ugdyti ištvermę tokiais metodais: didinant darbo intensyvumą (intervalinis, kartotinis ir pakaitinis metodai). Šiuo atveju turi būti darbas, kurio metu įjungiama didelė dalis raumenų grupių dinaminiu režimu. Didinant darbo apimtis, palaikant intensyvumą, ugdant anaerobines galimybes, atliekamas darbas ribiniu arba beveik ribiniu intensyvumu, kai nėra galimybės pilnai atsistatyti po krūvio. Taip pat atliekamas darbas statiniame režime, kai atsistatymo procesai apsunkinti. Tai nedidelių raumenų grupių darbas, statiniame režime su dideliu krūviu, vykstantis anaerobinėse sąlygose (Karoblis, 1996).

Fizinis aktyvumas po ūmaus miokardo infarkto. *Miokardo infarktas* – tai negrįžtamas miokardo ląstelių pažeidimas ir nekrozė, kurie atsiranda dėl ilgalaikės ischemijos. Miokardo infarkto lokalizacija ir išplitimo pobūdis priklauso nuo vainikinių kraujagyslių būklės ir kolateralinės kraujotakos ypatybių. Susirgę miokardo infarktu, dauguma asmenų jaučia stiprų skausmą už krūtinkaulio. Skausmas plinta į kairiąją ranką, petį, kaklą, viršutinę pilvo dalį. Savaime skausmas neišnyksta, nepadeda ir nitroglicerinas. Miokardo infarktą išprovokuoja didelis emocinis arba fizinis krūvis. Lietuvoje sergamumas miokardo infarktu yra gana didelis, o dėl šios ligos mūsų šalyje kasmet įvyksta 56,1 procentas visų mirčių. Nors ligoninėje gydyto infarkto mirštamumas šiuo metu mažėja – širdies ir kraujagyslių ligos yra viena pagrindinių gyventojų invalidumo priežasčių. Šios ligos sutrikdo fizinio krūvio toleranciją, socialinį aktyvumą, ekonominį nepriklausomumą. Gyvenimo kokybę sunkina tai, kad asmenys priversti ilgą laiką reguliariai vartoti vaistus. Dažnai sutrinka tokių asmenų dėmesys, budrumas, atmintis, orientacija, mąstymas, suvokimas. Į tai būtina atsižvelgti taikant fizinės treniruotes, kurių tikslas – atkurti fizinį pajėgumą, atnaujinti profesinės bei darbinės veiklos įgūdžius, stiprinti pasitikėjimą savo jėgomis ir savarankiškumą.

Ūminės fazės metu šie asmenys mokomas atpalaiduoti raumenis, diafragminio kvėpavimo, siekiant išvengti hipostatinio plaučių uždegimo. Pratimus kojų, rankų smulkiems

raumenims asmuo turi atlikti ne mažiau, kaip penkis kartus per dieną. Jei nėra skausmų, ritmo sutrikimų, pirmomis susirgimo dienomis 2 – 3 kartus per dieną asmuo sodinamas, sėdi kaskart po 5 – 10 minučių. Pereinant iš horizontalios (gulimos) padėties į sėdimą, galūnių ir liemens judesiai turi būti atliekami nuosekliai, tam tikra tvarka, padėti asmeniui pakelti viršutinę liemens dalį ir nuleisti kojas. Trečią – septintą dieną asmuo sėdėdamas atlieka pratimus – suka rankas ir pečius, kelia rankas virš galvos, lenkia ir tiesia kojas. Pratimai atliekami lėtai. Tempas turi atitikti asmens kvėpavimą. Po kiekvieno pratimo numatoma atsipalaidavimo ir poilsio pertraukėlė. Darant pratimus, reikia sekti asmens pulsą. Padidėjus pulso dažniui daugiau kaip 15 – 20 tvinksnių, reikia daryti poilsio pertraukėlę. Ketvirtą – septintą dieną asmuo pradeda stovėti ir vaikščioti. Baigiantis stacionariniam periodui, kiekvienam asmeniui reikia nustatyti individualų slenkstinį krūvį, t.y. tokį krūvį, kuris sukelia subjektyvius ar objektyvius miokardo ischemijos požymius. Slenkstiniams krūviams nustatyti atliekami fizinio krūvio mėginiai (Mastero, veloergometrinis, tredmilo ar orientaciniai mėginiai). Fiziškai aktyvinant asmenį stacionare, siekiama, kad jis galėtų pats apsitarnauti, lengvai nueiti 200 – 300 metrų, vieną aukštą užlipti laiptais be nepageidaujamų simptomų. Fizinė veikla šiame periode yra kontroliuojama kineziterapeuto.

Sveikimo fazėje asmeniui skiriamas tausojantis bei treniruojantis judėjimo režimas. Pamažu didinamas krūvis širdies ir kraujagyslių sistemai, skiriama rytinė higieninė mankšta, gimnastika, dozuotas ėjimas, lipimas laiptais. Fizinės veiklos trukmė – 25 – 35 minutės, ji daroma lėtu ar vidutiniu tempu. Dozuotas ėjimas skiriamas 2 – 3 kartus per dieną. Rekomenduotina pradėti vaikščioti lauke tik esant geram orui. Kai vėjuota, šalta, geriau nevaikščioti. Vaikštant aktyviai dirba kojų ir liemens raumenys, dėl to pagerėja kraujo ir limfos apytaka galūnėse bei vidaus organuose, suaktyvėja medžiagų apykaita ir kvėpavimas, stiprėja viso kūno raumenys. Einama lėtu tempu. Asmuo lygia vietove turi nueiti 1 – 3 km. Pajutus nuovargį, pradėjus dusti ir širdžiai smarkiai plakti, sulėtinti ėjimo tempą, sustoti ir pailsėti (geriausia sėdint). Pailsėjus 2 – 5 minutes, galima eiti toliau. Vėliau fizinės veiklos trukmė pratęsiama iki 45 minučių, o dozuotas ėjimas iki 3 – 5 km raižyta vietove. Fizinės veiklos organizavimas vyksta sveikatos specialisto ar kineziterapeuto priežiūroje. Reikia pažymėti, kad stenokardijos priepuoliai, aritmija, staigus dusulys, tachikardija, pamažu grįžtant iki pradinio širdies susitraukimų dažnio, staigūs arterinio kraujospūdžio poslinkiai (dažniausiai sumažėjimas), silpnumas ir diskomforto jausmas, pablyškusi oda, akrocianozė rodo, kad organizmas nepalankiai reaguoja į fizinį krūvį. Tuomet reikia laikinai nutraukti treniruotes.

Palaikomosios fazės metu atliekami jau sudėtingesni pratimai, naudingas čia ir lėtas bėgimas, žaidimai su kamuoliu, lazdomis, pratimai su 1 – 2 kg svarsčiais. Atlikimo tempas vidutinis, mankštos trukmė nuo 45 iki 60 min. Standartinė fizinės reabilitacijos trukmė – 8 – 12 savaičių. Reabilitacija laikoma efektyvi, jei ligonis pasiekia 7 MET krūvį. Fizinio ak-

tyvumo sėkmė visų pirma priklauso nuo reabilituojamojo pastangų ir požiūrio į savo sveikatą. Fizinės veiklos organizavimas gali vykti sporto ar fizinės veiklos instruktoriaus priežiūroje. Nežiūrint to, fizinės veiklos instruktorius ir pats asmuo turi suvokti, kad atitinkamo intensyvumo fizinių pratimų atlikimas padeda atkurti fizinį pajėgumą ir raumenų jėgą. Todėl būtina skatinti asmenį savarankiškai mankštintis namuose, kiekvieną rytą atlikti rytinę mankštą bei dalyvauti fizinės veiklos užsiėmimuose. Rekomenduojamas dozuotas vaikščiojimas, laipsniškai didinant nuotolį iki 5 – 6 km, žiemą slidinėjimas lygumoje.

5.5.2 Bendrosios fizinio aktyvumo rekomendacijos asmenims, turintiems antsvorį/nutukimą

Nutukimas - energijos balanso sutrikimas tarp gaunamos su maistu ir išeikvojamos energijos, dėl to organizme susikaupia per didelis riebalų kiekis, kuris turi neigiamą įtaką žmogaus sveikatai. Nutukimo laipsnis įvardijamas, apskaičiavus kūno masės indeksą (KMI) pagal kūno masę ir ūgį.

KMI = kūno masė (kg) / ūgis (m)²

Suaugusiems, kurių KMI = 30 ar daugiau yra nutukę (14 lentelė). Aukščiausio laipsnio nutukimas, kuris dar kitaip vadinamas morbidiniu nutukimu, yra tuomet, kai KMI = 40 ir daugiau. Morbidinis nutukimas ypatingai siejamas su rimtais sveikatos sutrikimais.

14 lentelė. *KMI ribos*

KMI	Mitybos būklė
< 18,5	Mitybos nepakankamumas
18,5 – 24,9	Normali kūno masė
25,0 – 29.9	Antsvoris
> 30	Nutukimas

Sergant pirminiu nutukimu, rekomenduojama mankšta, trunkanti 45-60 min. Tai įvairūs pratimai stambiosioms raumenų grupėms bei kvėpavimo pratimai, pratimai su įvairiais gimnastikos įrankiais, savimasažas, judrūs žaidimai. Esant antriniam nutukimui, rekomenduojama sportuoti apie 30 min., lavinant vidutinio dydžio raumenų grupes. Fizinio krūvio pradžioje (5–10 min) energetiniams poreikiams patenkinti naudojamas kraujo ir raumenų glikogenas; dirbant ilgiau (nuo 20– 30 min) pradedami skaidyti organizme susikaupę riebalai. Adekvatus fizinis krūvis, parinktas specialisto, nesukelia kompensacinio apetito padidėjimo. Be fizinio aktyvumo reikia subalansuoti ir mitybą bei keisti mitybos įpročius.

5.5.3. Bendrosios fizinio aktyvumo rekomendacijos asmenims, sergantiems cukriniu diabetu

Cukrinis diabetas (CD) - labiausiai paplitusi endokrininės sistemos liga. Tai yra metabolinis sutrikimas, kuriam būdinga lėtinė hiperglikemija, angliavandenių, riebalų ir baltymų apykaitos sutrikimas, atsiradęs dėl sutrikusio insulino išskyrimo.

Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) ekspertai 1999 m. suformulavo šį CD apibrėžimą: „Cukrinis diabetas yra metabolinių sutrikimų visuma, kurios metu stebima lėtinė hiperglikemija su angliavandenių, riebalų ir baltymų apykaitos sutrikimais, atsirandanti dėl daugybės paveldimų ir įgyjamų etiologinių priežasčių, sukeliančių insulino sekrecijos arba jo veikimo sutrikimus. Ligos pasekmė – įvairių organų pažeidimai, jų disfunkcija ir nepakankamumas.

Skiriamas **1-ojo tipo ir 2-ojo tipo cukrinis diabetas**.

1 tipo CD atveju dažniausiai pažeidžiamos Langerhanso salelių β–ląstelės, kurios gamina insuliną, reguliuojantį gliukozės lygį kraujyje. To įtakoje organizmas nebegali pats reguliuoti kraujo gliukozės lygio ir angliavandenių metabolizmo. Mažėjant insulino gamybai, išsivysto CD, kurio gydymui būtinas insulinas gyvybei išsaugoti. 1 tipo CD yra dažniausia lėtinė vaikų ir paauglių liga išsivysčiusiose šalyse. 1 tipo CD dažniausiai suserga jauno amžiaus žmonės, nes vaikams ir jaunuoliams latentinis autoimuninis ir ikiklinikinis laikotarpis yra trumpesnis negu vyresnio amžiaus žmonėms. 1 tipo CD prasideda anksčiau negu išryškėja jo klinikiniai simptomai. Jis diagnozuojamas tik žuvus 50-90 proc. Langerhanso salelių beta ląstelių. Skiriant insuliną bei specifiškai pertvarkant ligonio mitybą, gyvenimo būdą, galima ilgam išsaugoti neblogą sergančiųjų 1 tipo CD savijautą bei darbingumą.

2 tipo CD yra labiausiai paplitusi cukrinio diabeto forma. Jis dažniausiai prasideda jautrumu insulinui sutrikimu, kai ląstelės negali tinkamai panaudoti, todėl didėja insulino poreikis. Kartais kasa gamina net per daug insulino, tačiau jis negali būti tinkamai panaudotas. 2 tipo CD priežastis yra insulino rezistentiškumo progresyvus vystymasis ir reliatyvi insulino sekrecijos stoka, lydima hiperglikemijos. Dažniausiai asmenys, sergantys 2 tipo CD yra vidutinio amžiaus arba vyresni, gyvenantys sėslų gyvenimo būdą. 2-ojo tipo CD dėl spartėjančio plitimo yra viena iš aktualiausių XXI a. visuomenės sveikatos problemų visame pasaulyje. CD yra ir viena iš pagrindinių mirtingumo, ilgalaikės negalios, ilgalaikio nedarbingumo priežasčių.

Tarptautinės diabeto federacijos (2012) duomenimis 1994 m. pasaulyje CD sirgo apie 110 mln., o 2012 m. šia liga sirgo jau 371 mln. žmonių (8,3 proc.). Iki 2030 metų šios ligos protrūkis padidės iki 552 mln. Šios lėtinės neinfekcinės metabolinės ligos, kuri

susijusi su gyventojų senėjimu, netinkamais mitybos įpročiais, nutukimu ir mažu fiziniu aktyvumu, susirgimų skaičiaus kreivė pasiekė epidemijos lygį.

Fizinis aktyvumas laikomas kaip vienas iš keturių pagrindinių veiksnių darančių įtaka gliukozės kiekiui sergančių cukriniu diabetu pacientų kraujyje. Reguliarus fizinis aktyvumas lemia geresnę širdies ir kraujagyslių fizinę būklę, liesos kūno masės didėjimą, kraujo lipidų profilio gerėjimą, psichosocialinės gerovės stiprinimą bei nutukimo mažinimą.

Paaugliams, sergantiems 1 tipo cukriniu diabetu, fizinis aktyvumas turi teigiamą įtaką lipidams ir lipoproteinams. Taip pat turi teigiamą įtaką gliukozės kiekui kraujyje, didinant jautrumą insulinui, skatinant raumenyse gliukozės įsisavinimą, ko pasekoje sumažėja insulino reikalingumas. Fizinis aktyvumas turi įtakos taip pat fizinio darbingumo ir aerobinio pajėgumo pagerėjimui. Ilgalaikiai fiziniai pratimai sumažina riziką susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis, taip pat sumažina insulto pavojų. Įprastiniai fiziniai pratimai yra prevencinė priemonė užkertant kelią lėtinėms ligoms, įskaitant ir cukrinį diabetą.

Sergantiems 2 tipo CD asmenims rekomenduojamas mažiausiai 150 min/sav. vidutinio intensyvumo fizinis aktyvumas. Moksliniais tyrimais įrodyta teigiama, pastovaus fizinio aktyvumo nauda mirtingumo sumažėjimui, širdies ir kraujagyslių sistemos ligų prevencijai nepriklausomai nuo diabeto statuso. Reguliarus vaikščiojimas yra svarbi prevencinė priemonė asmenims, su susilpnėjusia gliukozės tolerancija. Jei fizinis aktyvumas padidinamas, pagerėja ir jautrumas insulinui, ir sumažėja gliukozės koncentracija kraujyje. Fizinis aktyvumas padeda ne tik išvengti nutukimo ir su juo susijusių ligų atsiradimo – sergantiesiems CD yra viena iš svarbiausių priemonių, mažinančių riziką susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis, gerina insulino jautrumą, mažina insulino rezistenciją, reguliuoja kraujospūdį, gerina nuotaiką, energingumą, gyvybingumą. Reguliariai mankštinantis ar užsiimant vidutinio aktyvumo fizine veikla galima išvengti komplikacijų ir taip pagerinti sergančiųjų gyvenimo kokybę ir pailginti gyvenimo trukmę.

Rekomendacijos sergantiesiems 1-ojo tipo cukriniu diabetu:

Metabolinė kontrolė prieš fizinius pratimus:

- ✓ Venkite fizinių pratimų, jei gliukozės koncentracija kraujyje daugiau nei 13,9 mmol/l. Fizinis aktyvumas visiškai nerekomenduojamas, jei gliukozės koncentracija kraujyje viršija 16,7 mmol/l ir yra pasireiškusi ketoacedozė. **Tačiau**, situaciją galima pakoreguoti susileidus 0,5-2 ml trumpo veikimo insulino prieš fizinius pratimus. Siūloma palaukti 10-15 min., pasitikrinti gliukozės koncentraciją kraujyje dar kartą ir pradėti sportuoti.
- ✓ Jei gliukozės koncentracija mažesnė nei 5,6 mmol/l, būtina suvartoti angliavandenių. Siūloma suvartoti papildomai angliavandenių prieš ilgos trukmės,

mažo intensyvumo fizinį krūvį. O prieš trumpalaikį fizinį krūvį, tokį kaip svorių kilnojimas, trumpieji bėgimai, šuoliai ir kiti, nerekomenduojama valgyti papildomų angliavandenių. Taip pat dienos metas turi poveikį kraujo gliukozės dinamikai. Sportavimas ryte nesumažins taip gliukozės koncentracijos kraujyje, kaip sportavimas antroje dienos pusėje. Tad, remiantis išvardintais faktoriais, papildomus angliavandenius rekomenduotina vartoti kai gliukozės koncentracija kraujyje siekia 4,2 mmol/l, bet ne 5,6 mmol/l.

Kraujo gliukozės monitoringas prieš ir po fizinių pratimų:

- ✓ Būtina žinoti, kada reikia atlikti insulino dozės pakeitimus ir papildomai suvartoti angliavandenius.
- ✓ Reikia žinoti, kaip kinta gliukozės koncentracija kraujyje atliekant įvairaus intensyvumo bei trukmės fizinius pratimus. Rekomenduojama pastoviai tikrinti gliukozės koncentraciją kraujyje prieš pradedant sportuoti, ypač prieš neįprastus, neišbandytus fizinius pratimus, ir pabaigus fizinį darbą. Kartais reikėtų pasitikrinti gliukozės koncentraciją kraujyje fizinio krūvio metu. Ypač didelio intensyvumo fiziniai krūviai (pasipriešinimo treniruotės, svorių kilnojimas ar kiti anaerobiniai fiziniai pratimai) gali pakelti Jūsų gliukozės koncentraciją kraujyje. Kai kurie atletai, sergantys 1 tipo cukriniu diabetu, pradeda sportuoti (aerobinius krūvius) gliukozės koncentracijai kraujyje, esant apie 10 mmol/l, kad išvengtų hipoglikemijos fizinio krūvio metu.

Maisto vartojimas:

- ✓ Rekomenduojama suvalgyti papildomų angliavandenių tikslu išvengti hipoglikemijos fizinio krūvio metu. Jei norite numesti arba išlaikyti turimą svorį ir nenorite papildomai užkandžiauti tam, kad išvengti hipoglikemijos, rekomenduojama susimažinti leidžiamo insulino dozę prieš fizinį krūvį.
- ✓ Turėti šalia savęs greitai veikiančių angliavandenių atliekant fizinius pratimus ir po jų. Labai svarbu turėti su savimi tų angliavandenių, kurie greitai galėtų pakelti cukraus kiekį kraujyje ir neapsunkintų Jūsų sportuojant.

Rekomendacijos sergantiesiems 2-ojo tipo cukriniu diabetu:

- ✓ Dietos, fizinių pratimų ir medikamentų kombinacija siekiant kontroliuoti gliukozės koncentraciją kraujyje ir įveikti rezistentiškumą insulinui - tai yra diabeto kontrolės ašis žmonėms, turintiems 2-ojo tipo cukrinį diabetą.
- ✓ Jei norite pradėti atlikti vidutinio intensyvumo arba anaerobinius intensyvius pratimus, rekomenduojama pirmiausiai išsiaiškinti, ar turite kokių nors makro- ar mikrovaskulinių komplikacijų, tokių kaip širdies sutrikimai ar nervinės kilmės problemos. Tai labai svarbu, nes fiziniai pratimai gali pabloginti esamą

padėtį. Pvz., jei skundžiatės kojų nejautra, turėtumėte apriboti tokį fizinį krūvį kaip vaikščiojimas ar bėgiojimas, o pasirinkti važiavimą dviračiu arba vandens sportą. Jei turite centrinius nervinius pakenkimus (autonominė neuropatija), tuomet širdies smūgio rizika yra didelė ir Jūsų fizinis krūvis turi būti labai ribotas bei tinkamai parinktas. Jei turite problemų su akimis (retinopatija), reikėtų vengti fizinių pratimų, didinančių spaudimą akyse: sunkių svorių kilnojimo, bokso, krepšinio ir futbolo, bėgimo, lauko teniso ir kitų energingų fizinių krūvių. Patartinas plaukimas, vaikščiojimas, lėtas važiavimas dviračiu, žemo intensyvumo aerobiniai fiziniai krūviai. Turintiems širdies sutrikimus, aukštą kraujospūdį, rekomenduojami žemo intensyvumo aerobiniai pratimai ir reikėtų vengti maksimalaus intensyvumo, didelio pasipriešinimo pratimų.

- ✓ Rekomenduojama dažniau nei įprastai tikrintis gliukozės koncentraciją kraujyje. Tai labai priklauso ir nuo vartojamų medikamentų, todėl gali tekti sumažinti jų dozę.

Savikontrolės klausimai

1. Įvardinkite širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinių galimybių didinimą.
2. Apibūdinkite fizinės veiklos taikymo ypatumus asmenims, persirgusiems miokardo infarktu
3. Kaip Jūs apibūdintumėte nutukimą ir kokių girdėjote mitų apie galimybes netekti viršsvorio?
4. Kuo skiriasi 1-ojo ir 2-ojo tipo cukrinis diabetas?
5. Ar galima pradėti sportuoti, esant aukštai gliukozės koncentracijai kraujyje? Kokios būtų rekomendacijos?
6. Kaip kontroliuoti gliukozės koncentraciją kraujyje atliekant įvairaus intensyvumo fizinius krūvius?
7. Kokios rekomendacijos sergantiems 2 tipo cukriniu diabetu?

Literatūra

Kardiovaskulinė reabilitacija. (2001). Kauno medicinos universitetas. Kaunas.

Poderys, J. (Sud.) (2004). *Kineziologijos pagrindai* (mokomoji knyga). LKKA Kaunas.

Skurvydas, A., Zuozienė, I., Stasiulis, A., Kamandulis, S., Vizbaraitė, D., Masiulis, N., Mačiukas, A., Rėklaitienė, D. (2006). *Fizinis aktyvumas ir sveikata*. Studijų knyga. LKKA kademija,.

Norkus, A., Ostrauskas, R., Šulcaitė, R., Varanauskienė, E., Baliutavičienė, D. (2000). Cukrinio diabeto klasifikacija ir diagnostika. Metodinės rekomendacijos. *Lietuvos Endokrinologija,* 3 (4):.234–241

Urbanavičius, V. (2008). *Cukrinis diabetas*. Vilnius.

Craig, M., Hattersley, A., Donaghue, K.C. (2006). Definition, epidemiology, diagnosis and classification. IS-

PAD Clinical Practice Consensus Guidelines. *Pediatric Diabetes*, 7: 343–51.

Colberg, S.R. (2009). *Diabetic atletes Hankook*. Human Kinetics

Chudyk, A., Petrella, R. (2011). Effectsof ExerciseonCardiovascularRisk Factors in Type 2 Diabetes *Diabetes Care*, 34.

International Diabetes Federation (2012). Internetinė prieiga: http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/the-global-burden.

5.6. Mankštinimosi plano sudarymas nėštumo ir pogimdyminio laikotarpio metu

dr. Simona Pajaujienė, dr. Kristina Zaičenkovienė

Spartus technikos progresas atpalaidavo moterį nuo sunkaus fizinio darbo, tačiau tai sumažino jos fizinį pajėgumą. Norint, kad moteris normaliai gimdytų ir pagimdytų sveiką kūdikį, fizinis aktyvumas yra labai svarbus. Tinkamas fizinis aktyvumas teigiamai veikia nėščiosios organizmą (Mačiūnienė, 1996). Fiziniai pratimai teigiamai veikia ir vaisių: gerina medžiagų apykaitą, aktyvina placentinę kraujotaką, aprūpina deguonimi, gerina judrumą ir daro įtaką normaliai vaisiaus padėčiai gimdoje.

Nėštumo metu keičiasi medžiagų apykaita, bendras kūno masės centras, raumenų ir stuburo apkrova, endokrininės ir kitų fiziologinių sistemų veikla. Dažnai sumažėja ir fizinis aktyvumas. Visa tai gali sukelti neigiamų padarinių nėščiosios ir vaisiaus organizmui: dėl didelės kūno masės, stuburo pokyčių, netaisyklingos laikysenos, mažėjančio raumenų tonuso, darbingumo, nuolatinio nuovargio, gali pasunkėti gimdymas ir atsigavimas po jo (Lindgren, Putkonen, 1987; Balaskas, 1988). Yra atlikta nemažai tyrimų apie nėščiųjų fizinį aktyvumą. Nustatyta, kad tinkamai dozuojami aerobiniai krūviai gerina nėščiųjų darbingumą, padeda išvengti antsvorio, raumenų pertempimo, venų varikozės, kojų ina laikyseną, mėšlungio, cukrinio diabeto, nugaros skausmų, gerina ir greitina gimdymą ir atsigavimą po jo (Mačiūnienė, 2002).

Nors nėra bendros nuomonės apie tam tikro krūvio intensyvumo įtaką vaisiui, manoma, kad fizinio krūvio metu vaisiaus širdies susitraukimo dažnis (ŠSD) neturi būti didesnis kaip 160 tv./min., nes esant didesniam ŠSD gali pasireikšti vaisiaus hipoksija.

Mankšta yra veiksminga profilaktikos priemonė, norint išvengti antsvorio nėštumo metu, taip pat svarbi nėščiosios savijautai ir laukiamo vaiko sveikatai.

Moterys, kurios mankštinosi prieš nėštumą gali tęsti tai ir nėštumo metu. Tačiau fiziškai pasyvioms reikėtų kreiptis į gydytoją ir tik gydytojas, nustatęs motinos ir vaisiaus būklę, gali rekomenduoti mankštintis.

Dažnai fiziniai pratimai parenkami atsižvelgiant į nėštumo laikotarpius (Lindišienė, 2000).

Pirmasis – 1-16 savaitė. Jo metu taikomas greitas ir lėtas ėjimas, pratimai tarpvietės, dubens ir pilvo raumenims (nedidinant vidinio pilvo slėgio), kvėpavimo bei visiško kūno atsipalaidavimo pratimai. Galima vaikščioti 1-3 km per dieną, keičiant ėjimo greitį 90 – 120 žingsnių per minutę. Rekomenduotini pratimai vandenyje (šiltame ir negiliame). Reikia vengti staigių judesių, nekelti abiejų kojų vienu metu, neišriesti nugaros, staiga atsisėsti iš gulimos padėties). Mankštos trukmė – 20-30 min.

Antrasis – 17- 32 savaitė. Šio periodo metu nėščiosios organizmas adaptuojasi, tačiau 24-25 savaitę reikia keisti pratimų pobūdį, nes didesnis krūvis tenka kvėpavimo bei širdies ir kraujagyslių sistemų funkcijoms. Mankštos trukmė – 40-50 min.

Nuo 17 iki 23-25 savaitės rekomenduojama atlikti bendrojo poveikio pratimus ir pamažu didinti fizinį krūvį. Fizinių pratimų tikslas – stiprinti pilvo raumenis, didinti dubens dugno tamprumą, išmokyti „valdyti" savo kūną, ugdyti jėgą ir ištvermę, gerinti laikyseną. Galima pasivaikščioti 3-5 km per dieną. Reikia vengti visų pratimų, kurie netinkami buvo pirmame laikotarpyje, ypač gulint ant nugaros. Rekomenduojama pratimus atlikti gulint ant šono. Nors tinka visos išeities pozicijos, išskyrus gulimos padėties ant pilvo. Tikslinga tęsti pratybas valingai atpalaiduojant pilvo, dubens dugno, sėdmenų ir šlaunų raumenis. Darant kvėpavimo pratimus, reikia rekomenduoti kvėpuoti krūtine. Kartu reikia mokyti nėščiąsias atpalaiduoti dubens dugno raumenis, esant įtemptiems pilvo raumenims (Lindišienė, 2000).

Nuo 26-32 savaitės, t.y. kai didelis krūvis tenka širdžiai, tikslinga šiek tiek mažinti bendrąjį fizinį krūvį, t.y. mažiau kartų pratimą kartoti, daugiau daryti statinio kvėpavimo ir raumenų atsipalaidavimo pratimus (Mačiūnienė, 1996).

Pradedant *nuo 29-30 nėštumo savaitės,* reikia nedaryti pratimų, kurių metu keliamos abi ištiestos kojos. Rekomenduojami pratimai ilgiesiems nugaros raumenims stiprinti (kad nėščiajai būtų lengviau išlaikyti į priekį pasvirusį masės centrą) ir pratimai dubens dugno ir jungčių paslankumui didinti (Lindišienė, 2000).

Trečiasis laikotarpis – 33-40 savaitė. Rekomenduojama psichologiškai pasiruošti gimdymui. Fizinių pratimų tikslas – gerinti kraujotaką, kvėpavimą, žarnyno veiklą, didinti mažojo dubens jungčių paslankumą, didinti kryžmens ir klubo, dubens ir šlaunies sąnarių paslankumą, juosmens paslankumą, derinti fizinius pratimus su giliu ritmišku kvėpavimu. Pratybų trukmė – 35-50 min. Rekomenduojama pasivaikščioti 2-3 kartus per dieną nueinant 1-1,5 km.

Mankštinantis nėščios moterys ritmiškai giliai kvėpuoja krūtine. Pratimai ir pradinės padėtys turi būti tokios, kad atsipalaiduotų nugaros ir pilvo sienelės raumenys. Tinka pratimai pėdos lankui stiprinti (pradinė padėtis sėdima ir gulima). Šiuo laikotarpiu svarbiausi yra atsipalaidavimo pratimai, dubens dugno raumenų įtempimo pratimai, skirti kryžmens ir klubo sąnarių, dubens ir šlaunies sąnarių ir stuburo bei juosmens paslanku-

mui didinti (Mačiūnienė, 1996). Dvi savaites prieš gimdymą įtraukiami pratimai, kuriuos gimdyvė darys pirmuoju gimdymo etapu (Lindišienė, 2000).

5.6.1. Mankšta nėštumo metu

Nėščiųjų užsiėmimai skiriasi nuo įprastinių, nes yra taisyklių, kurių būsimosios mamytės privalo laikytis. Iš bendrųjų rekomendacijų būtų šios:

1. Mankštintis galima tik pasikonsultavus su savo gydytoju.
2. Iki 12–16 nėštumo savaitės fiziniai krūviai yra draudžiami, nes tai gali išprovokuoti persileidimą.
3. Atlikti pratimus galima tik tada, jeigu iš tiesų gerai jaučiamasi.
4. Kūno temperatūra neturi būti didesnė nei 38,3 laipsniai.
5. Pulsas – ne didesnis kaip 140 tv./min., o po treniruotės praėjus 5 min. – ne didesnis kaip 100 tv./min.
6. Mankštinantis nesulaikyti kvėpavimo.
7. Vengti sunkių ir greito krypties pakeitimo reikalaujančių pratimų.
8. Nevalgyti valandą prieš ir po pratybų, gerti pakankamai skysčių.
9. Vilkėti natūralaus pluošto aprangą ir aerobikos batelius.
10. Atsiradus neįprastiems požymiams – skausmui, širdies plakimui, oro trūkumui, kraujavimui iš makšties – nutraukti mankštą ir pasirodyti gydytojui.
11. Nesimankštinti karštu ir tvankiu oru lauke arba patalpose.
12. Mankštintis ant kilimu dengtų grindų, nebėgioti kietomis dangomis (asfaltu, bitumine danga).

Ruošiantis motinystei keičiasi ne tik kūnas, bet ir mintys! Nuo būsimos mamos savijautos priklauso ir kūdikio vystimasis, tad makšta nėštumo ir pogimdyminio laikotarpio metu sustiprins organizmą, pagerins placentinę kraujotaką, padės išvengti antsvorio, nugaros skausmų, kojų mėšlungio, venų varikozės, cukrinio diabeto. Net apie 70 procentų nėščiųjų kamuoja nugaros skausmai. Ilgai buvo manoma, kad nugaros skausmas nėščiai moteriai - natūrali būsena. Tačiau šių dienų požiūris - kitoks. Medikai įsitikinę, kad juosmens skausmų galima išvengti. Nėščios moters gimdos padėtis bei dydis keičiasi. Dėl to keičiasi moters gravitacijos jėgos centras. Skausmas paprastai atsiranda, kai pertempiami raiščiai ir raumenys, palaikantys stuburą. Tuomet jie susilpnėja, stuburas praranda stabilumą. Tai ir sukelia nugaros skausmus. Vienintelis būdas išvengti skausmų - atlikti specialius tempimo pratimus. Jie padės išlaikyti raumenis stiprius ir elastingus. Pilates pratimai – puiki galimybė ne tik sustiprinti raumenis, išmokti taisyklingai kvėpuoti, bet ir suteikti sau ir būsimam kūdikiui teigiamų emocijų.

Nėščiųjų gimnastikai galima ir patartina naudoti didįjį GYMNIC kamuolį (4 pav.). Ant jo galima atlikti įvairiausius raumenų stiprinimo ir tempimo pratimus, o spyruokliuojant ant jo sėdint – galima atlikti ir aerobinės treniruotę.



4 pav. *Nėščiosioms ypatingai tinkanti mankšta su didžiaisiais kamuoliais*

Nėščioms moterims paprastai skiriamos tik mažos apkrovos aerobikos pratybos. Treniruotės metu **neatliekami** šuoliukai, šuoliai, bėgimai, staigūs pasisukimai, gilūs įtūpstai. Per pratybas vyrauja žingsniavimas, judėjimas įvairiomis kryptimis, lengvas judesio ritmo keitimas ir pan. Pradinės padėtys – įvairios. Skiriami pratimai pilvo, dubens dugno raumenims stiprinti bei pilvo, nugaros, kojų raumenims atpalaiduoti, tempimo pratimai.

Pilates mankšta nėščiosioms yra pagrįsta gydomąja kūno kultūra, tad užsiimti tuo be kvalifikuoto specialisto rekomendacijos ir priežiūros vis dėlto nederėtų. Kai kurie pratimai gali būti visiškai nereikalingi, o kai kurie – netgi žalingi.

Tačiau kiekvienai kūdikio besilaukiančiai moteriai pratimai turi būti parenkami individualiai, atsižvelgiant į nėštumo laikotarpį, moters svorį bei bendrą sveikatos būklę.

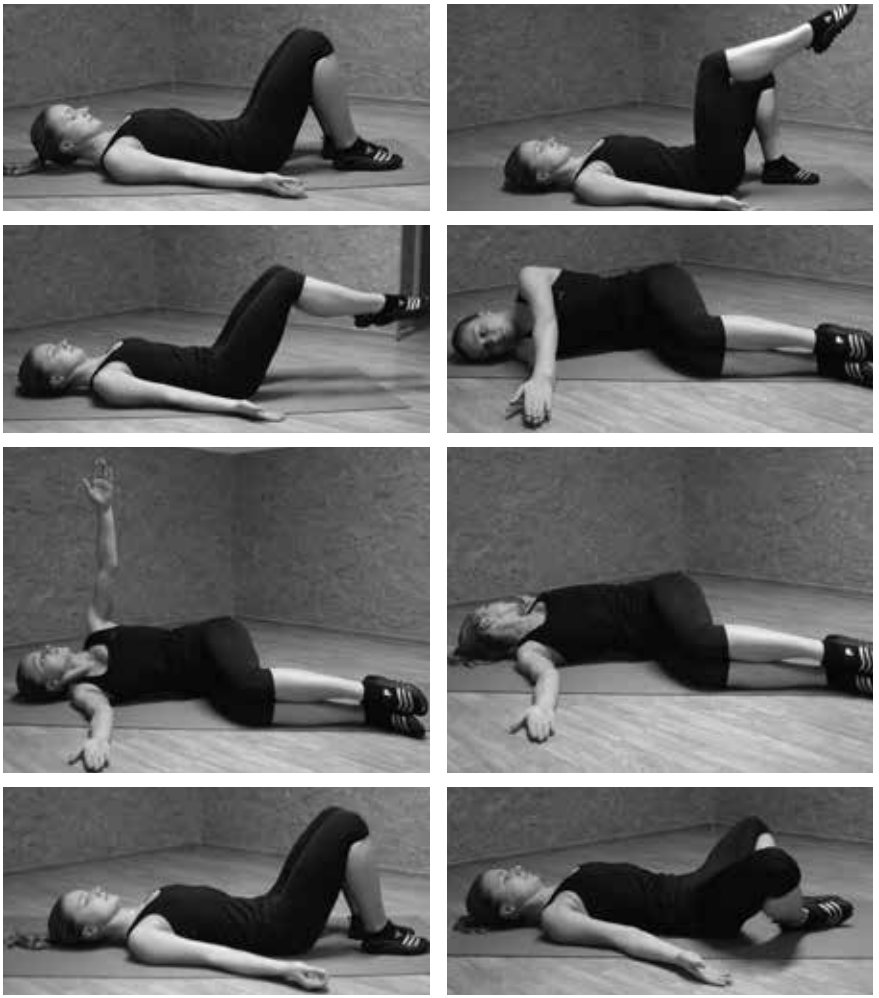
Fiziniai pratimai visapusiškai stiprina moters organizmą, didina fiziologines moters galias, aktyvina visų sistemų veiklą ir kartu garantuoja normalią nėštumo eigą, stiprina pilvo raumenis, didina tarpvietės elastingumą, o pogimdyminiu laikotarpiu - gerina organų ir sistemų atsigavimą. Fiziniai pratimai teigiamai veikia ir vaisių: aktyvina placentinę kraujotaką, aprūpina deguonimi, gerina medžiagų apykaitos judrumą ir daro įtaką normaliai vaisiaus padėčiai gimdoje (Fligel, 1983).

Fizinis aktyvumas teigiamai veikia nėščios moters organizmą ir turi svarbią reikšmę visais nėštumo periodais. Kartais dėl kūno svorio prieaugio gali vystytis plokščiapėdystė. Besilaukiančios moters kraujo ir limfos apytaka gali sulėtėti, o tai turi įtakos išsiplėtusioms kojų venoms. Atkreipiant dėmesį į visus šiuos nepatogumus, nėščiajai rekomen-

duojama mankšta. Ji pagreitina medžiagų apykaitą, įtraukdama į šį procesą pagrindines organizmo gyvybinę veiklą užtikrinančias sistemas: širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo, judėjimo ir atramos ir kt. (Mačiūnienė, 1996).

Nėštumo metu daug greičiau atsiranda hipoglikemija. Pakankamas angliavandenių papildymo kiekis yra labai svarbus besimankštinančiai nėščiai moteriai. Papildomas 500 kcal kiekis per dieną yra būtinas palaikyti jėgoms ir atlikti pratimams, kai tuo tarpu nesimankštinančiai nėščiajai reikia tik iki 300 kcal per dieną.

Toliau paveikslėliuose pateikiami įvairūs pratimai sąnarių mobilumui didinti (5 pav.)






5 pav. *Pratimai sąnarių mobilumui*

Kontraindikacijos mankštai nėštumo metu. Prieš pradedant mankštinimosi programą, būtina įvertinti, ar nėščia moteris neturi kontraindikacijų. Moteris privalo gauti raštišką gydytojo sutikimą. Moterys su absoliučiomis kontraindikacijomis neturėtų mankštintis (15 lentelė). Moterys su santykinėmis kontraindikacijomis gali mankštintis, jei pritaria gydytojas, tačiau turėtų lankyti specialias grupes, kurioms vadovauja patyrę specialistai. Nėščia moteris, kuri nėra specialiai ir nuolatinai stebima, neturėtų būti priimama į sportuojančiųjų grupę.

15 lentelė. *Absoliučios ir santykinės kotraindikacijos mankštinimuisi nėštumo metu*

Absoliučios kontraindikacijos	Santykinės kontraindikacijos
Širdies ligos	Aukštas kraujo spaudimas
Priešlaikinis gimdymas	Mažakraujystė ar kt sutrikimai
Trūkusi membrana	Diabetas
Daugkartinis nėštumas	Širdies aritmija
Kraujavimas	Nutukimas
Gimdos kaklelio patalogija	Labai mažas svoris
Buvę 3 ir daugiau abortų ar persileidimų.	Labai sunkus ankstesnis gimdymas
	Buvę vaisiaus vystymosi sutrikimai
	Sėslus gyvenimo būdas

5.6.2. Mankšta pogimdyminiu periodu

Laikotarpiu po gimdymo fizinių pratimų tikslas yra pagreitinti ir palengvinti moters organizmo persitvarkymą naujomis sąlygomis. Svarbu stiprinti dubens dugną. Kad nepasislinktų moters vidiniai lyties organai žemyn. Krūvis turi būti didinamas pamažu ir nuosekliai, atsižvelgiant į sveikatos būklę. Fizine veikla užsiimti rekomenduojama praėjus ne mažiau kaip 0,5 val. po kūdikio maitinimo. Kontraindikacijos: ūminis tromboflevitas, mastitas, endometritas, preeklampsija, eklamsija, ryškėjantis kraujotakos nepakankamumas, inkstų, kepenų nepakankamumas, psichozė.

Prieš patariant ar pradedant mankštintis po gimdymo, reiktų įvertinti šiuos momentus:

- Fiziologiniai nėštumo pokyčiai išlieka dar 6-8 savaites po gimdymo.
- Hormonai pasiekia normalų lygį tada, kai moteris baigia maitinti krūtimi.
- Mankštinimosi pradžią po gimdymo turi patarti gydytojas. Dauguma moterų vėl pradeda mankštintis praėjus 6 savaitėmis.
- Per daug aktyviai ir anksti pradėjusios treniruotes moterys gali skųstis gimdos nusileidimo pojūčiais.
- Šiuo periodu labai svarbūs pratimai pilvo presui, nugarai bei apatinio dugno raumenims.
- Dažnumas 2-4 k/sav. po 20-30 min.
- Nėštumo metu buvęs intensyvumas yra per žemas, bet didėti turi labai palaipsniui ir jokiu būdu neviršyti anaerobinio slenksčio.
- Susikaupęs laktatas ir kiti šalutiniai MA produktai gali pereiti į pieną ir šiaip sukelti įvairių maitinimo krūtimi sunkumų.

Savikontrolės klausimai

1. Kuo ypatingi ir kuo skiriasi nėštumo laikotarpiai?
2. Kokios pagrindinės nėštumo metu rekomendacijos mankštinimuisi?
3. Kokios gali būti fizinių pratimų kontraindikacijos nėštumo metu?
4. Kokie fizinių pratimų tikslai skirtinguose nėštumo etapuose?
5. Kokios kontraindikacijos gali būti po gimdymo?

Literatūra

Balaskas, J. (1988). *Active birth*. Porvoo, Helsinki, Juva.

Lindgren, K.A., Putkonen, M. (1987) Backache in pregnancy. *Physiotherapy*, 5, 16-18.

Lindišienė, S.D. (2000). *Bendroji akušerija. Kineziterapija nėščioms ir ginekologinėmis ligomis sergančoms moterims.* Kaunas, LKKA.

Mačiūnienė, Ž. (1996). *Fizinio aktyvumo poveikis nėščios moters organizmui*. Kaunas LKKI.

Mačiūnienė, Ž. (2002*.). Nėštumas ir fiziniai pratimai*. Kaunas, LKKA.

6. INDIVIDUALIŲ IR GRUPINIŲ PRATYBŲ INSTRUKTAVIMAS

Modulio koordinatorė dr. Simona Pajaujienė

Besimokantys žinos treniruočių saugumą lemiančius veiksnius bei dažniausiai pasitaikančias pratimų atlikimo klaidas; gebės saugiai ir efektyviai vesti individualias sveikatingumo pratybas treniruoklių salėje ir lauke; žinos grupinių pratybų su muzika ypatumus ir gebės vesti pasirinkto formato grupines pratybas; išmanys netaisyklingos laikysenos ir traumų prevencijos principus, demonstruos taisyklingą pratimų techniką ir žinos saugias pratimų alternatyvas; žinos aktyvaus laisvalaikio lauke sampratų įvairovę, gebės vertinti aktyvaus laisvalaikio sektoriaus bruožus, klasifikacines sistemas taikytinas Europoje; žinos aktyvaus laisvalaikio instruktoriui reikalingas kompetencijas ir jų sandarą.

Moduluio turinys

6.1. Vidiniai ir išoriniai treniruočių saugumą lemiantys veiksniai. Žalingi pratimai ir dažniausiai pasitaikančios klaidos.

6.2. Taisyklinga laikysena. Nugaros ir pratimų biomechanika, nugaros skausmų prevencija. Stuburo stabilizavimo pratimai.

6.3. Aerobinės treniruotės tipai ir jų metodika. Kardiotreniruokliai ir jų tipai.

6.4. Raumenų lavinimas su įvairiu pasipriešinimu (kūno svoriu, treniruokliais, laisvaisiais svoriais). Atlikimo technika ir mokymo metodika.

6.5. Tempimo treniruotė, pratimai ir tempimo technikos.

6.6. Grupinių pratybų su muzika ypatumai, technika ir terminologija. Choreografijų sudarymo metodai. Verbaliniai ir vizualiniai vadovavimo ženklai.

6.7. Grupinių raumenų stiprinimo pratybų metodika (srautinės, intervalinės, treniruotės ratu), naudojant įvairų inventorių (štangutės, svareliai, kamuoliai).

6.8. Aktyvaus laisvalaikio lauke samprata ir formos šiltuoju sezonu. Lauko rekreacijos instruktoriaus kompetencijos.

6.1. Vidiniai ir išoriniai treniruočių saugumą lemiantys veiksniai. Žalingi pratimai ir dažniausiai pasitaikančios klaidos

dr. Simona Pajaujienė, dr. Kristina Zaičenkovienė

6.1.1. Vidiniai ir išoriniai treniruočių saugumą lemiantys veiksniai

Treniruočių saugumą laiduoja keletas veiksnių, kurie priklauso tiek nuo sporto ir sveikatingumo klubų aplinkos, jų darbo organizavimo, tiek nuo paties kliento. Skiriami išoriniai ir vidiniai saugumą laiduojantys veiksniai (1 lentelė).

1 lentelė. *Vidiniai ir išoriniai treniruočių saugumą lemiantys veiksniai*

Išoriniai veiksniai	Vidiniai veiksniai
Sporto salė ir persirengimo kambariai atitinka higienines normas; Tinkamas sveikatingumo programų ir treniruočių pasirinkimas; Saugūs, tvarkingi papildomi reikmenys; Patogi apranga ir avalynė, atitinkanti treniruotės veiklos stilių; Kvalifikuotas treneris (turintis anatomijos, fiziologijos, kineziologijos ir pirmosios pagalbos žinių).	Ligos, ŠKS sutrikimų nebuvimas; Traumų ir kokių nors apribojimų neturėjimas; Taisyklinga judesių technika; Pakankamas treniruotumas, jėgos ir lankstumo pusiausvyra; Treniruočių sistemos ir intensyvumo rekomendacijų laikymasis.

Kad treniruotės vyktų sklandžiai bei veiksmingai ir nesudarytų trauminių situacijų, yra apibrėžti bendrieji reikalavimai.

Reikalavimai salei:

- Kuo erdvesnė salė, tuo geriau (rekomenduojama ne mažiau kaip 3–4 m^2 vienam žmogui). Veidrodinių sienų įrengimas – pagal galimybes.
- Labai svarbi grindų danga (rekomenduojamos truputį amortizuojamos medinės grindys ar parketas). Kietas paviršius netinka, nes veiksmingai neamortizuoja smūgių, todėl pėdos, blauzdos, keliai ir stuburas gauna didesnį krūvį. Kiliminė ar kitokia minkšta danga taip pat nerekomenduojama. Ji labai pasunkina judėjimą visiems, ir instruktoriui, ir klientams (ypač turintiems antsvorį).
- Salės temperatūra apie 20°C. Daugumas šiuolaikiškų klubų turi termostatus, kurie palaiko vienodą temperatūrą visų pratybų metu priklausomai nuo žmonių kiekio ir pratybų intensyvumo.
- Labai svarbi vėdinimo ir ventiliacijos sistema, nes sportuoti nevėdinamoje salėje gali būti kenksminga sveikatai. Jeigu galima atverti langus, būtina daryti tokį vėdinimą po ir prieš kiekvieną grupinį užsiėmimą.

Treniruočių pasirinkimas. Šis pasirinkimas dažnai priklauso nuo klubuose dirbančių trenerių, vadovų ir jų profesionalumo. Jei klubas yra didelis, tvarkaraštį reikėtų planuoti taip, kad būtų galima treniruotes rinktis pagal:

- fizinio pajėgumo lygį (pradedančiųjų, pažengusiųjų),
- pomėgius (šokio, choreografinės, nechoreografinės pratybos),
- fizinio pajėgumo komponentus (aerobinio krūvio, raumenų stiprinimo, lankstumo lavinimo),
- specialių grupių (žmonėms, turintiems antsvorį, nugaros problemų, nėščioms ir po gimdymo moterims, vyresnio amžiaus žmonėms ar vaikų pratybos).

Reikia žmones įtikinti, kad gerai sveikatai palaikyti reikalingos įvairių rūšių pratybos.

Įranga.

- Salėje turi būti tik saugi ir patikrinta įranga: tvirti, neslystantys laipteliai (kelių aukščių), stacionarūs dviračiai (dviračių aerobikos pratyboms), kilimėliai darbui ant žemės, kelių svorių svareliai, štangutės, įvairaus tamprumo tamprios juostos (neįplyšusios), GYMNIC (ar kitos firmos) įvairių dydžių kamuoliai.
- Rekomenduojama turėti bent vieną ar kelis pulsometrus (pvz., POLAR monitoriai), kuriuos pagal poreikį naudotume žmonėms, turintiems ŠKS apribojimų, atėjusiems pirmą kartą ar po ligų ir pan.
- Būtina įsigyti įvairių priemonių reabilitacinei mankštai, jogos, Pilates'o pratyboms (atramos kaladėlių, diržų, pusiausvyros platformų, lazdų ir kt.).
- Salėje būtina turėti tiksliai einantį laikrodį, rodantį sekundes, garso grotuvą su kolonėlėmis, mikrofoną treneriui, pirmosios pagalbos vaistinėlę, šiukšlių dėžę.

Apranga. Sportinė apranga turi būti funkcionali: patogi, nevaržanti judesių, lengva, greitai išgarinanti prakaitą, padedanti kūnui kvėpuoti ir neleidžianti greitai jam atvėsti. Kadangi grupinių pratybų metu judama, drabužiai turi būti ne per maži. Nerekomenduojami apsmukę, pernelyg laisvi drabužiai, nes instruktorius turi matyti žmogaus laikyseną, figūrą, kad galėtų koreguoti klaidas. Aptemtos kelnės, šortai, marškės su elastanu būtų geriausias pasirinkimas. Drabužiai turėtų gerai sugerti prakaitą ir leisti kūnui kvėpuoti.

Apranga turėtų atitikti pratybų specifiką ir reikalavimus. Tarkim dviračių treniruotėse geriausiai tinka specialūs dviratininkų šortai, kurie turi paminkštinimą kirkšnių srityje, įprastos ilgos kelnės nėra patogu ir gali užsikabinti už besisukančios paminos. Atliekant įvairius fizinius pratimus ant kilimėlio (joga, Pilates'as), patogiau dėvėti ilgas laisvesnio modelio kelnes. Intensyvioms sportinėms pratyboms (laipiojimo aerobikai) svarbu, kad drabužiai labai gerai garintų prakaitą.

Ne mažiau svarbi ar netgi svarbesnė yra treniruočių **avalynė.** Abejotinos kokybės**,** nepatogi ir netinkamai parinkta avalynė nėra tinkama sportavimui ir gali turėti traumuojamąjį poveikį. Nereikėtų tų pačių batų naudoti įvairioms fizinio aktyvumo rūšims. Skirtingas judesių pobūdis, biomechanika sąlygoja skirtingus reikalavimus, todėl treneris turėtų patarti klientams dėl avalynės tinkamumo.

Sveikatos patikra. Praktika rodo, kad tik labai maža dalis žmonių prieš pradėdami treniruočių ciklą pasitikrina sveikatą ir gauna gydytojo pažymą, leidžiančią sportuoti. Pratybų metu širdies ir kraujagyslių sistema (ŠKS) turi dirbti intensyviau nei ramybėje. Nors šis stresas sukelia teigiamas adaptacijos reakcijas organizme, kai kuriems asmenims toks krūvis širdžiai gali būti nesaugus ir net pavojingas. Todėl mokslininkai sukūrė parengtumo fiziniam aktyvumui klausimyną (PAR-Q), atsakę į jo 7 paprastus klausimus, žmogus gali nustatyti, ar reikalinga mediko konsultacija (2 lentelė).

2 lentelė. *PAR-Q klausimynas*

- Ar gydytojas yra sakęs, kad jūs turite širdies sutrikimų ir rekomendavo tik mediciniškai pagrįstą aktyvumą?
- Ar atliekant fizinius pratimus jums skauda širdį ir krūtinę?
- Ar pastaraisiais mėnesiais poilsio metu jums skaudėjo krūtinę?
- Ar dėl galvos svaigimo prarandate sąmonę / pusiausvyrą?
- Ar jūs turite kaulų ar sąnarių problemų (nugaros, kelių, klubų, tokių kaip artritas), kurios gali paūmėti atliekant fizinius pratimus?
- Ar gydytojas šiuo metu jums išrašo vaistų nuo kraujospūdžio ar širdies ligų (pvz. vaistų, skatinančių skysčių išskyrimą)?
- Ar yra kokia nors priežastis, dėl kurios jūs negalėtumėte mankštintis (be gydytojo pritarimo)?

Jei nors į vieną klausimą atsakėte „taip“, prieš pradėdami treniruotis pasikonsultuokite su savo šeimos gydytoju. Jei nėra nė vieno teigiamo atsakymo, galima pradėti treniruotis laipsniškai didinant intensyvumą.

Kiekviename sveikatingumo klube reikėtų žmones supažindinti su pratybų saugumo taisyklėmis, kad būtų išvengta nemalonių netikėtumų (lėtinių traumų, susižalojimų, ligų). Todėl būtina laikytis šių rekomendacijų:

- Prieš pradedant treniruotės vyksmą (ir periodiškai) tikrinti savo sveikatos būklę.
- Nesitreniruoti, kai pasireiškė ligos simptomai ar jaučiate liekamuosius traumų padarinius.

- Sutelkti dėmesį į pratimų techniką (stengtis atlikti ne kuo daugiau, bet kuo taisyklingiau).
- Laikytis pratybų metodikos (kai kurie klientai mėgsta sutrumpinti pratybų laiką praleisdami tempimo dalį).
- Pasirinkti tinkamą krūvio intensyvumą, papildomos apkrovos dydį (laiptelio aukštį, svarelių svorį ir pan.).
- Pasirinkti visapusišką (ar rekomenduojamą) pratybų tvarkaraštį ir stengtis jo laikytis.
- Aprūpinti organizmą reikiamu skysčių kiekiu ir visaverčiais maisto produktais.
- **Nutraukti mankštinimąsi ir kreiptis į medikus, pastebėjus šiuos pavojaus ženklus:**
  - ➤ neįprastą nuovargį,
  - ➤ pykinimą,
  - ➤ svaigimą,
  - ➤ spaudimą krūtinėje ar bet kokį skausmą srityje nuo žandikaulio iki juosmens,
  - ➤ nebevaldomus raumenis,
  - ➤ didelį dusimą,
- alergines reakcijas (pvz., bėrimą),
- pablogėjus regėjimui.

- **Kas reikalinga prieš pradedant fizinį aktyvumą?**
- Medicininis leidimas fiziniui aktyvumui.
- PAR-Q klausimynas.
- Tinkamos įrangos, inventoriaus ir avalynės turėjimas.
- Aplinkos faktoriai ir jų įvertinimas.
- Tinkama treniruotės metodika (apšilimo ir atvėsimo svarbumas).

6.1.2. Žalingi pratimai ir dažniausiai pasitaikančios klaidos

Nedaugelis žmonių susimąsto, kad treniravimasis vietoje sveikatinimo gali sukelti rimtų problemų, o fiziniai pratimai gali būti nesaugūs, sukelti grėsmę sveikatai. Netinkami pratimai, nedozuojamas krūvis, netaisyklinga technika gali duoti nepageidaujamus rezultatus. Atsakomybę už tai turėtų prisiimti treneris. Pasirinkdamas pratimus, treneris turėtų įsitikinti, kad jie yra saugūs, veiksmingi ir atitinka klientų pajėgumą. Nereikėtų

pratimų skirstyti į „saugius“ ar „draudžiamus“. Tie patys diskusijas keliantys pratimai gali būti ir visiškai saugūs (tinkamai atliekant) ir žalingi (netechniški judesiai, blogas fizinis pajėgumas). Tai priklauso nuo to, *kas? kada? kiek? ir kaip?* juos atlieka. Fizinių pratimų saugumas turėtų būti vertinamas remiantis:

- anatomijos ir biomechanikos dėsningumais (svarbu žinoti, koks ir kokios amplitudės judesys per tam tikrą sąnarį yra saugus),
- judesių kokybe ir sparta.

Judesio kokybė – tai tikslūs ir techniški judesiai. Pratimas yra netinkamas žmogui, kai jis nepajėgia taisyklingai atlikti viso pratimo ar atskirų judesių.

Judesio sparta – vidutinė, valdoma. Jeigu atliekant pratimą judesiai per greiti, nevaldomi, tuomet judesio amplitudė gali būti per didelė, viršyti leistiną, saugią (balistinis raumenų tempimas).

Kai kurie pratimai turėtų būti atliekami labai apdairiai arba neatliekami visiškai, kadangi jie yra labai rizikingi ir suteikia daugiau žalos nei naudos. Daugelio sužeidimų priežastis, atliekant pratimus (ypač aerobinius), yra per didelis vienos kūno dalies apkrovimas vienu metu. Taisyklingai atliekant pratimus, neturi būti jaučiama skausmo. Skausmu organizmas siunčia pavojaus signalus, kurių privaloma paisyti. Treneriui reikėtų vadovautis principu „nepakenk“.

Kad sveikatingumo treniruotės nedarytų žalos, siūloma laikytis šių **principų:**

- Išlaikyti taisyklingą (ypač nugaros, dubens) padėtį.
- Per stipriai nelenkti kojų per kelio sąnarius. Tokie pratimai, galintys sukelti kelio sąnario hiperfleksiją (t.y. 120º ar daugiau), yra nesaugūs dėl didelio spaudimo tarp kelio girnelės ir šlaunikaulio sąnarinių paviršių.
- Nepertempti sąnarių (kelio, alkūnės) ir stuburo. Vengti per didelės amplitudės judesių.
- Nedaryti staigių ir stiprių pasukimų. Nedaryti dviejų stuburo judesių kartu, pvz., kai pasilenkus dar suktis į šalį.
- Vengti judesių, kurie labai spaudžia tarpslankstelinius diskus.
- Vengti judesių, kurių metu galima sutrenkti sąnarius ir kremzles. Ypač rizikingi yra šuoliukai, nusileidžiant ant vienos kojos.
- Vengti ryškaus spyruokliavimo atliekant tempimo pratimus.
- Pratimų metu nesulaikyti kvėpavimo.

Dirbant su pradedančiais sportuoti, vyresnio amžiaus arba riboto fizinio parengtumo žmonėmis rekomenduojama atsisakyti kai kurių pratimų (3 lentelė).

3 lentelė. *Rizikingi pratimai ir galimas jų poveikis*

Pasilenkimai pirmyn susikūprinus arba kojų pirštų siekimas susikūprinus sėdint	Ypač stipriai spaudžiama priekinė tarpslankstelinių diskų pusė juosmens srityje
Pasilenkimas pirmyn barjeriniame žingsnyje	Didelis spaudimas šone esančios kojos vidiniam kelio raiščiui sąlygoja skausmą ir sausgyslės nestabilumą
Šlaunies išorinės pusės ir sėdmenų stiprinimo pratimai gulint ant šono, gulint nevisai ant šono ir remiantis tik alkūne	Spaudžiami stuburo tarpslankstelinai diskai, skatinama skoliozė
Žirklės, dviratis atliekami mažesniu nei 90 ° kampu nuo grindų	Didinama juosmens lordozė
Tiesių kojų kėlimas gulint ant nugaros ir sėdimasis iš šios padėtis tiesiomis kojomis	Sukuriamas labai didelis jėgos momentas, kuris didina juosmens lordozę, traumuojami tarpslankstelinai diskai, ypač pavojingas jau turintiems juosmeninės stuburo dalies patologiją
Atsitūpimai, atsisėdimai ant blauzdų	Sąlygoja kelių, čiurnų sąnarių, raiščių pertempimus, sąnarių kremzlės pažeidimus (ypač turintiems antsvorio)
Galvos mostai atgal, staigūs posūkiai apie statmenąją ašį, 360º ratai galva	Gali užspausti tarpslankstelinę arteriją, nervų šakneles, sužadinti diskų degeneraciją, sukelti galvos svaigimą
Malūnas – pasilenkimai žemyn tiesiomis kojomis ir darant sukamuosius judesius	Suspaudžiami tarslankstelinai juosmeninės stuburo dalies diskai, pertempiamos kelių sausgyslės
Per didelis išsilenkimas atgal: atsilenkimai, tiltai atgal, krepšeliai	didina juosmeninės stuburo dalies apkrovą, gali net pažeisti tarpslankstelinius diskus.
Kojų mostai atgal išsilenkus, asilo mostas	Žaloja stuburo juosmeninės dalies tarpslankstelinius diskus
Žvakė, plūgas	Silpnesniems žmonėms gali sužaloti kaklinę stuburo dalį

Savikontrolės klausimai

1. Išvardinkite vidinius ir išorinius treniruočių saugumą lemiančius veiksnius.
2. Apibūdinkite pagrindinius reikalavimus grupinių treniruočių salei.
3. Pagal kokius kriterijus sveikatingumo klube turėtų būti organizuojamos ir parenkamos treniruotės?
4. Kokiu tikslu taikomas parengtumo fiziniam aktyvumui klausimynas (PAR-Q)?

5. Kokie yra pagrindiniai ženklai, nusakantys būtinybę nutraukti mankštinimąsi ir kreiptis į medikus?
6. Kas reikalinga prieš pradedant fizinį aktyvumą?
7. Apibūdinkite pagrindinių kardiotreniruoklių privalumus ir trūkumus.
8. Mokėkite paaiškinti ir parodyti, kokie pratimai gali būti rizikingi ir kodėl.

Literatūra

Pajaujienė, S. (2009). *Grupinių pratybų su muzika metodika ir technika*. Kaunas: LKKA

Aleksandravičienė, R., Stasiulevičienė, L., Zaičenkovienė, K. (2012). *Aerobikos ABC*. Kaunas: LKKA

Baublienė, R. (1995). *Saugių pratimų parinkimas mankštai*. LKKA.

Howley, E., Franks, B. (1997). *Health Fitness Instructor's Handbook*. Champaign: Human Kinetics.

6.2. Taisyklinga laikysena. Nugaros ir pratimų biomechanika, nugaros skausmų prevencija. Stuburo stabilizavimo pratimai

doc.dr. Danguolė Satkunskienė, dr. Kristina Zaičenkovienė

6.2.1. Taisyklinga laikysena. Nugaros ir pratimų biomechanika, nugaros skausmų prevencija

Kūno dalių išdėstymas. Tam tikrų stuburo dalių nejudrumą ar padidintą judrumą bei asimetriją gali įtakoti daugelis veiksnių – pusiausvyros nebuvimas tarp raumenų jėgos ir lankstumo, netinkami laikysenos įpročiai, traumų įtaka. Todėl vienas iš pagrindinių Pilateso tikslų yra simetriškai pilnai atlikti judesius kiekviename segmente (Isakowitz, Clippinger, 2011).

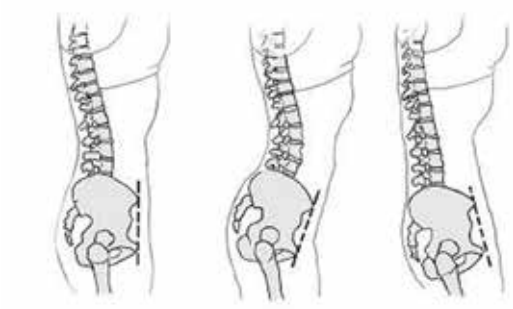
Sveikatingumo treniruočių programoje rekomenduojama stuburą ir dubenį laikyti **neutralioje padėtyje**. Neutrali stuburo padėtis – tai visų natūralių linkių išlaikymas (1 pav.): kaklinės ir juosmeninės lordozės bei krūtininės kifozės (Isakowitz, Clippinger, 2011.



1 2 3

1 pav. *Taisyklinga ir netaisyklinga laikysena (iš kairės): 1) – taisyklinga, 2 – padidėjusi nugaros lordozė, 3 –kifozė*

Neutrali dubens padėtis. Neutrali dubens padėtis – kai trys dubens kaulai (du klubakauliai ir gaktikaulis) yra vienoje plokštumoj (2 pav.).



2 pav. *Dubens padėtys: 1 (iš kairės) – neutrali dubens padėtis, 2 – pirmyn (padidėjusi lordozė), 3 – pasisukęs atgal (išplokštėjusi nugara) (Isakowitz, Clippinger, 2011)*

Taisyklingas kūno dalių išdėstymas įvairiose padėtyse. Natūralius stuburo linkius svarbu išlaikyti visose padėtyse: stovint, gulint ant pilvo ar nugaros, sėdint ar klūpint padėtyje ant keturių.

Gulint ant nugaros. Taisyklingai yra, kai gaktikaulis ir priekiniai klubakaulių dygliai sudaro vieną plokštumą, kryžkaulis remiasi į kilimėlį, lieka natūralus juosmeninės nugaros dalies linkis. Pati stabiliausia padėtis yra, kai gulima ant nugaros uždaroje kinematinėje grandinėje, kai galūnės liečiasi su pagrindu. Atliekant judesius viršutiniai šonkauliai turi likti vienoje linijoje su klubakauliais, kadangi prie jų tvirtinasi pilvo raumenys ir tai padės išlaikyti stabilumą, o apatiniai šonkauliai turi likti kontakte su kilimėliu, ypač kai atliekamas judesys rankomis, ar kojomis (3 pav.).



3 pav. *Keliant rankas į viršų link galvos, viršutiniai šonkauliai turi likti vienoje linijoje su klubakauliais*

Neteisingai bus:

- ✓ Jei per daug išsiriesime, dubuo pasisuks pirmyn (angl. *anterior tilt*) turėsime padidėjusią juosmens lordozę (juosmeninės nugaros linkį), šonkauliai bus pakilę aukštyn (4 pav.).



4 pav. *Dubuo pasisukęs pirmyn*

- ✓ Jei juosmeninė nugaros dalis bus per daug prispausta prie kilimėlio, dubuo pasisuks atgal (angl. *posterior*), gaktikaulis bus aukščiau už priekinius klubakaulių dyglius, sėdmenys pakils į viršų, tuomet nebelieka juosmeninės nugaros dalies linkio, labiau aktyvuojami tiesiamieji pilvo raumenys ir pertempiama nugara (5 pav.).



5 pav. *Dubuo pasisukęs atgal*

✓ Tarpinė dubens padėtis tarp pasukto pirmyn ir pasukto atgal bus neutrali (6 pav.).



6 pav. *Neutrali dubens padėtis pagrindinėje Pilates padėtyje gulint ant nugaros*

Išlaikant dubenį neutralioje padėtyje, aktyvuosime ne tik paviršinius, bet ir giliuosius raumenis. Priklausomai nuo kiekvieno žmogaus asmeninės stuburo padėties ir stuburo linkių susiformavimo, gali išlikti tarpelis tarp grindų ir juosmens, arba ne. Pvz., jei turėsime padidėjusią juosmens lordozę, tai ir tarpelis tarp nugaros ir grindų, ar kilimėlio bus, tik svarbu, kad per daug nugara neatkiltų nuo grindų, todėl būtina stebėti, kad apatiniai šonkauliai būtų prigludę prie kilimėlio. Jei nugara bus suplokštėjusi (angl. *flat*), tarpo gali ir nelikti. Svarbu kad dubuo išliktų neutralioje padėtyje, t.y. trys kaulai (gaktikaulis ir klubakauliai) būtų vienoje plokštumoje, tai galima lengviau suprasti užsidėjus delnus į trikampį ant dubens ir įsivaizduoti, kad tame trikampėlyje yra vanduo, kuris neturi išsipilti (7 pav.).



7 pav. *Delnai į trikampį, kad lengviau suprasti neutralią padėtį*

Stovint. Neutrali dubens padėtis turi būti išlaikoma ir stovint, tai padėtų įsivaizduojant, kad dubuo yra tarsi tikras dubuo sklidinas vandens, jei jį pakreipsim į vieną ar kitą pusę, vanduo išsipils (8 pav.). Stovint taip pat yra svarbu išlaikyti natūralius stuburo linkius, pėdos turi būti klubų (apatinių dyglių) plotyje, svoris paskirstytas pėdos centre, kurios kaip trikampis tvirtai stovi ant grindų (trikampis – didysis, mažasis pirštas ir kulnas), keliai ištiesti, bet ne per daug ištempti, ir ne sulinkę, šonkauliai atpalaiduoti, neišsikišę į priekį, mentės turi natūraliai, plačiai viena nuo kitos gulėti ant šonkaulių, raktikauliai atverti į šalis, krūtinės ląsta atvira, pakaušiu temptis aukštyn, ilginant kaklą (9 pav.).



8 pav. *Dubuo, sklidinas vandens*



9 pav. *Pakaušiu temptis aukštyn*

Klūpint. Šioje padėtyje taip pat svarbu išlaikyti neutralią stuburo padėtį, keliai su klubais, delnai su pečiais turi būti vienoje linijoje, pilvo raumenys turi būti aktyvūs, kad išvengti pilvo ir dubens susmukimo link kilimėlio ir išsirietimo per nugarą, visiškai ištiesti rankas, bet ne per daug tiesti alkūnes, laikyti krūtinės ląstą atvirą, vengti bet kokio spaudimo kaklui (10 pav.).



10 pav. *Padėtis klūpint*

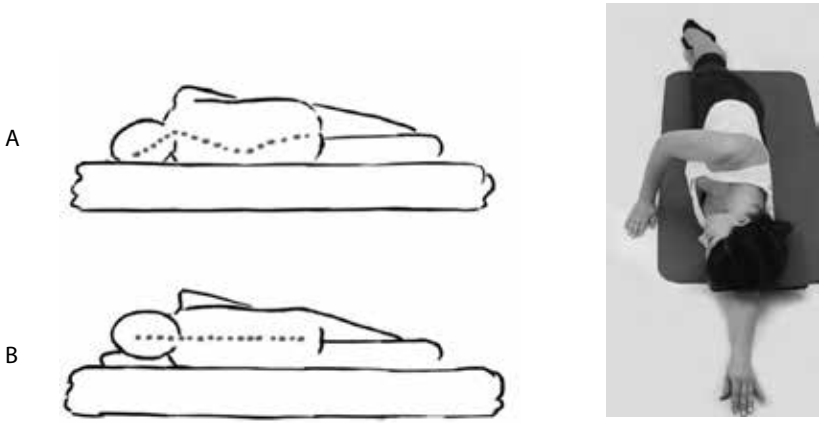
Gulint ant pilvo. Gulint ant pilvo galima įsivaizduoti, kad po pilvu bėgioja skruzdės – tai padėtų lengviau išlaikyti taisyklingą dubens ir stuburo padėtį ir aktyvius pilvo raumenis (11 pav.).



11 pav. *Padėtis gulint ant pilvo*

Gulint svarbu surasti pusiausvyrą tarp šonkaulių, dubens ir galvos, neišlenkti ir neperdaug ištiesinti juosmeninę nugaros dalį, ji turi būti išilginta. Jei jaučiamas nemalonus tempimas, gulint ant pilvo, po pilvu galima pasidėti ploną pagalvėlę arba rankšluostėlį, kol sustiprės pilvo raumenys ir juosmeninė nugaros dalis išilgės, kad būtų patogu gulėti be pagalbinių priemonių. Pečius atpalaiduoti, atverti krūtinės ląstą ir raktikaulius. Išilginti kaklą ir laikyti visada smakrą patrauktą link krūtinkaulio, bet perdaug nepertempiant kaklo ir nelošiant galvos atgal, turi būti išlaikoma neutrali kaklo padėtis.

Gulint ant šono. Gulint ant šono po liemeniu turi likti tarpas, abu klubai turi būti vienoje linijoje, vienas virš kito ir stuburas taip pat ilgoje, tiesioje linijoje (apatinis pav. – taisyklingai, viršutinis – ne) (12 pav.).



12 pav. *Taisyklinga (B) ir netaisyklinga (A) kūno padėtis gulint ant šono*

Siekiant išlaikyti kaklą taisyklingesnėje ir patogesnėje padėtyse, patartina pasidėti pagalvėlę po žandu (13 pav.).



13 pav. *Laikysena gulint ant šono*

Norint išlaikyti tinkamą laikyseną visų pratimų metu yra svarbu susieti dubens dugno, giliuosius pilvo raumenis, t.y. išlaikyti šonkaulius nuleistus žemyn, kuo arčiau klubų. Pilateso kalboje tai yra vadinama Pilateso dėžutė (14 pav.).



14 pav. *Klubai arti šonkaulių „Pilateso dėžė"*

Pvz., keliant rankas aukštyn sėdimoje padėtyje, šonkauliai turi likti nuleisti žemyn ir nekilti kartu su kylančiomis rankomis ir išlaikomi visi natūralūs nugaros linkiai (15 pav.).



15 pav. *Šonkauliai turi likti nuleisti žemyn*

Vienas iš didžiausių Pilateso pratimų uždavinių yra išlaikyti neutralią dubens padėtį bei natūralius stuburo linkius atliekant visus Pilateso pratimus.

Sėdint. Sėdėti ant kilimėlio, vienodai paskirsčius svorį abiems sėdynkauliams, sulenkti kelius pasukti juos į išorę, tolyn nuo klubų, suglausti pėdas ir laikyti toliau nuo

kūno, kad jaustųsi erdvės klubų sąnariuose (16 pav.). Jei tokioje padėtyje yra sunku išlaikyti dubenį neutralų, reikėtų sėsti ant pagalvėlės, ar rankšluostėlio. Šonkaulius atpalaiduoti, laikyti nuleistus prie pilvo sienos, mentes laikyti plačiai nutolusias vieną nuo kitos. Rankos sulenktos per alkūnes, stuburas natūraliuose linkiuose, perdaug neiškišant šonkaulių ir krūtinės ląstos į priekį, ir nesusilenkiant, kad nugara nesukumptų ir neišplokštėtų, pakaušiu tempiantis aukštyn, ilginant kaklą.



16 pav. *Taisyklinga laikysena sėdint*

Taisyklingos laikysenos reikalavimai:

- **Krūtinės ląstos stabilizavimas.** Pvz., jei kelsime rankas aukštyn, šonkauliai neturi kilti aukštyn, negalima išsiriesti per juosmenį, rankos turi būti keliamos tik tiek, kiek leidžia peties sąnario mobilumas.
- **Menčių stabilizavimas.** Atliekant pratimus, mentės turi išlikti lygiagrečios nugarai, t.y. natūraliai gulėti ant šonkaulių, neatsikišti, tarpumentis neturi nei susiaurėti, nei išsiplėsti. Taip išvengsime įtampos kakle.
- **„Bambos patraukimas prie nugaros".** Per Pilateso treniruotes dažnai minimas posakis „Bambos patraukimas prie nugaros", galėtume įsivaizduoti kaip tarsi per mažų džinsų užtrauktuko užtraukimas nuo gaktikaulio iki bambos, tuo pačiu aktyvuojant dubens dugno raumenis, susiejant juos su giliaisiais pilvo raumenimis (17 pav.)



17 pav. *Užtrauktuko užtraukimas, tarsi per mažų džinsų*

- **„Stuburgalio pabrukimas".** Siekiant išlaikyti neutralią dubens padėtį dažniausiai reikia ne tik „bambą patraukti prie nugaros" ir „užsitraukt per mažų džinsų užtrauktuką", bet ir šiek tiek pabrukti po savim stuburgalį, t.y. sėdynkaulius šiek tiek priartinti vieną prie kito, tam kad aktyvuoti dubens dugno raumenis ir juos susieti su giliaisiais pilvo raumenimis. Tačiau neturėtų būti per daug įtempiami sėdmenų ir klubiniai juosmeniniai raumenys, taip pat jei nugara yra suplokštėjusi, pabrukimas stuburgalio nereikalingas. Pabrukimas stuburgalio padeda sugrąžinti dubenį į neutralią padėtį, kai dubuo pasisukęs pirmyn, kai yra padidėjusi juosmens lordozė (angl. *anterior tilt*) (18 pav.).



18 pav. *a – atpalaiduoti sėdmenys ir pilvo raumenys, b – pabrukamas stuburgalis, t.y. aktyvuojami sėdmenų raumenys ir „užtraukiamas užtrauktukas", pilvo raumenys aktyvuojami, tarsi kilstelint aukštyn ir pritraukiant prie nugaros*

- **Susieti dubens dugno raumenis su pilvo raumenimis.** Vienas iš pagrindinių Pilateso tikslų yra aktyvuoti giliuosius dubens dugno raumenis bei susieti juos su juos supančiais kitais raumenimis. Daug raumenų yra aktyvuojama, siekiant išlaikyti dubens stabilumą bei taisyklingą kūno dalių išdėstymą, paramą stubu-

rui, pečiams ir kt. kūno dalims. Dubens dugnas, kurį turi ir vyrai ir moterys, tai plaštakos dydžio ir storio raumenų raizginys, jungiantis gaktikaulį ir stuburgalį (pagrindiniai raumenys yra: pakeliamasis išangės (lot. *m. levator ani*) ir stuburgalinis (lot. *coccigeus*). Šie raumenys dalyvauja stabilizavime, nes sukuria slėgį pilve, kuris palaiko vidinių organų, raumenų stabilumą.

Susiejimas dubens dugno raumenų su kitais raumenimis, kurie vienaip ar kitaip siejasi su šiais raumenimis yra labai svarbu. Sistemingai įjungiant į darbą dubens dugno raumenis, jie taps aktyvūs ir kasdieninės veiklos metu. Teigiama, kad „raumenys turi atmintį", todėl jei mes mankštindamiesi išmoksime suaktyvinti šiuos raumenis, jie turės tonusą ir mums vaikštant, sėdint, dirbant. Aktyvavimas dubens dugno raumenų svarbus ne tik specialių mankštų metu, aktyvus jis tūrėtų būti ir užsiimant bet kokia fizine veikla: plaukimu, teniso, golfo žaidimu, atliekant jėgos pratimus, aerobikos treniruotėse, ar slidinėjant. Tai padės tiksliau atlikti judesius, apsaugos stuburą nuo traumų, suteiks grakštumo, lengvumo. Aktyvus centras (angl. *power house*) padės išlaikyti kūną teisingose padėtyse: dubenį, stuburą, t.y. visus sąnarius, jiems patogiose padėtyse, tuo pačiu atpalaiduojant per daug įtemptus raumenis ir aktyvuojant vidinius, giliuosius jų sluoksnius, tokius kaip dubens dugnas ir jį supančius giliuosius (pilvo, apatinės nugaros, sėdmenų) raumenis. Dubens dugną treniruoti galima ne tik sporto salėje, bet ir sėdint darbe prie kompiuterio, stovint stotelėje ar tiesiog vaikštant.

Norint aktyvuoti dubens dugno raumenis, moterys turėtų įtraukti arba pakelti raumenis, susijusius su tiesiąja žarna, makštimi ir šlapimo pūsle. Vyrai turėtų įtraukti užpakalinius raukus ir šlaplės raumenis. Paprastas pratimas, kuris gali būti atliekamas tiesiog sėdint prie kompiuterio, vairuojant, ar kavinėje, tai sėdynkaulius bandant suvesti, ar tiesiog „truktelti" vieną prie kito. Sėdynkauliai – tai dvi kaulinės išaugos dubens kaulų apačioje, kuriuos galime užčiuopti ranka. Tarp sėdynkaulių yra giliausias ir svarbiausias dubens dugno sluoksnis, todėl suvedę sėdynkaulius mes aktyvuosime šį raumenų sluoksnį.

6.2.2. Stuburo stabilizavimo pratimai

Dubens stabilizavimo pratimų tikslas – apatinės nugaros dalies sutvirtinimo funkcijos gerinimas, o judesių atlikimo technika remiasi vienmomentinų vidinių raumenų susitraukimų efektu, motorinės kontrolės, tarpsegmentinių jungčių stabilumo, raumenų reakcijos į pratimus gerinimu. Ši pratimų strategija teigiamai veikia raumenų atsigavimą ir padeda sumažinti apatinės nugaros dalies skausmą, išvengti ar atitolinti ligos pasikartojimą. Šių pratimų metu skatinama dauginio ir skersinio pilvo raumenų inervacija ir susitraukimai. Pagal biomechanikos principus tai naudinga ir reikalinga

stabilizuojant apatinės nugaros dalį (Barr ir kt., 2005). Normaliai skersinio pilvo raumens susitraukimas yra lydimas dauginio raumens aktyvumo ir atvirkščiai. Skersinio pilvo ir dauginio raumenų sinergistai yra dvi kitos raumenų grupės – dubens raumenys ir diafragma, padedantys stabilizuoti stuburą. Diafragma taip pat dalyvauja atliekant kvėpavimo judesius, kurie gali sutrikti žmonėms besiskundžiantiems apatinės nugaros dalies skausmais. Dauginis ir skersinis pilvo raumenys susitraukia nepriklausomai nuo kitų pilvo sienos ar nugaros raumenų. Taikant specialiuosius pratimus, įtraukiant dauginio ir skersinio pilvo raumenų susitraukimus, galima padidinti jų skerspjūvio plotą (Ramanauskienė ir kt., 2011, 2008).

Specialiomis pratimų, stabilizuojančių dubenį, technikomis, besiskiriančiomis nuo jėgos ar ištvermės gerinimo pratimų, gali būti atkuriama vidinių raumenų veikla. Pratimų tikslas pasiekiamas, kai pagerėja propriorecepsija, raumenų veikla, tikslumas ir slopinami per daug aktyvuoti paviršiniai raumenys (Barr ir kt., 2005). Studijos rodo, kad specifiniai stabilizavimo pratimai, įtraukiantys dauginio ir skersinio pilvo raumens susitraukimus, siekiant didesnio nugaros stabilumo ir neuroraumeninės kontrolės, yra labiau efektyvūs ir turi didesnės naudos skausmo ir nedarbingumo mažėjimui, nei minimalios intervencijos bei kiti gydymo metodai.

Taip pat ir fiziniai pratimai ant nestabilaus paviršiaus, stiprina ir stabilizuoja liemens raumenis, vis labiau populiarėja, nes tai teigiamai veikia ne tik organizmo motorinę sistemą, bet ir mažina nugaros (ypač juosmeninės dalies) skausmus (Di Lorenzo, 2011). Įvairių dydžių ir formų kamuoliai plačiai naudojami individualioje mankštoje, kūno kultūros pratybose, kineziterapijoje, reabilitacijoje.

Stabilizavime yra labai svarbus stiprus kūno centras ir centravimas – tai yra gebėjimas kontroliuoti ir sujungti nugaros ir dubens raumenis. Teigiama, kad centras yra tarp pilvo ir nugaros, tarp diafragmos ir dubens raumenų. Pratimai atliekami aktyvuojant pilvo, apatinės nugaros dalies, apatinius dubens ir sėdmenų raumenis, kurie ir sudaro kūno centrą.

Šio centro aktyvavimas yra svarbus dubens stabilizavimui ir stuburo apsaugai. „Bambos pritraukimas prie nugaros" stiprina apatinės nugaros dalies raumenis. Be to, kartu stiprinami išoriniai, vidiniai įstrižiniai, skersiniai ir tiesieji pilvo raumenys. Ypač svarbus yra skersinis pilvo raumuo (lot. m. *transversus abdominis*), kuris yra giliausias bei plačiausias raumuo iš visų plačiųjų pilvo raumenų. Šio raumens funkcija – mažinti pilvo apimtį. Skersinių pilvo raumenų aktyvavimas tampa gyvu „raumeniniu korsetu", saugančiu stuburą. Stiprūs skersiniai pilvo raumenys – geros laikysenos, sveikos nugaros ir plokščio pilvo pamatas. Svarbus yra dauginis raumuo (lot. m. *multifidus*), kuris taip pat padeda stabilizuoti juosmeninę stuburo dalį.

Reikalavimai taisyklingai laikysenai, atliekant stabilizavimo pratimus:

- **Neutrali dubens padėtis**

Atliekant stabilizavimo pratimus rekomenduojama laikyti dubenį neutralioje padėtyje, t.y. išlaikyti natūralius stuburo linkius. Neutrali dubens padėtis – kai trys dubens kaulai (du klubakauliai ir gaktikaulis) yra vienoje plokštumoje. Jei gulimoje padėtyje prispausime juosmenį prie grindų, pertempsime skersinius pilvo raumenis, taip pat aktyvuosime daugiau tiesųjį pilvo raumenį. Išlaikant dubenį neutralioje padėtyje, aktyvuosime ne tik paviršinius, bet ir giliuosius raumenis. Tačiau atstumas nuo žemės neturi būti didesnis negu plaštakos aukštis. Kitaip galima pakenkti stuburo tarpslankstelinams diskams (19 pav.).



19 pav. *Taisyklinga ir netaisyklinga nugaros padėtis*

Svarbu neįtempti sėdmenų, kad sėdmenys nepakiltų nuo grindų. Apatinė nugaros dalis ir dubens sėdmeninė dalis visada turi būti prispausta prie grindų (20 pav.).



20 pav. *Netaisyklinga sėdmenų padėtis*

- **Krūtinės ląstos stabilizacija**

Kvėpuojant įprastai, įkvėpimo metu krūtinės ląsta pasikelia aukštyn ir pasislenka pirmyn, pilvo raumenų siena liečiasi su apatiniais šonkauliais (21 pav.).



21 pav. *Krūtinės ląstos stabilizacija*

- **Menčių stabilizacija**

Menčių stabilizacija padeda sumažinti kaklo ir raumenų įtampą. Mentės spaudžiamos link stuburo ir nuleidžiamos žemyn link šonkaulių, kad nugaros viršutinė dalis taptų plokščia. Tačiau jos neturėtų būti suvestos (22 pav.).



22 pav. *Menčių stabilizacija*

- **Bambos pritraukimas prie nugaros**

„Pilates" pratimai pradedami nuo bambos pritraukimo prie nugaros. Kuo arčiau bamba bus pritraukta prie nugaros, tuo labiau bus apsaugotas stuburas, kadangi aktyvuojami gilieji pilvo raumenys (skersinis pilvo raumuo) (23 pav.).



23 pav. *Bambos pritraukimas prie nugaros*

Ypač efektyvūs yra stabilizavimo pratimai su didžiuoju kamuoliu. Pusiausvyros išlaikymas pratimuose su didžiuoju kamuoliu stiprina vidinius giliuosius pilvo raumenis, gerina laikyseną, pusiausvyrą, lankstumą, stiprina ir ištempia nugaros raumenis.

Fizinai pratimai ant nestabilaus paviršiaus, stiprinantys ir stabilizuojantys liemens raumenis, vis labiau populiarėja, nes tai teigiamai veikia ne tik organizmo motorinę sistemą, bet ir mažina nugaros (ypač juosmeninės dalies) skausmus .

Atliekant stabilizavimo pratimus visada yra svarbu išlaikyti nugaros bei kaklo natūralius linkius, tačiau kartais dėl pertemtų, sutrumpėjusių raumenų bei raiščių pakinta laikysena ir stuburo linkiai. Dėl šių priežaščių, atliekant kai kuriuos pratimus yra sunku išlaikyti kaklą, ar nugarą reikiamoje, taisyklingoje padėtyje, todėl yra rekomenduojama naudoti papildomas priemones, tokias kaip pagalvėlę, ar suvyniotą rankšluostėlį. Jei gulimoje padėtyje galva per daug atlošta atgal, dėl padidėjusio krūtininės nugaros dalies susirietimo (kifozės), suvyniotą rankšluostėlį reikėtų padėti po galva (24 pav.).





24 pav. *Rankšluostėlis po galva padeda išlaikyti natūralius kaklo linkius*

Taip pat, jei per daug yra išriesta juosmeninė nugaros dalis (padidėjęs lordozinis linkis), rankšluostėlį reikėtų padėti po sėdmenimis (25 pav.)





25 pav. *Rankšluostėlis po sėdmenimis padeda išlaikyti natūralius nugaros linkius*

Jei sėdimoje padėtyje, pvz., atliekant pratimą „Nugaros tvistas“ (angl. *„Spine Twist“*) sunku išlaikyti tiesią nugarą, dubuo sukasi atgal, prarandami neutralūs nugaros linkiai, rankšluostėlį reikėtų taip pat dėti po sėdmenimis (25 pav.). Pratimas pradedamas sėdint sulenktomis kojomis prieš save kuo tiesesne nugara, pakaušiu tempiantis aukštyn, ilgyn, įkvėpus su iškvėpimu pradedant sukti galvą, suktis ne daugiau 45º laipsniais, išlaikant stabilų dubenį ir nuleistus pečius žemyn. Įkvepiant sugrįžti į pradinę padėtį ir pratimą kartoti į kitą pusę.





26 pav. *Pratimas „Nugaros tvistas“ (angl.“Spine Twist“)*

Pratimas „Pasiridenimas kaip kamuoliukas“ (angl. *„Rolling Like a Ball“*) (27 pav.) pradedamas sėdimoje padėtyje, įtempus pilvo raumenis, šiek tiek pasukus dubenį atgal pakelti vieną, sulenktą per kelio sąnarį koją, po to kitą. Sėdint ant sėdimų kaulų įkvėpti, išlaikyti pusiausvyrą, iškvėpti. Įkvepiant ridentis apvalia nugara atgal, iškvepiant sugrįžti, išlaikyti pusiausvyrą ir pakeltas kojas bei apvalią nugarą. Stengtis, kad nugara ridenantis būtų kuo apvalesnė, šio pratimo tikslas – masažuoti nugarą.



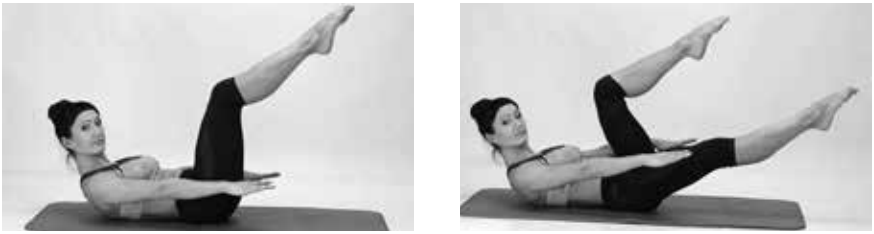
27 pav. *Pratimas „Pasiridenimas kaip kamuoliukas“ (angl. „Rolling Like a Ball“)*

Pratimas „Šimtinė“ (angl. *„The Hundred“*) (28 pav.), atliekamas gulint sulenktomis kojomis, pėdos tvirtai padėtos ant grindų, galva pakelta aukštyn, išlaikant ilgą nugarinį kaklą, rankas ištiesus pirmyn delnais pasuktais žemyn „plekšnoti tarsi į vandenį“ aukštyn ir žemyn 100 kartų per penkis kartus įkvepiant ir per penkis kartus iškvepiant. Jei pavargsta kaklas, galima tęsti pratimą galvą paguldžius ant kilimėlio, ar rankšluostėlio. Pratimas skirtas suaktyvinti kraujotakai, stiprinti pilvo raumenimis.



28 pav. *Pratimas „Šimtinė“ (angl. „The Hundred“)*

Pratimas „Žirklės“ (angl. *„Scissors“*) atliekamas gulint ant kilimėlio, pakėlus galvą aukštyn ilgu nugariniu kaklu, kojos pakeltos aukštyn įkvėpti, iškvepiant vieną koją leisti žemyn, kitą link savęs, neišriesti nugaros. Pratimas skirtas stiprinti pilvo raumenims, gerinti klubo sąnario paslankumui (29 pav.).



29 pav. *Pratimas „Žirklės“ (angl. Scissors“)*

Pratimas „Supamasis krėslas“ (angl. „Open Leg Rocker“) (30 pav.) atliekamas panašiai kaip „Pasiridenimas kaip kamuoliukas“ tik išlaikant tiesias kojas. Stiprinami nugaros, pilvo, kojų raumenys.



30 pav. *Pratimas „Supamasis krėslas“ (angl. „Open Leg Rocker“)*

Pratimas “Vienos kojos tempimas“ (angl. *„The One Leg Stretch“*) skirtas pagerinti lankstumą. Jis atliekamas vieną koją sulenktą traukiant link savęs, kitą tiesiant tolyn. Ta pačia ranka siekiant kojos kulną, o priešinga ranka traukiant kelią link krūtinės. Svarbu nesukinėti dubens, nenuleisti tiesios kojos per žemai, kad neišsiriestų nugara (31 pav.).



31 pav. *Pratimas „Vienos kojos tempimas“ (angl. „The One Leg Stretch“)*

Pratimas „Kojos kėlimas priekinėje atremtyje“ (angl. *„Leg Pull Front“*) (32 pav.) stiprina viso kūno raumenis. Pratimas atliekamas iš padėties, keliant vieną koją šiek tiek aukštyn, kol išlaikomas stabilus dubuo ir tris kartus pernešant kūno svorį į atraminės kojos kulną, paspyruokliuoti tris kartus. Pratimą galima atlikti laikant abi kojas ant grindų. Svarbu išlaikyti viso kūno padėtį taisyklingoje padėtyje: neišriesti nugaros, nesuvesti menčių, išlaikyti natūralius stuburo linkius.



32 pav. *Pratimas „Kojos kėlimas priekinėje atremtyje“ (angl. „Leg Pull Front“)*

Pratimas "Vienos kojos mostai„ (angl. *„The One Leg Kick"*) skirtas pagerinti kojų lankstumui (33 pav.). Koja mojama aukštyn, kol išlaikomi natūralūs nugaros linkiai, sėdmenys neturi pakilti nuo grindų ir leidžiama žemyn, neišriečiant nugaros.



33 pav. *Pratimas "Kojos mostai „ (angl. „The One Leg Kick")*

Pratimas „Šoninis balansas" (angl. *„Side Balance"*) (34 pav.) skirtas viso kūno raumenims stiprinti, dubens stabilumui išlaikyti, gerinti pusiausvyrai. Šio pratimo pradinė padėtis yra gulėti su nuleista ranka ant grindų, po to ją pakėlus reikia išlaikyti pusiausvyrą. Svarbu išlaikyti kūną tiesioje linijoje, neprarandant natūralių stuburo linkių, išlaikant tarpą po liemeniu, neišriečiant nugaros atgal.



34 pav. *Pratimas „Šoninis balansas" (angl. „Side Balance")*

Priešingos rankos ir kojos kėlimo metu stiprinami nugaros, tempiami klubo juosmeniniai, šlaunų raumenys, gerinama koordinacija, pusiausvyra. Svarbu neišriesti nugaros, nesukinėti dubens (35 pav.).



35 pav. *Pratimas „Priešingos rankos ir kojos kėlimas“*

Pratimo „Dvigubi kojų mostelėjimai“ (angl. *„Double Leg Kick“*) metu stiprinami ir tempiami nugaros, kojų raumenys tempiamasi nuo pakaušio iki kojų pirštų galiukų kylant aukštyn nuo kilimėlio ilgyn tolyn, laikant sunėrus rankas už nugaros, po to gulamasi ant kilimėlio ir sulenkus kojas per kelius, mostelima kulnais du kartus link sėdmenų, stengiantis juos pasiekti. Svarbu neišriesti nugaros, nelošti atgal galvos (36 pav.).



36 pav. *Pratimas „Dvigubi kojų mostelėjimai“ (angl. „Double Leg Kick“)*

Stabilizavimo pratimai gali būti atliekami panaudojant įvairias kitas papildomas priemones, tokias kaip Soft Gym kamuoliukai, volai, didieji kamuoliai, Pilates žiedai. Soft Gym kamuoliukai, atliekant kai kuriuos pratimus gulint, gali taip pat padėti išlaikyti nugarą taisyklingoje padėtyje. Esant padidėjusiam juosmeninės nugaros dalies išsirietimui (padidėjusi lordozė), kamuoliuką laikant po sėdmenimis (37 pav.) yra daug smagiau atlikti pratimą, taip pat dėl nestabilaus kamuoliuko paviršiaus, norint išlaikyti pusiausvyrą, dirba daugiau vidinių raumenų, tokių kaip skersinis pilvo, dauginis nugaros ir kt.



37 pav. *Pratimas „Žirklės“ (angl.“Scissors“) laikant po sėdmenimis kamuoliuką*

Laikant kamuoliuką suspaudus tarp kelių dirba daugiau kojų bei sėdmenų raumenų taip pat išlaikoma taisyklinga kojų padėtis, keliai nesvyra į šalis (38 pav.).



38 pav. *Pratimas „Pečių tiltas“ (angl. „Shoulder Bridge“) laikant suspaudus tarp kelių kamuoliuką*

Atliekant pratimą „Kojos tiesimą pirmyn ir atgal“ šoninėje atremtyje remiantis į kamuoliuką, dėl padidėjusio nestabilumo dirba dar daugiau viso kūno raumenų (39 pav.).



39 pav. *„Kojos tiesimas pirmyn ir atgal“ (angl. „Side Kick“) šoninėje atremtyje remiantis į kamuoliuką*

Pratimas „Nugaros tiesimas“, keliant vieną koją aukštyn, gali būti atliekamas remiantis rankomis į kamuoliuką. Šio pratimo metu ištempiami ir sustiprinami nugaros raumenys (40 pav.).



40 pav. *Pratimas „Nugaros tiesimas“ (angl. Back Extension Prone“), keliant vieną koją aukštyn remiantis rankomis į kamuoliuką*

Savikontrolės klausimai

1. Kas tai yra stabilizavimo pratimai?
2. Kokie yra pagrindiniai stabilizuojantys stuburą raumenys?
3. Kokie pagrindiniai reikalavimai laikysenai ir kūno dalių išdėstymui, atliekant stabilizavimo pratimus?
4. Stabilizuojančių pratimų poveikis organizmui.
5. Kodėl pratimai su kamuoliais vadinami stabilizuojančiais pratimais?

Literatūra

Barr, K.P., Griggs, M., Cadby, T. (2005). Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *Am J Phys Med Rehabil.* 84 (6): 473-80

Ramanauskienė, I., Sipavičienė, S., Imbrasienė, D., Zaičenkovienė, K. (2010). Effect of core stability exercise for cross-sectional area of lumbar multifidus muscle. *Kūno kultūra ir sportas universitete*-2010=Physical Culture and Sport in Universities: tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga / Kauno technologijos universitetas. ISSN 2029-4840 p. 101-103

Ramanauskienė, I., Linonis, V., Pečiukaitienė, A., Zaičenkovienė, K., Aleksandravičienė, R., (2008). *Fizinių pratimų su didžiaisiais kamuoliais poveikis žmogaus taisyklingai laikysenai ir raumenų stiprinimui.* Kaunas: Technologija.

Isakowitz, R., Clippinger, K. (2007). *Pilates anatomy*. Human Kinetics.

Di Lorenzo, C. E. (2011). Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation? *Sports Health*. :352-61.

6.3. Aerobinės treniruotės tipai ir jų metodika. Kardiotreniruokliai ir jų tipai

dr. Aurimas Mačiukas, dr. Simona Pajaujienė

6.3.1. Aerobinės treniruotės tipai ir jų metodika

Tipiniai ŠKS pajėgumo lavinimo metodai yra šie:

- **Nepertraukiamieji** – tai ištęstinė aerobinė treniruotė su skirtingais intensyvumo variantais:

✓ tolygus – mankštinamasi mažu-vidutiniu intensyvumu ilgą laiką,

✓ pakaitinis – laipsniškai didinamas arba mažinamas intensyvumas,

✓ tempo – kai dideliu tolygiu tempu įveikiami nuotoliai (sportininkams).

- **Intervaliniai** – tai aerobinė treniruotė su didesnėmis ar mažesnėmis aktyvaus poilsio pertraukėlėmis (didina širdies tūrį). Priklausomai nuo intervalų parinkimo, ši treniruotė gali būti:

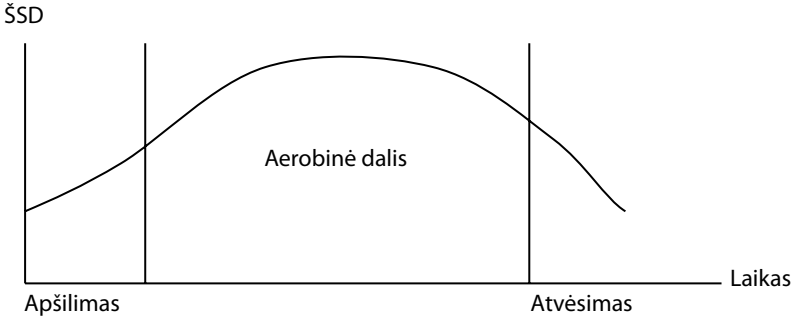
✓ intervalinė intensyvumo treniruotė,

✓ intervalinė treniruotė su aerobiniais pratimais,

✓ intervalinė aerobinė ir jėgos treniruotė.

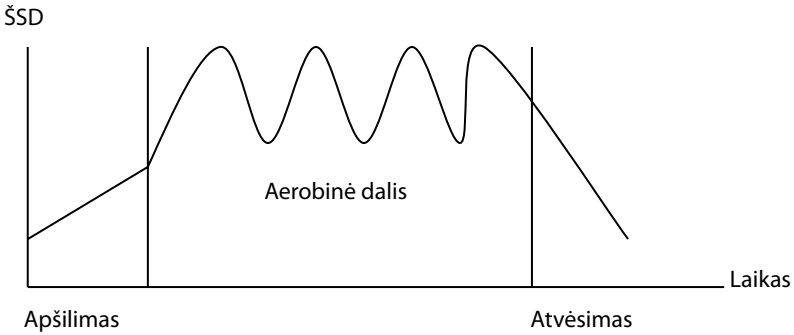
- **Fartlekas** - tai aerobinė treniruotė, kurioje pakaitomis nenutrūkstamai atliekamų įvairaus intensyvumo ir greičio pratimų seka kartojama ir trunka mažiausiai 45 minutes.

Ištęstinės treniruotės yra ilgos trukmės ištvermės pratybos (arba choreografija) su atsitiktinėmis intensyvumo variacijomis. Nors kaitaliojami mažo ir didelio poveikio judesiai, rekomenduojama dirbti vidutinio intensyvumo zonoje be didelių intensyvumo svyravimų (41 pav.).



41 pav. *Ištęstinė treniruotė*

Intervalinėse treniruotėse intensyvumo dydis gali svyruoti tarp didelio, mažo ir vidutinio. Čia intervalais atliekami didelio intensyvumo judesiai (15, 30, 60 sek.), kurių metu skatinama pasiekti aukščiausią pulso ribą (42 pav.). Tokie intensyvūs intervalai gali būti **reguliarūs** (pvz., 1 min. didelis intensyvumas + 3 min. mažas arba vidutinis) arba **atsitiktiniai**.



42 pav. *Intervalinė treniruotė*

Intervalinė treniruotėje su aerobiniais pratimais rekomenduojama kaitalioti įvairias aerobinių treniruočių veiklas bei inventorių. Pvz., tipinis tokios treniruotės formatas, kai 4 min aerobiniai žingsniai keičiami su 4 min laipiojimo (step) žingsniais. Taip pat gali būti naudojamos kitos veiklos: kikboksas (kickboxing), čiuožinėjimas ant juostos (slide), šokdynė, spyruokliavimas ant kamuolio (Fit-Ball) ir pan.

Intervalinė aerobinė ir jėgos treniruotėje kaitaliojami aerobinės ištvermės ir jėgos lavinimo treniravimo intervalai. Raumenų stiprinimo intervaluose naudojamas įvairus inventorius, tačiau reikėtų labiau apkrauti viršutinės kūno dalies raumenis, kadangi apatinė dalis ir taip nuolat dirba aerobinių intervalų metu (43 pav.).



43 pav. *Intervalinės aerobinės ir jėgos treniruotės pavyzdys, kai aerobinėje dalyje spyruokliuojama ant kamuolio, o jėgos lavinimo dalyje – apkraunami viršutinės kūno dalies raumenys*

Aerobinio (ŠKS) pajėgumo gerinimo programa, kaip ir bet kuri kita programa, turi savo komponentus, t.y. *FITT:*

F (Frequency) – dažnumas 3–4 kartus per savaitę.

I (Intensity) – intensyvumas vidutinis / aukštas intensyvumas (60–85 proc. maksimalaus ŠSD).

T (Time) – trukmė ne mažiau kaip 20–30 min.

T (Type) – pratimų tipas arba aerobinė veikla (plaukimas, bėgimas, dviratis, kardiotreniruokliai, šokdynė, riedučiai ir t.t.).

Krūvio intensyvumo reguliavimas treniruotės metu.

- Jei mankštos fizinis krūvis per mažas – rezultatai nedideli (arba gali jų ir nebūti), tačiau jei krūvis per didelis – galimas persitempimas (persitreniravimas), kuris taip pat neigiamai veikia sveikatą.
- Krūvio intensyvumas – tai įdedamų pastangų dydis, kuris dažnai treniruotėse yra ignoruojamas arba nesureikšminamas.
- Intensyvumas treniruotėje dažniausiai nustatomas skaičiuojant pulsą.
- Intensyvumas išreiškiamas procentais (%) nuo maksimalaus širdies susitraukimų dažnio (max ŠSD). Patariama mankštintis 60 – 85 proc. nuo max ŠSD. Rekomendacijos svorio mažinimo treniruotėms 60 – 70 proc. nuo max ŠSD.
- Mankštinimosi intensyvumo ribos yra kiekvienam asmeniui skirtingos ir apskaičiuojamos pagal formulę:

Max ŠSD = 208 - (0,7 x amžius)

Mankštinimosi intensyvumas 60 proc. intensyvumu = 0,6 x max ŠSD

Mankštinimosi intensyvumas 85 proc. intensyvumu = 0,85 x max ŠSD

Pvz. 40 metų asmens max ŠSD = 208 – (0,7 x 40) = 180 dūžių/min.

Mankštinimosi intensyvumas 60 proc. intensyvumu = 0,6 x 180 = 108 dūžių/min.

Mankštinimosi intensyvumas 85 proc. intensyvumu = 0,85 x 180 = 153 dūžiai/min.

Rekomenduojamas 40 m asmens aerobinės treniruotės intensyvumas - 108 – 153 dūžiai/min.

Norint sekti savo mankštinimosi intensyvumą, reikia nuolat matuoti savo pulsą. Pulsas – tai širdies atsakas į jai skiriamą užduotį fizinio krūvio metu, todėl būtina į jį reaguoti. Tai galima daryti apčiuopiant kaklo srityje arteriją ir skaičiuojant per 10 s bei gautą skaičių padauginant iš 6. Tačiau tai dažnai nepatogu ir sunku atlikti (pvz., važiuojant dviračiu), todėl tuo tikslu labai tinka **pulsometrai arba kitaip dar vadinami širdies dažnio**

monitoriai. Juose įvedus savo duomenis (amžių, lytį, ūgį ir svorį), galima nusistatyti treniruotės intensyvumo ribas ir visos treniruotės metu sekti savo pulsą bei žinoti kalorijų išeikvojimą. Kai kurie pulsometrai turi ir ŠKS pajėgumo testavimo galimybes.

Norint įsitikinti, ar treniruotėje palaikomas reikiamas režimas, pulsą reikėtų skaičiuoti po apšilimo, keletą kartų aerobinėje dalyje, pirmojo atvėsimo metu (praėjus kelioms minutėms po aerobinės dalies pabaigos) ir treniruotės pabaigoje (4 lentelė).

4 lentelė. *Bendros krūvio intensyvumo rekomendacijos grupinių treniruočių su muzika metu*

Parengiamoji dalis (apšilimas)	120–130 k./min	Iki 60%
Pagrindinė (aerobinė) dalis	130 170 k./min	60–85%
Atvėsimas po aerob.d. (po 2–3 min)	110–130 k./min	50–60%
Raumenų stiprinimo dalis	120–140 k./min	60–70%
Raumenų tempimas (po pratybų)	< 110 k./min	

Aerobinio pobūdžio darbo intensyvumui vertinti gali būti naudojama ir **Borg'o skalė**, kuria išreiškiamas suvokiamų pastangų dydis, reikalingas užduočiai atlikti. Mankštinimosi intensyvumas gali būti įvertinamas ir **pokalbio testu**. Manoma, jei sportuojantis asmuo gali kalbėtis ir nedūsta – dirbama aerobiniu režimu. Dusimas ir oro gaudymas parodo, kad vyksta nebe aerobinės pratybos.

6.3.2. Širdies ir kraujagyslių sistemą ir kvėpavimo sistemą lavinanti veikla: metodinės rekomendacijos

Ėjimas – tai natūraliausias, įprastas judėjimo būdas. Naudingas, kai einama sparčiai – ŠSD turėtų būti 50 proc. didesnis nei ramybės būsenoje.

Technika: kūnas neįtemptas, galva ir liemuo tiesūs, pečiai atpalaiduoti, energingai mojuoti rankomis į žingsnio ritmą. Ritmiškai kvėpuoti per nosį, arba per nosį įkvėpti-burną iškvėpti. Gerai kaitalioti vietovės reljefą (nuokalnę, įkalnę) ir paviršius (žemė, smėlis, vanduo, akmenukai ir pan.).

Bėgimas – prie bėgimo reikia prieti labai palaipsniui, nes apie 40 proc. žmonių, pradėjusių bėgioti, skundžiasi prasidėjusiais sąnarių skausmais. Sportinei formai sukurti reikia tam tikro pagrindo, t.y. pradžioje daug vaikščioti, bėgioti ristele, tempti raumenis ir tik vėliau bandyti bėgti. Iš pradžių po labai nedaug (5-10 min). Labai svarbi patogi apranga ir sportiniai bateliai; jei yra galimybė, bėgioti geriau ant minkštesnio pagrindo, t.y. žolės, grunto, smėlio (tik ne asfalto).

Technika:

- bėgant, stengtis atsipalaiduoti (ypač viršutinę dalį, nykščius nesuspausti), galvą laikyti tiesiai, krūtinė pirmyn;
- bėgti nuo kulno pereinant ant pirštų arba visa pėda (svarbu įsiklausyti į bėgimo sukeltą garsą, neturi būti šlepsėjimo);
- keliai ir pėdos nukreiptos pirmyn lygiagrečiai;
- rankos sulenktos stačiu kampu per alkūnes, dilbiai lygiagrečiai žemei, mostai pirmyn-atgal;
- žingsnio ilgis optimalus, priklauso nuo bėgimo greičio;
- kvėpuoti natūraliai, per nosį ir burną;
- jei bėgant skauda – pereiti į ėjimą, atpalaiduoti raumenis.

Dviratis – tai vienas populiariausių būdų įgauti gerą formą ir palaikyti puikią sveikatą. Tai žemo intensyvumo aerobinė veikla visam kūnui, kadangi leidžia įtraukti dideles raumenų grupes. Važiavimas dviračiu stiprina visą ŠKS bei nesukelia streso sąnariams taip kaip bėgimas – nėra atatrankos.

Technika. Svarbu taisyklinga padėtis ant dviračio:

- sėdėti reikia patogiai, kad svoris būtų vienodai pasiskirstęs tarp balnelio, vairo ir pedalų;
- rankos beveik ištiestos, bet neįtemptos, nes tada geriau gali amortizuoti visus smūgius ir sumažinti viršutinės kūno dalies įtampą;
- koja ant pedalo turi pilnai neišsitiesti per kelio sąnarį, pirštai ir keliai nukreipti pirmyn lygiagrečiai, keliai laikomi tiesiai virš čiurnų, netoli rėmo;
- vairas turi būti sėdynės lygyje, kad kūnas palinktų 45 laipsnių kampu;
- nugara kiek galima tiesi, pilvas pritrauktas;
- stengtis ritmiškai pirštų galais spausti ir traukti pedalus, sugebėjimas panaudoti čiurnos sąnarį yra geros technikos požymis;
- važiuojant į kalną atsistojus, rankas šiek tiek sulenkti, išlaikyti vienodą pedalų ritmą;
- naudojant dviračio pavaras, galima atlikti įvairaus pobūdžio ir intensyvumo darbą.

Plaukimas – visi sportai vandenyje (*aqua* aerobika, plaukimas) teigiamai veikia organizmą, nes neapkraunami sąnariai, o raumenims reikia nuolatos įveikti pasipriešinimą. Ypač tinkamas žmonėms su antsvoriu, nėščiosioms, jaučiantiems skausmus stubure, sąnariuose, sergantiems lėtinėmis kvėpavimo sistemos ligomis. Horizontali padėtis patogi širdies veiklai: jos darbingumas prilygsta bėgimui ar važiavimui dviračiu.

Šokdynė – tai paprastas, bet efektyvus treniruočių įrankis, leidžiantis paįvairinti kardiotreniruotes:

- Efektyvi treniruotė ŠKS ir kvėpavimo sistemoms.
- Kartu dirbant apatinei ir viršutinei kūno daliai, gerėja koordinacija.
- Kuo sunkesnė virvė, tuo intensyvesnė treniruotė.
- Galima įvairuoti šuoliukų stilių, t.y. viena-dviem kojom, judant įvairiomis kryptimis ir kt.
- Šokdynei suvaldyti reikalinga koordinacija. Ne visi žmonės sugeba šokinėti.
- Tai aukšto intensyvumo aktyvumas, kuris kai kuriems žmonėms gali būti netinkamas.

6.3.3. Kardiotreniruokliai

Kardiotreniruokliai - tai mechanizuoti treniruokliai, sukurti natūraliems kūno judesiams atlikti dinaminiu režimu ant stacionaraus (pritvirtinto) prietaiso, t.y. eiti, bėgti, lipti, minti dviratį, irkluoti, slidinėti ir kt. Treniruojantis su šiais treniruokliais pastoviai ir ritmingai susitraukia didžiosios raumenų grupės, todėl taip pat stimuliuojamos ŠKS ir kvėpavimo sistemos. Dėl savo technologijos šie treniruokliai tinka įvairaus fizinio pasiruošimo ir amžiaus žmonėms. Daugelis iš jų priekyje turi elektroninį skydelį, kuriame galima pasirinkti ir užprogramuoti reikiamą treniruotę (pvz., intervalinę, riebalų „deginimo“, kalnuotą ir t.t.), stebėti laiką, intensyvumą, savo ŠSD bei sunaudojamas kcal.

Bėgimo takeliai (angl. *treadmills*) – naudojami stacionariam ėjimui arba bėgimui.

+ Bėgimo takelis yra daugiausiai kalorijų sueikvojantis treniruoklis palyginus dirbant su kitais treniruokliais tuo pačiu intensyvumu.

+ Universalūs: galima eiti greitai arba lėtai, lygumoje arba su nuolydžiu (įkalne, nuokalne). Nuo 6–7 km/h greičio greitasis ėjimas pereina į lengvą bėgimą.

+ Išlaiko pastovų tempą, o tai naudinga žmonėms, kurie, prasidėjus nuovargiui, tempą mažina. Bėgimo takelis privers dirbti sąžiningai.

+ Tai puikus įrenginys aerobinei treniruotei.

– Netinka žmonėms su pusiausvyros ir koordinacijos problemomis dėl sužeidimų rizikos.

– Turintiems didelį viršsvorį ar stuburo bei kelių sąnarių problemų nerekomenduojama bėgti.

Stacionarieji dviračiai – niekuo nesiskiria nuo realaus minimo, tik nereikia pusiausvyros ir nesikeičia aplinkos vaizdai. Klasikinis stacionarusis dviratis turi tik sėdynę, vairo laikiklius ir pedalus. Važiavimas dviračiu turi ir privalumų, ir trūkumų.

+ Minimas yra viena iš geriausių ir saugiausių fizinio aktyvumo formų.

+ Dviračiai puikiai tinka aerobinei treniruotei, nes visiškai nėra atatrankos, kas idealu turintiems viršsvorį. Neapkraunami keliai bei nugara.

+ Nereikia sugebėjimo ar meistriškumo išmokti, patogu atlikti.

– Dviračių sėdynės nepatogios ir tai gali būti didelė problema planuojant minti dviratį ilgą laiką.

– Kadangi dirba tik apatinė kūno dalis, neišeikvojama tiek kcal, kiek būtų sunaudota dirbant visam kūnui.

– Gali būti gana nuobodu, nes nesikeičia aplinkos vaizdai. Todėl minant galima skaityti knygą, žurnalą, klausytis muzikos, žiūrėti televiziją ar bendrauti su gera kompanija.

Šiuo metu labai populiarėja stacionarių dviračių klasės ir grupinės dviračių pratybos, vadinamos **dviračių treniruotėmis arba *fitness bike***. Tokiose treniruotėse naudojami dviračiai, labiau atitinkantys lauko važiavimui pritaikytus dviračius. Minant tokį dviratį galima keisti minimo tempą, apkrovą, važiavimo būdą, todėl minimas nėra toks nuobodus.

Laiptiniai treniruokliai (angl. *step or stair climber*) – žemo intensyvumo įrenginys, tinkamas visiems fizinio pasirengimo lygiams. Tai puiki ir saugi aerobinė treniruotė, kurios metu dirba apatinių galūnių ir sėdmenų raumenys, ypač užpakaliniai šlaunies raumenys.

+ Saugi, be atatrankos aerobinė treniruotė, skirta apatinės kūno dalies raumenims stiprinti ir ŠKS pajėgumui gerinti.

– Galimi nusiskundimai dėl pėdų sustingimo. Taip nutinka dėl nuolatinio pėdos spaudimo į treniruoklį.

– Netinka žmonėms su dideliu viršsvoriu bei koordinacijos problemomis.

Elipsiniai kardiotreniruokliai – šie treniruokliai garantuoja puikią kardiotreniruotę visam kūnui, saugią sąnariams. Tai treniruokliai, panašūs į dviračius ir laiptinius treniruoklius, tik pedalai juda elipsės forma.

+ Panašus į bėgimą judesys, tik visai be atatrankos, t. y. neapkraunami sąnariai.

+ Judesys galimas atbuline eiga, kad būtų paįvairintas poveikis.

+ Dirba visos pagrindinės kojų ir sėdmenų raumenų grupės, o naudojantis rankenomis – ir viršutinės kūno dalies raumenys.

+ Šio tipo treniruoklis garantuoja gerą aerobinę treniruotę bei puikiai tinka svorio mažinimo programai.

– Gali būti sunkiai pritaikomas žmonėms su pusiausvyros ir koordinacijos problemomis.

Irklavimo mašinos (*rowing machines*) – imituoja irklavimo valtyje judesį.

± Gera viso kūno treniruotė, bet gali būti sunki apatinei nugaros daliai, ypač jei nesate geros formos.

Savikontrolės klausimai

1. Kokie yra pagrindiniai ŠKS lavinimo metodai?
2. Apibūdinkite aerobinės treniruotės komponentus – FITT.
3. Kaip gali būti reguliuojamas intensyvumas aerobinėje treniruotėje?
4. Kokios pagrindinės rekomendacijos pulsui aerobinėje treniruotėje: lavinant aerobinį pajėgumą, siekiant riebalų oksidacijos?
5. Kokia aerobinė veikla labiausiai tinka turint antsvorį ar sąnarių skausmus? Paaiškinkite pagrindinę techniką.
6. Apibūdinkite pagrindinių kardiotreniruoklių privalumus ir trūkumus?

Literatūra

Pajaujienė, S. (2009). *Grupinių pratybų su muzika metodika ir technika*. Kaunas: LKKA

Aleksandravičienė, R., Stasiulevičienė, L., Zaičenkovienė, K. (2012). *Aerobikos ABC*. Kaunas: LKKA

Howley, E.T., Franks, B. D. (2007). *Fitness Professional's Handbook, 5th ed*. Champaign : Human Kinetics

Kennedy-Armbuster, M.S., Yoke, M. M. (2009). *Methods of Group Exercise Instruction*. Champaign: Human Kinetics.

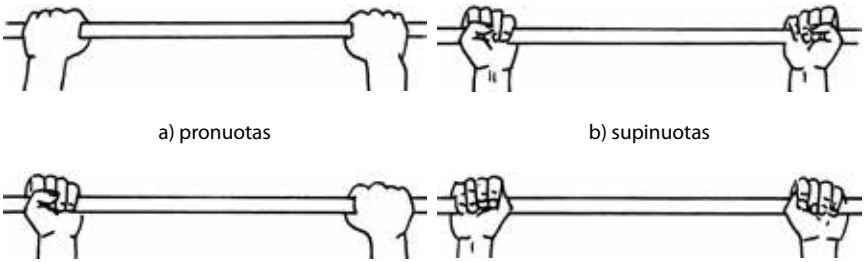
Corbin, C.B. et al. (2006). *Concepts of Fitness and Wellness: A Comprehensive Lifestyle Approach*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.

6.4. Raumenų lavinimas su įvairiu pasipriešinimu (kūno svoriu, treniruokliais, laisvaisiais svoriais). Atlikimo technika ir mokymo metodika

dr. Aurimas Mačiukas, dr. Simona Pajaujienė

6.4.1. Įrankio suėmimas (griebtis)

Yra du pagrindiniai suėmimo būdai: *pronuotas* suėmimas, kitaip vadinamas suėmimu iš viršaus (delnais nuo savęs) (44 a pav.), ir *supinuotas* suėmimas, kitaip vadinamas suėmimu iš apačios (44 b pav.). Retesnis *mišrus* suėmimas, kai viena ranka suimama iš viršaus, o kita – iš apačios (44 c pav.). Dar retesnis suėmimas, panašus į supinuotą suėmimą, tik šiuo atveju nykštys prispaustas kitais pirštais (44 d pav.). Kartais, kai plaštakos yra nukreiptos viena į kitą, svarmenų ar treniruoklio rankenos suėmimas būna *neutralus*.

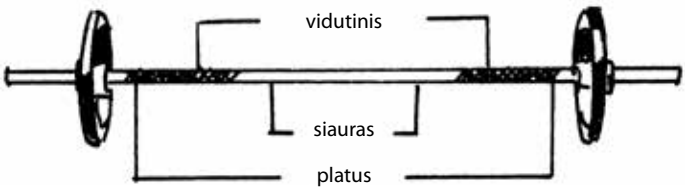


a) pronuotas b) supinuotas

c) mišrus d) mišrus

44 pav. *Įrankio suėmimo būdai*

Priklausomai nuo įrankio suėmimo pločio, skiriamas platus, vidutinio pločio ir siauras suėmimas (45 pav.). Atliekant daugelį pratimų, rekomenduojamas pečių pločio suėmimas.



45 pav. *Įrankio suėmimo plotis*

6.4.2. Kūno padėties stabilumas

Atliekant pratimus su laisvais svoriais (štanga ir svarmenimis) ir su treniruokliais, labai svarbu išlaikyti kūno stabilumą. Jei pratimai atliekami stovint, kūno padėties stabilumui užtikrinti reikalaujama, kad pėdos remtųsi į grindis kiek plačiau nei dubens pločiu. Jei pratimai atliekami atsisėdus ar gulint ant suolelio, rekomenduojama remtis į suolelį ar grindis penkiais taškais: pečiais, nugara, sėdmenimis, kaire ir dešine pėdomis. Jei mankštinamasi su treniruokliu, svarbu suderinti treniruoklio sėdynės ir pėdų atramų aukštį taip, kad padedančių atlikti judesį sąnarių padėtis atitiktų treniruoklio judamosios dalies sukimosi ašis.

6.4.3. Kvėpavimas

Pats bendriausias patarimas yra toks: sunkesnėje judesio fazėje reikėtų iškvėpti, o lengvesnėje – įkvėpti. Pvz., atliekant rankų lenkimą su štanga stovint, sunkiausia judesio fazė yra štangos kėlimas iki padėties, kurioje kampas per alkūnės sąnarį būna 90 laipsnių. Šioje judesio fazėje rekomenduojama iškvėpti. Įkvėpti reikėtų leidžiant štangą žemyn.

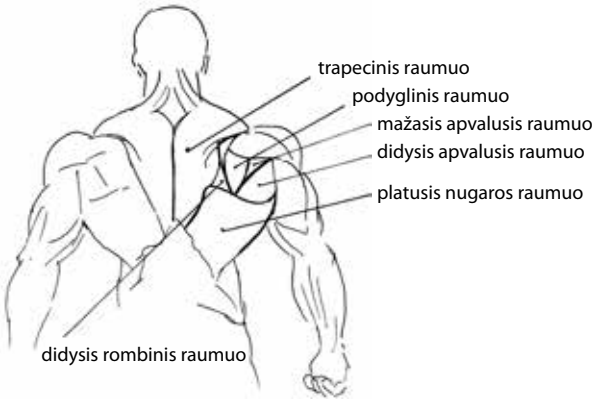
Atliekant kai kuriuos pratimus, rekomenduojama kvėpavimą sulaikyti. Tai pratimai, kuriuos atliekant įveikiamas didelis pasipriešinimas (juos atlieka patyrę atletai), arba pratimai, kuriuos atliekant yra stuburo traumų rizika. Pasiekus sunkiausią judesio fazę sulaikytas kvėpavimas padidina slėgį pilvo ertmėje, tai stabilizuoja stuburą ir padeda išvengti traumų. Pvz., pritupiant su štanga, pradinėje padėtyje įkvepiama ir, sulaikius kvėpavimą, leidžiamasi žemyn. Tada keliamasi, ir tik visiškai atsistojus (ar kai judesys tampa lengvesnis) iškvepiama. Kvėpavimą sulaikyti nerekomenduotina asmenims, turintiems sveikatos sutrikimų (pvz., sergantiems širdies ir kraujagyslių ligomis).

Kartais galima vadovautis ir patarimu negalvoti apie kvėpavimą. Sportininko kraujotaka ir kvėpavimas priklauso nuo pratimo pobūdžio (ar krūtinės ląsta išplečiama, ar slegiama), krūvio intensyvumo, trukmės ir pan., bet ne nuo jo valios. Todėl galima tiesiog negalvoti apie kvėpavimą ir kvėpuoti intuityviai.

6.4.4. Nugaros raumenų lavinimo pratimai ir jų ypatumai

Stambiausi nugaros raumenys (46 pav.) yra šie:

- trapecinis raumuo (lot. *trapezius*);
- podyglinis raumuo (lot. *infraspinatus*);
- mažasis apvalusis raumuo (lot. *teres minor*);
- didysis apvalusis raumuo (lot. *teres major*);
- platusis nugaros raumuo (lot. *latissimus dorsi*);
- didysis rombinis raumuo (lot. *rhomboideus major*);



46 pav. *Stambiausi nugaros raumenys*

Nugaros raumenims priskiriami ir tiesiamieji liemens raumenys: ilgiausiasis raumuo – *longissimus*; kvadratinis juosmens raumuo – *quadratus lumborum*; klubinis šonkaulių raumuo – *iliocostalis*.

6.4.4.1. Štangos traukimas pasilenkus

Pagrindinis krūvis tenka viršutinei nugaros raumenų daliai. Papildomai apkraunami liemens tiesiamieji, dvigalviai žasto ir kojų raumenys. Tai vienas iš pagrindinių pratimų nugaros raumenų viršutinės dalies masei vystyti.

Atlikimo technika. Pasilenkite iki maždaug 45 laipsnių kampo ir suimkite štangos virbalą truputį plačiau nei pečių pločiu (47 pav.). Kojos šiek tiek sulenktos per kelius, nugara tiesi, galva pakelta, žvilgsnis nukreiptas pirmyn. Įkvėpkite ir sulaikę kvėpavimą traukite štangą pilvo raumenų viršutinės dalies link. Pasiekę galutinį judesio tašką, iškvėpdami leiskite štangą į pradinę padėtį.



Pradinė padėtis Galutinis judesio taškas

47 pav. *Štangos traukimas pasilenkus*

6.4.4.2. Vieno svarmens traukimas pasilenkus

Pagrindinis krūvis tenka plačiųjų nugaros raumenų apatinei daliai. Papildomai apkraunama vidurinė nugaros raumenų dalis, dvigalviai žastų raumenys.

***Atlikimo technika*.** Pasilenkite ir suimkite svarmenį neutraliai, o kita ranka atsiremkite į suolelį. Atramine koja galima remtis į suolelį, kita koja turi būti šiek tiek sulenkta per kelį, nugara kiek išlenkta. Traukite alkūnę pagal kūno liniją į viršų, stengdamiesi kuo labiau įtraukti į darbą nugaros raumenis (48 pav.). Stenkitės pakelti alkūnę kiek galima aukščiau. Atlikdami judesį stebėkite, kad liemuo būtų stabilus. Viršutiniame taške alkūnė turi būti kiek aukščiau už nugaros liniją, o petys kiek pakeltas. Svarmenį nuleiskite į ištiestos rankos padėtį.



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

48 pav. *Vieno svarmens traukimas pasilenkus*

Atlikę numatytą kartojimų skaičių, darykite pratimą kita ranka. Labai svarbu, kad pratimo metu kūnas būtų stabilus, todėl perkelkite didesnę savo svorio dalį ant rankos, kuria remiatės į suolelį.

6.4.4.3. Prisitraukimai prie skersinio ir pratimai su vertikalaus lyno treniruokliais

Pagrindinis krūvis tenka nugaros platiesiems, didiesiems apvaliesiems, rombiniams raumenims ir apatinei trapecinio raumens daliai. Papildomai apkraunami dvigalviai žastų ir dilbių raumenys.

Atlikimo technika. Suimkite skersinį delnais nuo savęs (pronuotai) kiek plačiau nei pečių pločiu. Rankas visai ištieskite. Iš pradinės padėties traukitės į viršų, kol paliesite skersinį sprandu arba smakru, kaip parodyta 49 paveiksle. Tada keiskite judesio kryptį ir grįžkite į pradinę padėtį.

Patarimai ir komentarai

- Tai vienas pagrindinių pratimų, padedančių suformuoti V raidės pavidalo nugarą.
- Prisitraukimus galima daryti ir suėmus skersinį delnais į save (supinuotai) (50 pav.). Taip labiau apkraunami rankų raumenys. Šiuos prisitraukimus sportininkai atlieka rečiau.
- Atliekant prisitraukimus pronuotu suėmimu, didesnis krūvis tenka nugaros plačiųjų raumenų viršutinei daliai, jei suėmimas supinuotas ar neutralus (vartojant specialią rankeną) – didesnis krūvis tenka nugaros plačiųjų raumenų apatinei daliai.



49 pav. *Prisitraukimai prie skersinio suėmus delnais nuo savęs (pronuotai)*



50 pav. *Prisitraukimai prie skersinio suėmus delnais į save (supinuotai)*



51 pav. *Treniruoklio rankenos traukimas link krūtinės suėmus delnais nuo savęs (pronuotai)*

- Prisitraukimų variantų technika ir raumens apkrovimo zonos analogiškos atliekant pratimus su treniruokliais, kurių lynas yra vertikalus (51 pav.). Treniruokliai leidžia reguliuoti pasipriešinimo dydį ir atlikti reikiamą kartojimų skaičių negalintiems prisitraukti 8–10 kartų (pvz., moterims), ką rekomenduoja daugelis treniruočių programų.
- Jei treniruoklio rankeną suimsime delnais nuo savęs (pronuotai) 52 pav.), bus labiau apkraunama viršutinė nugaros plačiųjų raumenų dalis, o jei delnais į save (supinuotai) – labiau lavinama apatinė nugaros plačiųjų raumenų dalis. Toks rankenos suėmimas smarkiau apkrauna ir dvigalvius žastų raumenis, o rankeną galime traukti tik link krūtinės.

- Pratimas gali būti atliekamas ir naudojant specialią rankeną, leidžiančią pratimą atlikti suėmus siaurai (53 pav.). Tai neutralus suėmimas (delnai pasukti vienas į kitą). Šiuo atveju dvigalvis žasto raumuo yra palankiausios padėties (nei supinacijos, nei pronacijos), neišsukamas, todėl gali išvystyti didelę jėgą ir stipriai apkrauti nugaros raumenis.



52 pav. *Treniruoklio rankenos traukimas link sprando*



53 pav. *Treniruoklio rankenos traukimas link krūtinės suėmus siaurai (neutraliai)*

6.4.4.4. Pasilenkimai romėniškoje kėdėje

Pagrindinis krūvis tenka tiesiamiesiems nugaros raumenims. Papildomai apkraunami dvigalviai šlaunies ir sėdmeniniai raumenys. Pratimas atliekamas treniruoklyje (romėniškoje kėdėje).

Atlikimo technika. Atsigulkite kniūbsčiomis taip, kad visas dubuo ir klubo sąnarys būtų ant minkštos atramos. Čiurnas užkiškite už specialaus įtvirtinimo. Pasilenkite žemyn, rankas sudėkite už galvos (54 pav.). Esant normaliai išlenktai nugarai, kelkitės iki liemuo atsidurs kiek aukščiau nei kojos. Pasiekę viršutinį tašką, grįžkite į pradinę padėtį.



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

54 pav. *Pasilenkimai romėniškoje kėdėje*

6.4.4.5. Treniruoklio rankenos traukimas link pilvo

Labiausiai apkraunama apatinė plačiųjų nugaros raumenų dalis ir didieji apvalieji raumenys, papildomai – trapecinis, rombiniai ir deltinių raumenų užpakalinė dalis, žastiniai raumenys.

***Atlikimo technika*.** Patogiai atsisėdę nugarą ištieskite, kojas šiek tiek sulenkite per kelius, pėdas atremkite į specialią atramą. Alkūnes spausdami žemyn, traukite svorį savęs link. Galutiniame judesio taške alkūnės turi šiek tiek išsikišti už vertikalios pečių ir nugaros linijos. Tada keiskite judesio kryptį ir grįžkite į pradinę padėtį (55 pav.).



Pradinė padėtis Galutinis judesio taškas

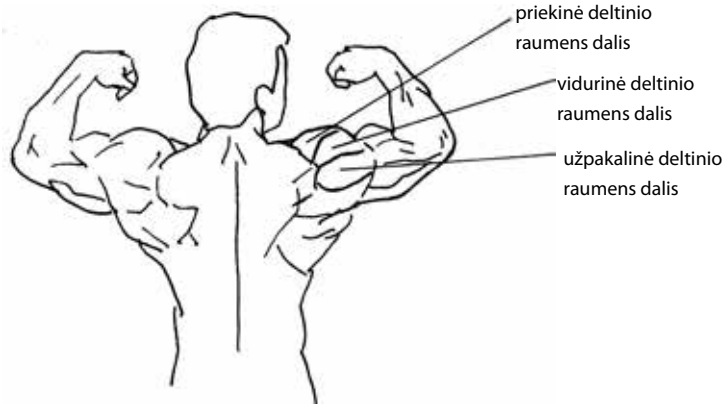
55 pav. *Treniruoklio rankenos traukimas link pilvo*

Savikontrolės klausimai

1. Kokie raumenys labiau lavinami atliekant prisitraukimus prie skersinio ir suėmus skersinį supinuotai?
2. Kokie pagrindiniai raumenys įtraukiami į darbą, atliekant štangos traukimo pasilenkus pratimą?
3. Kaip apibūdinsite pradinę padėtį, mokydami teisingai atlikti štangos traukimą pasilenkus?
4. Kaip mokysite teisingai atlikti vieno svarmens traukimą pasilenkus?

6.4.5. Pečių lanko raumenų lavinimo pratimai ir jų ypatumai

Pagrindinis pečių lanko raumuo yra deltinis raumuo (lot. *deltoideus*). Jį sudaro trys dalys: priekinė, vidurinė, užpakalinė (56 pav.).



56 pav. *Deltinis raumuo (deltoideus)*

6.4.5.1. Štangos spaudimas nuo sprando

Pagrindinis krūvis tenka priekinei ir vidurinei deltinio raumens daliai, papildomas – trigalviams žastų raumenims.

Atlikimo technika. Pratimą galima atlikti sėdint arba stovint, tačiau dažniausiai jis atliekamas sėdint (56 pav.). Užsikelkite štangą ant pečių ir suimkite jos virbalą plačiau nei pečių pločiu taip, kad kiekvienos rankos delno atstumas nuo peties kiekvienoje pusėje būtų 12–20 cm. Alkūnės pradinėje padėtyje turi būti nukreiptos į šalis ir žemyn. Štangos virbalą laikykite rankose, išskirtiniais atvejais galite jį atremti į viršutinę trapecinio raumens dalį. Įkvėpkite ir tiesdami rankas kelkite štangą į viršų. Pasiekę galutinį judesio tašką iškvėpkite. Nugara turi būti išlenkta anatomiškai normaliai, žvilgsnis nukreiptas pirmyn arba šiek tiek žemyn.

Patarimai ir komentarai

- Tai vienas iš pagrindinių pratimų, ugdančių deltinio raumens masę ir jėgą. Jis taikomas beveik visais treniruočių periodais. Dažniau atliekamas sėdint, nes šis būdas geresnis, norint atlikti pratimą tiksliau ir, kas labai svarbu, išvengti nugaros traumų. Kai pratimas atliekamas stovint, reikia, kad liemens raumenys būtų stiprūs, nes izometriškai susitraukdami jie išlaiko nugarą tiesią. Jei judesio metu stuburas yra nestabilus, atsiranda didelė rizika jį traumuoti. Kai pratimui pasunkinti naudojamas didesnis svoris, patariama užsijuosti specialų diržą.
- Kartais pratimas atliekamas su svarmenimis (58 pav.). Šis būdas leidžia padidinti judesio amplitudę ir kiek kitokiu kampu apkrauti raumenis. Be to, atliekant pratimą su svarmenimis, galima spausti nuo pečių po vieną ranką. Tada ranka ištiesiama ir svoris pakeliamas daug aukščiau nei atliekant pratimą abiem rankomis.



57 pav. *Štangos spaudimas nuo sprando sėdint*



58 pav. *Svarmenų spaudimas nuo sprando sėdint*

- Pečių lanko raumenis galima lavinti svorį spaudžiant specialiuose treniruokliuose (59 pav.). Priklausomai nuo rankenų padėties (lygiagrečiai pečių linijai arba priekyje jos), lavinamos skirtingos deltinio raumens dalys.



59 pav. *Svorio spaudimas nuo pečiųtreniruoklyje*

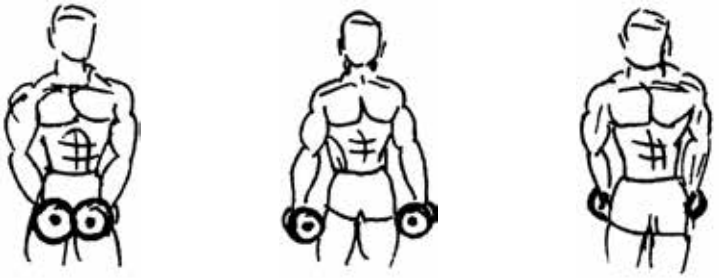
6.4.5.2. Svarmenų kėlimas į šalis

Pagrindinis krūvis tenka vidurinei deltinio raumens daliai, papildomas – priekinei deltinio raumens daliai ir trapeciniam raumeniui.

Atlikimo technika. Atsistokite taip, kad pėdos būtų pečių pločiu ir šiek tiek pasuktos į išorę. Pradinėje padėtyje svarmenis laikykite truputį per alkūnes sulenktose rankose (60 pav.). Pradinė padėtis gali būti įvairi: svarmenis galima laikyti prieš save, prie šlaunų, už savęs (61 a, b, c pav.).



60 pav. *Svarmenų kėlimas į šalis stovint*



a) b) c)

61 pav. *Svarmenų kėlimas į šalis (trejopa pradinė padėtis)*

Neištiesdami per alkūnes, kelkite rankas į šalis, kol jos atsidurs pečių lygyje arba kiek aukščiau. Keliant rankas iki horizontalios linijos (62 pav.), pagrindinis krūvis tenka deltinių raumenų viduriniajai daliai, keliant virš horizontalios (63 pav.) – papildomai apkraunamas trapecinis raumuo. Judesio metu riešus sukite išorėn taip, kad mažieji rankų pirštai būtų aukščiau už kitus.



62 pav. *Svarmenų kėlimas į šalis iki horizontalės*



63 pav. *Svarmenų kėlimas į šalis virš horizontalės*

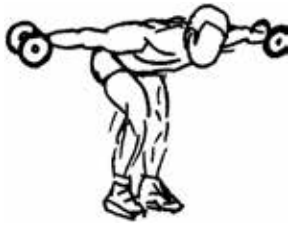
6.4.5.3. Svarmenų kėlimas į šalis pasilenkus

Pagrindinis krūvis tenka užpakalinei deltinių raumenų daliai, papildomai apkraunami nugaros ir kojų raumenys.

Atlikimo technika. Atsistokite taip, kad kojos būtų pečių pločiu ir truputį sulenktos per kelius. Paėmę svarmenis, pasilenkite į priekį, kad nugara būtų beveik lygiagreti grindims. Kiek sulenktomis per alkūnės sąnarius rankomis kelkite svarmenis į šalis iki horizontalios padėties (64 pav.). Riešų padėtis turi būti tokia pat, kaip ir darant svarmenų kėlimo į šalis pratimą. Stenkitės, kad judesio metu nugara būtų tiesi, žvilgsnis nukreiptas pirmyn, liemuo stabilus.



Pradinė padėtis



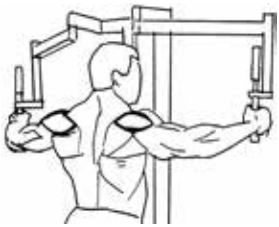
Galutinis judesio taškas

64 pav. *Svarmenų kėlimas į šalis pasilenkus*

Gerai užpakalinė deltinių raumenų dalis lavinama ir atliekant pratimą su specialiu treniruokliu, kuriame kūno padėtis ne horizontali, o vertikali. Pradinė padėtis ir galutinis judesio taškas parodyti 65 paveiksle. Šis pratimas labiausiai lavina užpakalinę deltinių raumenų dalį, podyglinį raumenį, mažąjį apvalųjį raumenį, o judesio gale suartinant mentes, apkraunami trapecinis ir rombiniai nugaros raumenys.



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

65 pav. *Rankų atitraukimas sėdint treniruoklyje*

Savikontrolės klausimai

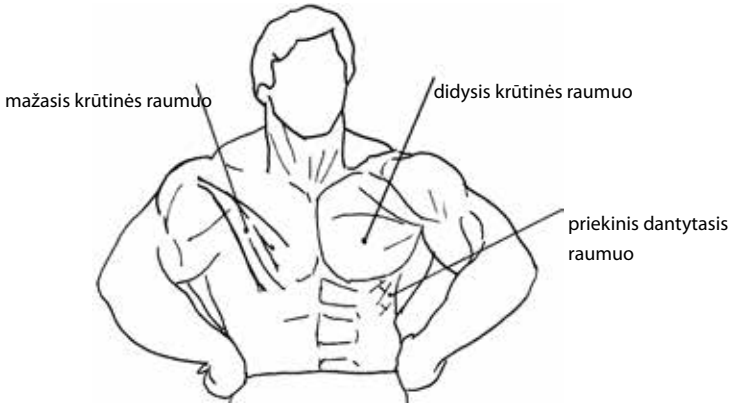
1. Kokie pratimai labiausiai lavina deltinių raumenų išorinę dalį?
2. Kokie pratimai labiausiai lavina deltinių raumenų užpakalinę dalį?
3. Kaip mokysite atlikti štangos spaudimo nuo sprando pratimą, kad labiau būtų lavinamos deltinių raumenų priekinės dalys ir trigalviai žasto raumenys?
4. Kaip mokysite atlikti svarmenų kėlimo į šalis pasilenkus pratimą?

6.4.6. Krūtinės raumenų lavinimo pratimai ir jų ypatumai

Krūtinės raumenys yra vieni iš stambiausių kūno raumenų. Jų išvystymas turi didžiulę reikšmę ne tik siekiant tobulos kūno formos, bet ir rezultatų kitose sporto šakose.

Yra trys pagrindiniai krūtinės raumenys (66 pav.):

- didysis krūtinės raumuo (lot. *pectoralis major*);
- mažasis krūtinės raumuo (lot. *pectoralis minor*), kurį dengia didysis krūtinės raumuo;
- priekinis dantytasis raumuo (lot. *serratus anterior*).



66 pav. *Krūtinės raumenys*

6.4.6.1. Štangos spaudimas gulint

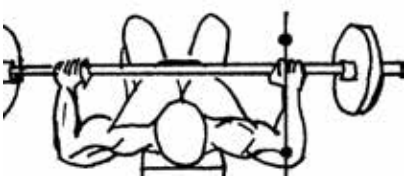
Pagrindinis krūvis tenka krūtinės raumenims, papildomas – deltinių raumenų priekinei daliai ir trigalviams žastų raumenims.

***Atlikimo technika*.** Pratimas atliekamas gulint ant horizontalaus suolelio, pėdas visiškai padėjus ant žemės pečių pločiu, keliai sulenkti maždaug 90 laipsnių kampu (67 pav.). Galva, pečiai ir sėdmenys turi būti ant suolo, o apatinė nugaros dalis turi būti natūraliai išlinkusi. Štanga nukeliama arba ją paduoda partneris.

Štangos virbalas laikomas delnais į viršų, šiek tiek plačiau nei pečių pločiu. Kitaip paėmimo plotis gali būti nustatomas stebint alkūnės sąnario kampą, kai štangos virbalas liečia krūtinę. Suėmimas laikomas normaliu, kai alkūnės sąnario kampas sudaro maždaug 90 laipsnių (68 pav.). Taip paėmus lengviau iškelti didelius svorius, nes apkrovimas optimaliai pasiskirsto tarp judesyje dalyvaujančių raumenų. Įkvepiama ir, sulaikius kvėpavimą, štanga leidžiama žemyn, o tik palietus virbalu krūtinę keliama aukštyn. Iškvepiama, kai rankos visiškai ištiesiamos ar judesys tampa lengvesnis.



67 pav. *Štangos spaudimas gulint*



68 pav. *Štangos spaudimas gulint (taisyklingas alkūnės sąnario kampas)*

Patarimai ir komentarai

- Jei štangos virbalas suimtas siaurai (5–10 cm tarp delnų) (69 pav.), beveik visas krūvis tenka trigalviams žastų raumenims. Toks spaudimas labiau tinka pastariesiems, bet ne krūtinės raumenims lavinti.
- Jei norite, kad pagrindinis krūvis tektų trigalviams žastų raumenims, leiskite alkūnes į šalis, o jei laikysite alkūnes arčiau kūno, didelis krūvis teks ir priekinei deltinių raumenų daliai.
- Jei naudojamas didelis pasipriešinimas, būtina dviejų arba vieno partnerio priežiūra. Jei prižiūri tik vienas partneris, jis turi stovėti už sportininko galvos ir, atliekant pratimą, laikyti delnus po štangos virbalu.



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

69 pav. *Štangos spaudimas gulint siaurai suėmus*

- Pratimą galima atlikti ir su svarmenimis, laikant juos rankose ir spaudžiant nuo krūtinės (70 pav.). Šiuo atveju pratimą galima atlikti didesne amplitude, labiau apkraunant krūtinės raumenų išorinę dalį. Svarmenis galima suimti ir neutraliuoju būdu (delnai nukreipti vienas į kitą). Taip bus daugiau apkraunama krūtinės raumenų viršutinė ir deltinių raumenų priekinė dalis.



70 pav. *Svarmenų spaudimas gulint suėmus pronuotai (pradinė ir galutinė padėtis)*

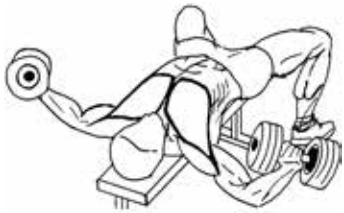
6.4.6.2. Svarmenų leidimas į šalis gulint

Pagrindinis krūvis tenka didžiųjų krūtinės raumenų šoninei ir apatinei daliai. Šiek tiek apkraunami deltiniai ir rankų raumenys.

***Atlikimo technika*.** Pratimas dažniau atliekamas šiek tiek sulenktomis per alkūnes rankomis. Tai padeda atlikti pratimą su didesniu pasipriešinimu nei tada, kai rankos ištiestos. Atsigulkite ant suolelio, rankas su svarmenimis pakelkite taip, kad visai ištiestos jos būtų vienoje vertikalioje linijoje su pečiais. Svarmenis laikykite suėmę neutraliai (delnai pakreipti vienas į kitą). Rankas su svarmenimis leiskite kiek galima žemyn ir į šalis, tuo pat metu lenkite jas per alkūnės sąnarį. Pasiekę galutinį tašką, rankas nuleiskite žemiau nugaros linijos (71 pav.).



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

71 pav. *Svarmenų leidimas į šalis gulint*

6.4.6.3. Atsispaudimai nuo lygiagrečių

Pagrindinis krūvis tenka krūtinės ir trigalviams žastų raumenims. Šiek tiek apkraunama priekinė deltinių raumenų dalis.

Atlikimo technika. Pratimas gali būti atliekamas suėmus neutraliai ar delnais nuo savęs (pronuotai) (72 pav.). Pronuotas suėmimas galimas tik atliekant pratimą treniruoklyje (lygiagretėse) su specialiomis rankenomis. Abiem atvejais pradinėje padėtyje remiamasi visai ištiestomis rankomis, žvilgsnis nukreiptas tiesiai pirmyn. Leidžiamasi žemyn tol, kol pajuntamas tempimas pečių sąnariuose. Tada greitai keičiama judesio kryptis, t.y. pradedama keltis. Suėmus neutraliuoju būdu, žemutinėje padėtyje alkūnės turi būti nukreiptos atgal (73 pav.). Jei suimama delnais nuo savęs (pronuotai), žemutinėje padėtyje alkūnės turi būti nukreiptos į šalis.



72 pav. *Atsispaudimai nuo lygiagrečių suėmus neutraliai*



73 pav. *Atsispaudimai nuo lygiagrečių. Taisyklinga alkūnių padėtis suėmus neutraliai*

6.4.6.4. Atsispaudimai nuo grindų

Pagrindinis krūvis tenka krūtinės, trigalviams žastų raumenims ir priekinei deltinio raumens daliai.

Atlikimo technika. Pratimas gali būti atliekamas remiantis į grindis delnais, pirštus pasukus į priekį ir remiantis delnais, pasuktais į vidų maždaug 45 laipsnių kampu. Delnais ir ištiestų kojų pirštais remiamasi į grindis ir leidžiamasi žemyn (74 pav.).



74 pav. *Atsispaudimai nuo grindų (pradinė padėtis)*

Pasiekus žemiausią tašką, judesio kryptis keičiama ir grįžtama į pradinę padėtį. Pirmuoju atveju (pirštai nukreipti pirmyn), rankos juda išilgai ir arti liemens, antruoju (plaštakos pasuktos į vidų) – rankos nukreiptos ir juda statmenai liemeniui (alkūnės į šalis).

Patarimai ir komentarai

- Jei pirštai nukreipti į priekį, o žastai juda išilgai ir prie pat liemens, pagrindinis krūvis tenka viršutinei krūtinės raumenų daliai, deltinių raumenų priekiui ir trigalviams raumenims. Trigalviams raumenims tenka gana didelis krūvis, nes tik dalis krūtinės raumenų dalyvauja atliekant judesį.
- Jei pirštai pasukti į vidų, o žastai juda statmenai liemeniui, apkraunamas visas krūtinės raumuo, deltinių raumenų priekinė dalis ir trigalviai žastų raumenys. Trigalviai žastų raumenys bus apkraunami ne taip stipriai, kaip darant atsispaudimus į priekį nukreiptais pirštais. Šio atsispaudimų varianto poveikis labai panašus į štangos spaudimą gulint.
- Atsirėmimo į grindis plotis taip pat turi įtakos tam, kuri raumenų grupė gaus didesnį krūvį. Jei atsiremsite į grindis siauriau nei pečių pločiu, beveik visas krūvis teks trigalviams žastų raumenims. Jei atsiremsite daug plačiau nei pečių pločiu, beveik visas krūvis teks krūtinės ir pečių raumenims.
- Pratimą galite pasunkinti atsirėmę kojų pirštų galais ne į grindis, o į aukštesnę atramą taip, kad kojos būtų aukščiau nei grindų, į kurias remiasi rankos, linija.

Savikontrolės klausimai

1. Koks pratimas geriausiai apkrauna išorinę viršutinę krūtinės raumenų dalį?
2. Kaip reikia atlikti atsispaudimus nuo lygiagrečių, norint daugiau lavinti krūtinės, o ne trigalvius žastų raumenis?
3. Kaip mokysite atlikti svarmenų leidimo į šalis gulint pratimą?
4. Kaip keičiasi apkraunamų raumenų dalys, priklausomai nuo suėmimo pločio ir suolelio kampo, atliekant štangos spaudimo gulint pratimą?

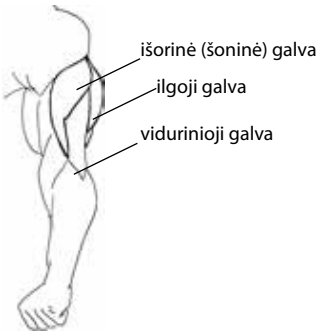
6.4.7. Rankos raumenų pratimai ir jų ypatumai

Rankos raumenų grupes galima skirstyti į priekinės ir užpakalinės dalies žasto ir dilbio raumenis.

- Priekinėje dalyje skiriami dvigalvis žasto raumuo (lot. *biceps brachii*) ir žasto raumuo (lot. *brachialis*) (75 pav.).
- Užpakalinėje dalyje skiriama trigalvis žasto raumuo (lot. *triceps brachii*) (76 pav.).
- Dilbio raumenys, iš kurių vienas stambiausių yra žastinis stipinkaulio raumuo (lot. *brachioradialis*) (lot. 77 pav.).



75 pav. *Priekinės žasto ir dilbio dalies raumenys*



76 pav. *Trigalvis žasto raumuo*

Dvigalvio žasto raumens lavinimas. Dvigalvį žasto raumenį (lot. *biceps brachii*) sudaro ilgoji ir trumpoji šio raumens dalys (galvos). Kultūristai prie šios raumenų grupės priskiria dar ir žastinį raumenį (lot. *brachialis*) (77 pav.).

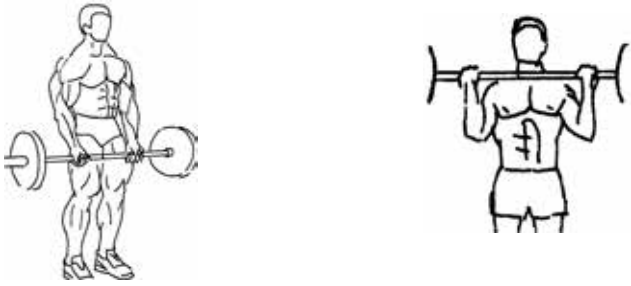


77 pav. *Rankų raumenys iš priekio ir nugaros*

6.4.7.1. Rankų su štanga lenkimas stovint

Pagrindinis krūvis tenka dvigalviams žasto raumenims. Papildomai apkraunami deltinių raumenų priekinė dalis ir dilbio raumenys (ypač žastinis stipinkaulio raumuo).

***Atlikimo technika*.** Stovima tiesiai, pėdos maždaug pečių pločiu. Štanga suimama supinuotai (delnais iš apačios) ir šiek tiek siauriau nei pečių pločiu. Rankos visiškai ištiesiamos, stovima tiesiai, nesusmukus. Lenkite rankas su štanga (78 pav.). Judesio metu pečiai ir alkūnės fiksuojami (yra pradinėje padėtyje). Vėliau rankos nuleidžiamos iki pradinės padėties, judesys kartojamas.



Pradinė padėtis Galutinis judesio taškas

78 pav. *Rankų su štanga lenkimas stovint*

Patarimai ir komentarai

Nuo štangos virbalo suėmimo pločio priklauso, kuri dvigalvio žasto raumens galva bus labiau apkraunama. Jei suimama pečių pločiu, apkraunamos abi dvigalvio žasto raumens dalys. Suėmus siauriau, labiau apkraunama išorinė dvigalvio žasto raumens dalis (ilgoji galva). Suėmus plačiau nei pečių pločiu, daugiau apkraunama vidinė dvigalvio žasto raumens dalis (trumpoji galva) (79 pav.).



79 pav. *Labiausiai apkraunamos dvigalvių žasto raumenų dalys, atliekant rankų lenkimą su štanga suėmus siaurai ir plačiai*

6.4.7.2. Rankų su štanga lenkimas, atrėmus alkūnes į nuožulnią atramą

Pagrindinis krūvis tenka apatinei dvigalvių žasto raumenų daliai (prie alkūnės). Papildomai apkraunamos vidurinė ir viršutinė dvigalvių žasto raumenų dalys bei dilbių raumenys.

Atlikimo technika. Atsisėskite patogiai taip, kad pečiai būtų virš atramos, į kurią atremiami žastai. Paimkite į rankas štangą. Rankos per alkūnes turi būti šiek tiek sulenktos ir atremtos į atramą (80 pav.). Lenkite rankas tol, kol pasieksite 90 laipsnių kampą per alkūnes. Grįžkite į pradinę padėtį, tačiau rankas ištieskite taip, kad alkūnės sąnario kampas būtų 10–20 laipsnių.



80 pav. *Rankų lenkimas su štanga atrėmus alkūnes į nuožulnią atramą*

6.4.7.3. Rankų su svarmenimis lenkimas stovint arba sėdint

Pagrindinis krūvis tenka dvigalviams žasto raumenims (vidurinei jų daliai). Papildomai apkraunami priekinė deltinių raumenų dalis ir dilbių raumenys.

Atlikimo technika. Atsistojama pečių pločiu, rankose laikomi svarmenys (suėmimas neutralus). Rankos lenkiamos per alkūnes, tuo pačiu metu supinuojant (sukant delnus nuo savęs). Judesys kartojamas (81 pav.).



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

81 pav. *Rankų su svarmenimis lenkimas stovint*

Patarimai ir komentarai

- Norint gerai išlavinti dvigalvius žasto raumenis, nepakanka vien tik lenkimo judesių. Dvigalviai žasto raumenys ne tik lenkia ranką, bet ir dalyvauja atgręžiant dilbius (supinuoja). Atliekant pratimus su štanga, akcentuojamas tik lenkimo judesys, plaštakų padėties keisti neįmanoma, o atliekant pratimus su svarmenimis, tai daryti galima. Taip atliekant pratimus ne tik lavinami raumenys, bet ir išryškinamas jų atskyrimas.
- Rankų lenkimo judesys mažiau izoliuojamas atliekant pratimą stovint, todėl taip lengviau įveikti didesnį pasipriešinimą. Ir sėdint, ir stovint galima svarmenis kelti abiem rankomis kartu ir pakaitomis (82 pav.). Keliant pakaitomis, lengviau sutelkti dėmesį į treniruojamąjį raumenį, todėl pastarasis variantas labiau mėgstamas.



82 pav. *Rankų su svarmenimis lenkimas sėdint*

6.4.7.4. Rankų su štanga tiesimas gulint

Pagrindinis krūvis, atliekant pratimą, tenka trigalviui žasto raumeniui, daugiau apkraunant vidinę jo dalį (ilgąją galvą). Papildomai apkraunama priekinė deltinių raumenų dalis ir dilbio raumenys.

Atlikimo technika. Atsigulkite ant suolelio. Suimkite štangos virbalą ištiestomis rankomis taip, kad tarpas tarp delnų būtų maždaug 25 cm. Geriau pratimą atlikti su lankstytu virbalu, kad suėmimas būtų neutralus arba artimas jam. Rankos turi būti ištiestos taip, kad su horizontalia linija sudarytų 45 laipsnių kampą. Lenkite rankas per alkūnes taip, kad delnai, pasiekus žemiausiąjį tašką, būtų už galvos. Judesio metu ir galutiniame taške laikykite alkūnes toje pačioje vietoje. Pasiekę galutinį tašką, keiskite judesio kryptį, tiesdami rankas per alkūnes grįžkite į pradinę padėtį (83 pav.).



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

83 pav. *Rankų su štanga tiesimas gulint*

6.4.7.5. Rankų su štanga arba svarmenimis tiesimas stovint arba sėdint (prancūziškas spaudimas)

Pagrindinis krūvis tenka trigalviams žasto raumenims. Labiausiai apkraunama ilgoji raumens galva (84 pav.).



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

84 pav. *Rankų tiesimas su štanga*

***Atlikimo technika*.** Atsistokite tiesiai, pėdos pečių pločiu. Suimkite štangą siaurai. Geriau pratimą atlikti su lenktu štangos virbalu – vadinamuoju EZ virbalu. Ištieskite rankas su štanga virš galvos, tai yra pradinė padėtis. Lenkite rankas per alkūnes ir leiskite štangą žemyn tiek, kiek galite. Pasiekę žemiausią padėtį, tieskite rankas ir kelkite štangą aukštyn iki pradinės padėties. Alkūnės viso judesio metu fiksuojamos ir nukreiptos vertikaliai aukštyn.

6.4.7.6. Rankų tiesimas traukiant treniruoklio rankeną žemyn

Pagrindinis krūvis tenka trigalviams žasto raumenims. Papildomai apkraunami dilbio raumenys.

Atlikimo technika. Atsistokite tiesiai, pėdos šiek tiek plačiau nei pečių pločiu. Atsistokite prieš lubų lyną ir suimkite rankeną pronuotai (delnais nuo savęs) taip, kad kampas per alkūnių sąnarius būtų šiek tiek mažesnis nei 90 laipsnių. Tieskite rankas, tačiau alkūnių padėties nekeiskite, taip pat nelenkite rankų per riešų sąnarius (85 pav.). Visai ištiesę rankas, grįžkite į pradinę padėtį ir kartokite pratimą.



85 pav. *Rankų tiesimas traukiant treniruoklio rankeną žemyn*

Patarimai ir komentarai

- Pratimą galima atlikti ir su tokia rankena, kuri leidžia pradinės padėties metu suimti neutraliai (86 a pav.), o tiesiant rankas – sukti delnus nuo savęs (pronuoti). Kai žastas sukamas į vidų (nugręžiamas) įveikiant pasipriešinimą, šiek tiek apkraunamas alkūnkaulis, prie kurio tvirtinasi trigalvis žasto raumuo. Dėl to jo apkrovimo kampas keičiasi, papildomai apkraunami ir alkūnės tiesiamieji raumenys bei pronuojantys dilbio raumenys.
- Jei rankena suimama iš viršaus ir tarpas tarp delnų yra nedidelis (maždaug 20 cm), labiau apkraunama išorinė raumens dalis. Dar daugiau išorinė raumens dalis apkraunama, kai pratimas atliekamas naudojant ne rankeną, o virvę (suėmimas neutralus) (86 b pav.).

- Jei tiesi rankena suimama delnais į save, labiau apkraunama vidinė raumens dalis. Toks pratimo variantas dažniau atliekamas prieš varžybas, siekiant geresnio trigalvio žasto raumens dalių atskyrimo (86 c pav.).
- Atliekant pratimą, viso judesio metu alkūnes reikia laikyti šalia liemens. Jos taip pat gali būti šiek tiek priekyje liemens, tačiau svarbiausia, kad būtų fiksuojamos lenkiant ir tiesiant rankas.



a) b) c)

86 pav. *Rankų tiesimas traukiant treniruoklio rankeną žemyn įvairiai suėmus*

Savikontrolės klausimai

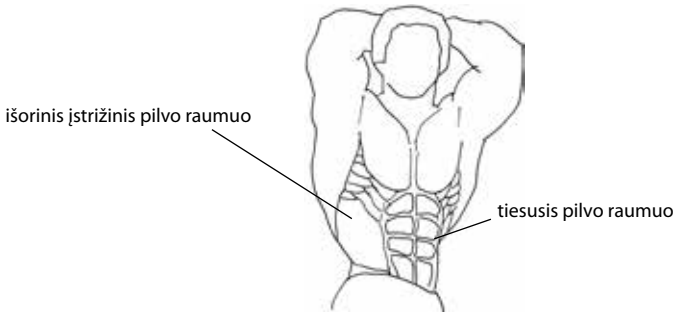
1. Kokiems raumenims tenka didžiausias krūvis, atliekant rankų lenkimo su štanga pratimą ir suėmus štangos virbalą pronuotai?
2. Kurią trigalvių žasto raumenų dalį geriausiai lavina rankų su štanga tiesimo sėdint pratimas („prancūziškas spaudimas“), kaip reikia atlikti šį pratimą?
3. Kaip mokysite atlikti rankų su štanga lenkimo atrėmus alkūnes į nuožulnią atramą pratimą?
4. Kaip mokysite atlikti rankų tiesimo traukiant treniruoklio rankeną žemyn pratimą?

6.4.8. Pilvo raumenų lavinimo pratimai ir jų ypatumai

Pilvo raumenis (lot. *musculi abdominis*) sudaro:

- tiesusis pilvo raumuo (lot. *rectus abdominis*);
- išorinis įstrižinis pilvo raumuo (lot. *obliquus externus abdominis*);
- vidinis įstrižinis pilvo raumuo, esantis po išoriniu (lot. *obliquus internus abdominis*);
- skersinis pilvo raumuo (lot. *transversus abdominis*) yra po vidiniu įstrižiniu raumeniu (už jo yra vidaus organai).

Tiesųjį pilvo raumenį sausgysliniai intarpai dalija į 4–5 dalis (87 pav.).



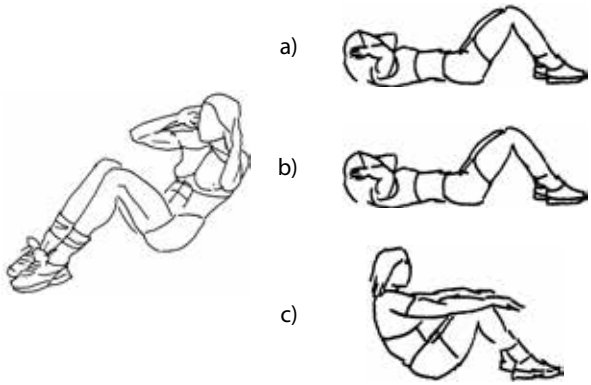
87 pav. *Pilvo raumenys*

6.4.8.1. Pasikėlimai gulint

Pagrindinis krūvis tenka tiesiojo pilvo raumens viršutinei daliai. Papildomai apkraunami visi pilvo raumenys.

***Atlikimo technika*.** Atsigulkite ant nugaros. Kojos sulenktos per kelius. Pėdos gali būti laisvai atremtos į grindis arba įtvirtinamos prie gimnastikos sienelės, taip pat jas gali prilaikyti partneris. Rankas laikykite priglaustas prie šonų arba sukryžiuokite ant krūtinės, jei norite padidinti pasipriešinimą.

Įkvėpkite ir, sulaikę kvėpavimą, kelkite galvą ir pečius nuo grindų (88 pav.). Kelkitės, kol liemuo su grindimis sudarys maždaug 30–45 laipsnių kampą. Šiame judesio taške pradėkite iškvėpti. Grįžkite į pradinę padėtį, t.y. trumpam padėkite galvą ant grindų ir vėl kartokite pratimą (88 a, b ir c pav.).



88 pav. *Pasikėlimai gulint*

6.4.8.2. Susirietimai

Pagrindinis krūvis tenka tiesiajam pilvo raumeniui. Papildomas krūvis – likusiems pilvo raumenims.

Atlikimo technika. Pratimas atliekamas panašiai kaip ir pasikėlimai gulint. Skiriasi tik tai, kad iki 15–20 laipsnių kampo keliama tik galva ir pečiai (89 pav.). Pratimas gali būti atliekamas gulint ant grindų su sulenktomis per kelius kojomis ir atremtomis į grindis pėdomis, su pakeltomis ir per kelius sulenktomis kojomis, uždėjus blauzdas ant suolelio (89 pav.) arba specialiame treniruoklyje (90 pav.).



Pradinė padėtis Galutinis judesio taškas

89 pav. *Susirietimai gulint ant žemės, uždėjus blauzdas ant suolelio*

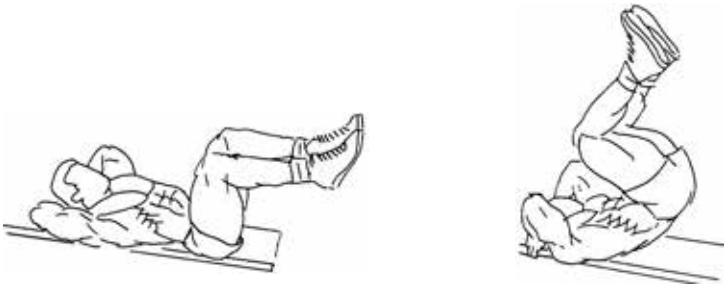


90 pav. *Susirietimai specialiame pilvo raumenų treniruoklyje*

Patarimai ir komentarai

- Atlikti pratimą specialiame treniruoklyje yra patogu, nes galima pasirinkti pasipriešinimo dydį, jis labai tinkamas pradedantiesiems. Apkraunamas tiesusis pilvo raumuo, išorinis įstrižinis raumuo, keturgalvis šlaunies raumuo ir plačiosios fascijos keliamasis raumuo.
- Atliekant pratimą ant grindų, sportininkams nerekomenduojama grįžti į pradinę padėtį, t.y. viso pratimo atlikimo metu galva neturi būti nuleidžiama ant grindų, o pečiai pakelti taip, kad pilvo raumenys negalėtų atsipalaiduoti.

- Sveikatingumo grupėse rekomenduojama grįžti į pradinę padėtį prieš atliekant kitą kartojimą, nes, kai galva padedama ant grindų, raumuo akimirką atsipalaiduoja. Taip sportuojant hipertrofuodami pilvo raumenys nesutrumpėja ir nepakenkia taisyklingai laikysenai.
- Pratimas gali būti atliekamas visiškai susiriečiant (šiek tiek keliant pečius ir dubenį) arba tik iš dalies (keliant arba galvą ir pečius), arba tik keliant dubenį (atvirkštinis variantas parodytas 71 paveiksle). Pirmuoju atveju apkraunami visi pilvo raumenys, keliant tik galvą ir pečius – labiau apkraunama viršutinė pilvo raumenų dalis, o keliant tik dubenį ir kojas – apatinė.
- Taip pat susirietimai gali būti atliekami ir atsiklaupus, įveikiant lubų lyno pasipriešinimą, kaip parodyta 92 paveiksle. Pratimas gali būti atliekamas su posūkiais galutiniame judesio taške. Taip atlikdami pratimą, niekada nenaudokite didelio svorio, stenkitės pajausti tempimą, ypač tiesiojo pilvo raumens.



Pradinė padėtis Galutinis judesio taškas

91 pav. *Atvirkštiniai susirietimai gulint*



Pradinė padėtis Galutinis judesio taškas

92 pav. *Susirietimai traukiant lubų lyną*

6.4.8.3. Kojų kėlimas gulint

Pagrindinis krūvis tenka tiesiojo pilvo raumens apatinei daliai. Papildomai apkraunami kiti pilvo raumenys

Atlikimo technika. Atsigulkite ant nugaros. Rankas laikykite ant grindų, ištiestas prie šonų delnais žemyn. Kelkite sulenktas per kelius kojas iki tokios padėties, kad šlaunys su grindimis sudarytų statų kampą (93 pav.). Tai yra pradinė padėtis. Įkvėpkite ir sulaikę kvėpavimą kelkite dubenį ir kojas krūtinės link. Kojos turi būti keliamos taip, kad spaudžiant rankas žemyn būtų atliekamas ir dubens sąnario judesys. Galutiniame judesio taške šlaunys turi beveik liesti krūtinę. Leisdami dubenį ir kojas žemyn, iškvėpkite ir pratimą kartokite.



Pradinė padėtis



Galutinis judesio taškas

93 pav. *Kojų kėlimas gulint*

Savikontrolės klausimai

1. Kurie pratimai daugiau apkrauna viršutinę tiesiojo pilvo raumens dalį?
2. Kurie pratimai labiau apkrauna apatinę tiesiojo pilvo raumens dalį?
3. Kaip mokysite atlikti susirietimų gulint pratimą?

6.4.9. Šlaunies raumenų lavinimo pratimai ir jų ypatumai

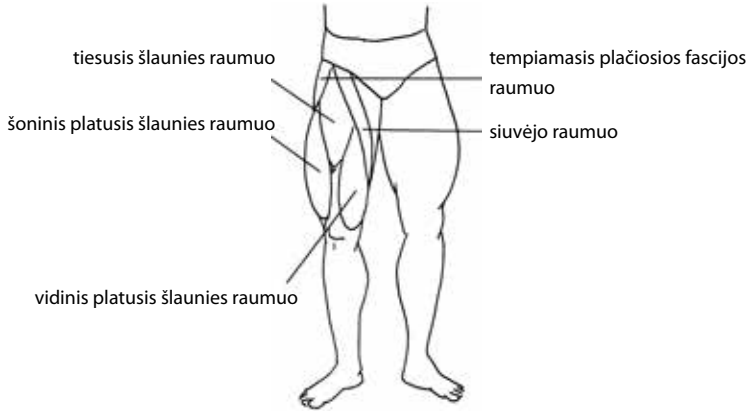
Šlaunies raumenys skirstomi į priekinę, vidinę ir užpakalinę dalis. Žinotini didžiausi raumenys priekinėje (keturgalvis raumuo), užpakalinėje (dvigalvis, pusgyslinis, pusplėvinis raumuo) ir vidinėje (šlaunies pritraukiamieji, grakštusis, skiauterinis) dalyje.

Keturgalvis šlaunies raumuo (94 pav.) yra didžiausias ir stipriausias viso kūno raumuo. Jį sudaro keturios galvos:

- tiesusis šlaunies raumuo (lot. *rectus femoris*);
- šonininis platusis raumuo (lot. *vastus lateralis*);
- vidinis platusis raumuo (lot. *vastus medialis*);
- tarpinis platusis raumuo (lot. *vastus intermedius*), kurį dengia tiesusis šlaunies raumuo.

Be keturgalvio šlaunies raumens, priekinėje šlaunies dalyje yra ir kitų raumenų, iš kurių žinotini:

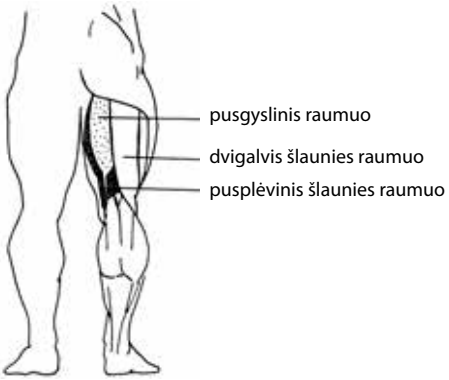
- siuvėjo raumuo (*sartorius*);
- tempiamasis plačiosios fascijos raumuo (*tensor fasciae latae*).



94 pav. *Priekinės šlaunies pusės raumenys*

Užpakalinės šlaunies dalies (95 pav.) pagrindiniai raumenys yra:

- dvigalvis šlaunies raumuo (lot. *biceps femoris*);
- pusgyslinis raumuo (lot. *semitendinosus*);
- pusplėvinis raumuo (lot. *semimembranosus*).



95 pav. *Užpakalinės šlaunies pusės raumenys*

6.4.9.1. Pritūpimai su štanga

Pagrindinis krūvis tenka keturgalviui šlaunies raumeniui, papildomas krūvis – nugaros, sėdmeniniams, šlaunies dvigalviams raumenims.

Atlikimo technika. Atsistokite taip, kad pėdos būtų maždaug pečių pločiu, pirštai nukreipti pirmyn arba kiek į šalis (96 pav.). Štangos virbalą laikykite už galvos ant pečių ir guldykite ant trapecinio raumens. Suimkite virbalą šiek tiek plačiau nei pečių pločiu. Giliai įkvėpkite ir sulaikę kvėpavimą tūpkite iki šlaunys pasieks maždaug horizontalią padėtį. Tada kelkitės į viršų ir, visiškai atsistoję, iškvėpkite. Judesio metu kulnai tvirtai remiasi į grindis; liemuo palinksta į priekį, sudarydamas maždaug 45 laipsnių kampą su vertikalia linija; nugara tiesi arba normaliai anatomiškai išlenkta (svarbu, kad nugara ir apatiniame judesio taške būtų normaliai anatomiškai išlenkta); žvilgsnis nukreiptas į priekį.

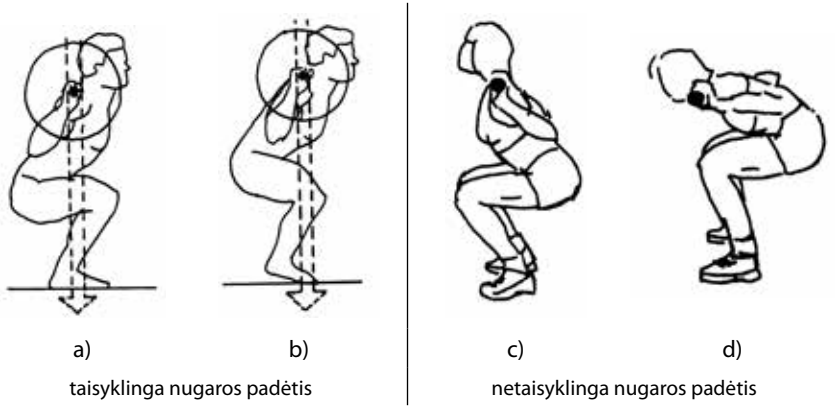


96 pav. *Pritūpimai su štanga*

Patarimai ir komentarai

- Iki šiol diskutuojama, kaip giliai reikia tūpti. Kai kurie sporto medikai teigia, kad gilūs pritūpimai gali pažeisti kelio sąnarius. Tačiau pasaulinio lygio sunkiaatletčiai atlieka pratimą pritūpdami labai giliai ir nesiskundžia kelių sąnarių traumomis dažniau už kultūristus ar kitus sportuotojus. Manoma, kad kelių sąnarius galima pažeisti tada, kai pratimas atliekamas netaisyklingai. Svarbu, kad tupiant keliai būtų vertikalioje linijoje su pėdomis ir neišsikištų pirmyn. Jei kulnai pakils nuo žemės, keliai labiau išsikiš į priekį ir taip dar labiau padidės kelio sąnarių apkrova. Atliekant pratimą, kulnai gali pakilti dėl Achilo sausgyslės ir/ar užpakalinės šlaunies dalies raumenų nepakankamo lankstumo. Jei šių raumenų grupių lankstumas nepakankamas, iš pradžių galima naudoti paaukštinimą. Vėliau, kai raumenys pasidaro pakankamai lankstūs, paaukštinimo nebereikia.

- Norint saugiai atlikti pritūpimus, reikia atsižvelgti į apatinės nugaros dalies raumenų pajėgumą. Tupiant svarbu visose judesio fazėse, ypač apatinėje, išlaikyti normaliai išlenktą (ne sulenktą) nugarą (97 a, c pav.). Jei apatiniame judesio taške nugara yra apvali (97 b, d pav.), priekinė slankstelių ir diskų dalis apkraunama, ir svoris, tenkantis stuburui, pasiskirsto netolygiai. Todėl, jei apatiniai nugaros raumenys yra silpni, būtina juos stiprinti.
- Be to, svarbu, kad pratimo metu jūsų žvilgsnis būtų nukreiptas pirmyn ir kiek į viršų. Kai kurie sportininkai žvilgsnį nukreipia aukštyn per daug. Taip lengviau išlaikyti išlenktą nugarą, bet rizikuojama prarasti orientaciją ir pusiausvyrą.



97 pav. *Pritūpimai su štanga*

- Norint apkrauti keturgalvį šlaunies raumenį skirtingais kampais, pritūpimai gali būti įvairinami: pėdos statomos viena arti kitos ar plačiai pražergtos, pasuktos labiau ar ne tiek daug į šalis, ar nukreiptos į priekį. Tačiau nerekomenduojama daryti pritūpimų į vidų pasuktomis pėdomis, nes leidžiantis labai didelė apkrova tenka kelių sąnariams.
- Pritūpimus galima atlikti ir laikant štangą priekyje (98 pav.). Svoriai tada būna mažesni, lengviau išlaikyti nugarą tiesią, mažesnis krūvis tenka nugaros apačiai. Be to, šis pratimas kiek kitaip veikia keturgalvį šlaunies raumenį: labiau ugdo išorinę šlaunies dalį, kartu padeda šią dalį „atskirti" nuo kitų ir mažiau apkrauna sėdmeninius raumenis. Atliekant šį pratimą taip pat svarbu, kad apkrovimas tolygiai pasiskirstytų abiem pėdoms, nes svorį koncentruojant ant kulnų ar pirštų, padidėja kelių sąnarių apkrova.



98 pav. *Pritūpimai laikant štangą priekyje*

- Pritūpimai gali būti atliekami ir su svarmenimis (99 pav.). Taip labiausiai apkraunami keturgalviai šlaunies ir sėdmeniniai raumenys.
- Galima pritūpimus atlikti ir specialiame treniruoklyje, kaip parodyta 100 paveiksle. Toks pratimo variantas yra saugesnis.



99 pav. *Pritūpimai su svarmenimis*



100 pav. *Pritūpimai specialiame treniruoklyje*

6.4.9.2. Svorio spaudimas kojomis

Pagrindinis krūvis tenka šlaunies keturgalviui raumeniui. Papildomai apkraunamas sėdmeninis raumuo.

Pratimas atliekamas su treniruokliu (101 pav.). Yra labai įvairių svorio spaudimo kojomis treniruoklių. Jų konstrukcija skiriasi, spaudimo kampas juose kinta nuo horizontalaus iki beveik vertikalaus, tačiau visuose treniruokliuose judesys panašus. Lenkite kojas per kelių sąnarius iki 90 laipsnių kampo ir keiskite judesio kryptį. Spaudžiant svorį kojomis, skirtinga pėdų padėtis nulemia skirtingą apkrovimą šlaunų raumenims.



Pradinė padėtis Galutinis judesio taškas

101 pav. *Svorio spaudimas kojomis*

Patarimai ir komentarai

- Tai bene vienintelis pratimas, savo poveikiu galintis prilygti pritūpimams su štanga ant pečių. Nepaminėjome, kad pritūpimai su štanga, kai kurių trenerių nuomone, yra nepakeičiamas pratimas lavinant keturgalvį šlaunies raumenį. Visgi svorio spaudimo kojomis pratimas, jei yra atliekamas su pakankamai dideliu svoriu, yra tiek pat efektyvus, kaip ir pritūpimai.
- Jei atliekamas taisyklingai, pratimas beveik neapkrauna stuburo. Svarbu tai, kad nuleisdami svorį, kojas per kelio sąnarį lenktumėte tik iki 90 laipsnių kampo. Jei leidžia lankstumas, galima leisti svorį žemiau ir kelius nuleisti prie krūtinės. Taip atlikdami pratimą, padidinsite šlaunų tiesiamųjų raumenų apkrovimą. Tačiau, jei lankstumas nėra pakankamas, o kelių sąnariai leidžiant svorį beveik priartėja prie krūtinės, dubens juosta išlinksta ir nugara tampa apvali. Taip atliekant pratimą, galima pakenkti stuburui.
- Šis pratimas leidžia daugiau dėmesio skirti treniruojamų raumenų pajautimui, nes nereikia sutelkti dėmesio, norint išlaikyti pusiausvyrą ar tiesią nugarą.
- Atliekant pratimą su dideliu pasipriešinimu, labai svarbu valdyti judesį taške, kai keliai pasiekia liemenį. Leidžiant platformą žemyn, valdydami pasipriešinimą, šlaunies tiesiamieji raumenys turi stipriai ekscentriškai susitraukti. Žemiausiame taške šie raumenys susitraukia koncentriškai, priversdami svorį judėti aukštyn. Neleiskite platformai judėti atgal per greitai, nes toks judesys stipriai apkraus kelių ir šlaunų sąnarius, ypač jei judesys atliekamas didele amplitude.
- Pratimas dažniau taikomas norint lavinti tam tikrą keturgalvio šlaunies raumens dalį. Jei kojos laikomos arti viena kitos, o pėdos atremtos tiesiai ir lygiagrečiai viena kitai – daugiau lavinama išorinė keturgalvio raumens dalis. Jei kojos atremtos kiek plačiau, o pėdos pasuktos į šalis, lavinama vidinė keturgalvio raumens dalis. 102 paveiksle pavaizduota skirtinga pėdų padėtis, atliekant svorio spaudimą kojomis, ir jos įtaka apkraunant šlaunų raumenis.



102 pav. *Skirtinga pėdų padėtis atliekant svorio spaudimą kojomis*

Pagrindinis krūvis tenka:

a) sėdmeniniams raumenims ir dvigalviui šlaunies raumeniui,
b) šlaunų keturgalviams raumenims,
c) šlaunų pritraukiamiesiems raumenims (vidinė šlaunų dalis),
d) šlaunų keturgalviams raumenims (išorinė šlaunų dalis).

6.4.9.3. Kojų tiesimas sėdint

Pagrindinis krūvis tenka keturgalviui šlaunies raumeniui, kiek didesnis – tiesiajam šlaunies raumeniui ir keturgalvių raumenų galvoms prie kelių sąnarių.

Atlikimo technika. Atsisėskite tiesiai taip, kad keliai būtų ant suolelio krašto, ir nuleiskite kojas žemyn 90 laipsnių kampu. Užkiškite čiurnas už vidinių minkštų atramų, pasireguliuokite jų aukštį. Atsisėskite tiesiai arba atsiloškite ne daugiau kaip iki 45 laipsnių kampu su vertikalia linija. Tada tieskite kojas iki horizontalios padėties, kol visiškai jas ištiesite (103 pav.). Paskui kojas lenkite atgal, kol kelio sąnario kampas bus 90 laipsnių, ir kartokite pratimą.

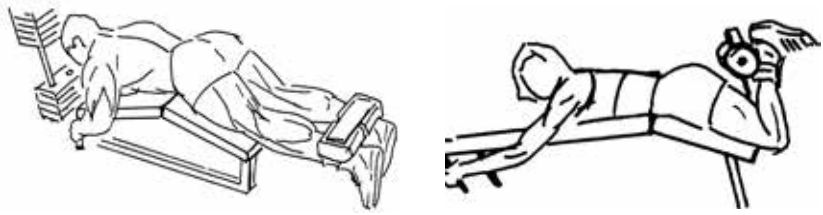


103 pav. *Kojų tiesimas sėdint treniruoklyje*

6.4.9.4. Kojų lenkimas gulint

Pagrindinis krūvis tenka šlaunies dvigalviams raumenims, ypač prie kelių sąnarių. Papildomai apkraunami dvilypiai blauzdų raumenys.

***Atlikimo technika*.** Pratimas atliekamas su treniruokliu, gulint ant pilvo (104 pav.), stovint (105 pav.) arba sėdint. Atlikimo technika yra panaši, naudojant įvairius treniruoklius. Pasirinkite pasipriešinimo dydį. Atsigulkite taip, kad keliai išsikištų už suolo, ant kurio gulite, krašto. Užkiškite čiurnas už minkštų atramų iš vidinės pusės ir rankomis laikykitės už specialių rankenų. Lenkite kojas per kelių sąnarius. Viršutiniame judesio taške blauzdos turi būti šiek tiek už vertikalios linijos (jos priekyje). Grįžkite į pradinę poziciją, valdykite judesį. Atlikite pratimą vidutiniu tempu.



Pradinė padėtis Galutinis judesio taškas

104 pav. *Kojų lenkimas gulint treniruoklyje*



105 pav. *Kojos lenkimas stovint treniruoklyje*

6.4.9.5. Įtūpstai

Pagrindinis krūvis tenka sėdmeniniams raumenims ir, priklausomai nuo žingsnio ilgio, keturgalviams šlaunies raumenims (trumpas žingsnis) arba dvigalviams šlaunies raumenims (ilgas žingsnis).

Atlikimo technika. Stovėdami tvirtai ir tiesiai, štangą užsidėkite ant pečių iš priekio ir laikykite ją plačiau nei pečių pločiu. Vietoje štangos ištiestose rankose galima laikyti svarmenis (106 pav.). Ženkite ilgą žingsnį pirmyn, laikydami nugarą tiesiai ir normaliai išlenktą. Apatiniame judesio taške liemuo turi būti tiesus, o koja, kuriai tenka didžiausias apkrovimas, per kelio sąnarį sulenkta 90 laipsnių kampu. Kita koja turi būti sulenkta ar visai ištiesta ir atpalaiduota (106, 107 pav.). Turite jausti sulenktos kojos tempimą ir stipresnį ištiestos kojos šlaunies lenkiamųjų raumenų tempimą. Jei lankstumas pakankamas, kojos keliu liečiamos grindys. Iš šios padėties kelkitės, stipriai tiesdami sulenktą koją. Įtūpstą kartokite kita koja. Pratimą reikia daryti vidutiniu greičiu ir visa judesio amplitude.



106 pav. *Įtūpstai su svarmenimis*





107 pav. *Įtūpstai su štanga*

Patarimai ir komentarai

- Šis pratimas bus efektyvus tik tada, kai liemenį laikysite tiesiai. Kai kuriems sportuojantiems asmenims stinga lankstumo, todėl darydami įtūpstą iš pradžių jaučia stiprų šlaunies lenkiamųjų raumenų tempimą. Tačiau, atliekant pratimą lėtai ir laipsniškai (pradedant nedideliu apkrovimu arba visai be jo), lankstumas lavėja ir pratimą galima atlikti teisingai.
- Pratimo su štanga metu (kaip ir darant pritūpimus), liemenį reikia laikyti tiesiai, kad nesumažėtų pratimo efektas ir papildomai nebūtų apkraunami apatinės nugaros dalies raumenys, ypač naudojant didelį apkrovimą.
- Dažniausia klaida – palinkimas į priekį – liudija apie nepakankamą klubo sąnario paslankumą ir nugaros tiesiamųjų raumenų apatinės dalies jėgą. Palinkimas pirmyn pavojingas ne tik stuburui, bet ir kelių sąnariams, nes netaisyklingai atliekant pratimą, padidėja jiems tenkantis krūvis.

- Jei sunku išlaikyti liemenį tiesiai, galite daryti įtūpstus be svorio. Apatinėje padėtyje, laikydami liemenį tiesiai, leiskitės žemyn kiek galite ir 10–20 s atlikite tempimo veiksmą. Vėliau bandykite tai daryti su nedideliu svoriu. Daugeliui sportuojančių asmenų užtenka štangos virbalo svorio.

Savikontrolės klausimai

1. Kaip mokysite atlikti pritūpimų su štanga pratimą?
2. Kaip reikia atlikti pritūpimų su štanga pratimą, norint labiau lavinti šoninius plačiuosius šlaunų raumenis?
3. Kokie raumenys labiausiai apkraunami, atliekant įtūpstų su štanga pratimą, priklausomai nuo žingsnio ilgio?
4. Kaip kinta raumenų apkrova, priklausomai nuo pėdų padėties, atliekant svorio spaudimo kojomis pratimą?
5. Kurią šlaunies raumenų dalį labiausiai lavina kojų tiesimo sėdint pratimas? Kaip reikia jį teisingai atlikti?

6.4.10. Blauzdos raumenų lavinimo pratimai ir jų ypatumai

Stambiausi blauzdos raumenys priekinėje dalyje yra priekinis blauzdos (lot. *tibialis anterior*) ir ilgasis tiesiamasis kojos pirštų (lot. *extensor digitorum longus*) raumenys. Stambiausi užpakalinės dalies raumenys yra dvilypis (lot. *gastrocnemius*) ir plekšninis (lot. *soleus*) blauzdos raumenys (108 pav.). Dvilypis raumuo turi vidinę ir išorinę dalį (galvą). Plekšninis raumuo yra plokščias ir beveik visas yra po dvilypiu blauzdos raumeniu.



108 pav. *Blauzdos raumenys*

6.4.10.1. Pasistiebimai stovint

Pagrindinis krūvis tenka dvilypiams blauzdos raumenims. Papildomai apkraunami plekšniniai raumenys.

Atlikimo technika. Pratimas gali būti atliekamas laikant štangą ant pečių arba suėmus svarmenį, kaip parodyta 109 paveiksle. Patogiausia pratimą atlikti treniruoklyje (110 pav.), tada nereikia papildomų pastangų pusiausvyrai išlaikyti. Užlipkite ant treniruoklyje esančios platformos arba lentelės ir pakiškite pečius po svirtimis, kurios laiko svorį.



109 pav. *Pasistiebimai stovint su svarmeniu*



110 pav. *Pasistiebimai stovint treniruoklyje*

Daugumos treniruoklių šios svirtys yra žemiau nei žmogaus pečių lankas, todėl jums teks pritūpti, norint atsistoti į pradinę poziciją. Šiek tiek prilenkite kojas per kelius ir įsitikinkite, kad jūsų nugara yra tiesi. Ištieskite kojas. Visais atvejais pasistiebimai atliekami laikant nugarą tiesiai ir nelenkiant kojų per kelius. Leidžiamasi žemyn iki tol, kol pradedama jausti achilo sausgyslių ir blauzdos raumenų tempimą. Tada stiebiamasi kiek įmanoma aukštai (kojos viso judesio metu yra ištiestos), grįžtama į pradinę padėtį.

Patarimai ir komentarai

- Svarbu pratimą atlikti didžiausia amplitude, t.y. pasikelti kiek galima aukščiau ir nusileisti kiek galima žemiau. Norėdami taisyklingai atlikti pratimą, turite įsitikinti, kad pakyla, ant kurios stovite, yra pakankamai aukšta, o svoris ne per didelis. Jei negalite atlikti judesio pakankama amplitude, sumažinkite pasipriešinimą. Jei ir sumažinus pasipriešinimą negalite pakankamai pasistiebti, vadinasi, jūsų sausgyslės labai tvirtos, todėl, norėdami savo blauzdos raumenį efektyviai lavinti, turite atlikti tempimo pratimų kulkšnies sąnario paslankumui gerinti (pvz., didelės amplitudės pritūpimai be svorio, nekeliant kulnų nuo žemės).
- Jei pratimo metu pėdos yra lygiagrečios viena kitai, abi dvilypio blauzdos raumens dalys apkraunamos beveik vienodai; jei pėdos pasuktos vidun (111a pav.), didesnis krūvis tenka išorinei daliai, o jei išorėn (111 b pav.) – vidinei.



a)



b)

111 pav. *Skirtinga pėdų padėtis atliekant pasistiebimus treniruoklyje*

Savikontrolės klausimai

1. Koks pratimas labiausiai lavina dvilypius blauzdų raumenis?
2. Kokią įtaką lavinamai blauzdos raumenų daliai turi pėdų padėtis?
3. Kaip mokysite atlikti pasistiebimų stovint treniruoklyje pratimą?

Literatūra

Baechle, T. R., Earle, R. W. (2000). *Essentials of strength and conditioning.* National strength and conditioning association. Human Kinetics.

Delavier, F. (2010). *Strength training anatomy.* Champaign: Human Kinetics.

Fleck, S. J., Kraemer, W. J. (1997). *Designing resistance training programs*. Human Kinetics.

Howley, E. T., Franks, B. D. (2003). *Health fitness instructor's handbook*. Human Kinetics.

Kairaitis, R. (2012). *Jėgos treniruotė. Kultūrizmas. Sveikatingumas*. LSU.

Yessis, M. (1992). *Kinesiology of exercise: a safe and effective way to improve athletic performance.* Master Press.

Schwarzcnegger, A., Dobbins, B. (1987). *Encyclopedia of modern bodybuilding*. Simon and Schuster, inc,

Zachovajevas, P., Karpavičienė, A.(2001). *Žmogaus raumenys ir jų funkcinės galimybės. Anatomijos praktikos darbai: mokomoji priemonė.* Kaunas: LKKA.

6.5. Tempimo treniruotė, pratimai ir tempimo technikos

dr. Simona Pajaujienė, dr. Kristina Zaičenkovienė

Tempimo treniruotė – tai planinga, apgalvota ir reguliari pratimų programa, kuri gali laipsniškai ir ilgam padidinti judesių amplitudę. Tempimo pratimai – tai raumenų, jungiamųjų ir kitų audinių tempimas, kuris remiasi pailginimo vyksmu. Tempimo pratimai yra neatskiriama bet kurios treniruotės dalis (5 lentelė).

Tempimo pratimų nauda:

- Didesnė judesių laisvė, didesnė amplitudė.
- Gerina laikyseną, mažina raumenų neatitiktį.
- Mažina nugaros skausmų riziką (nes trumpi ir standūs raumenys sąlygoja blogą laikyseną, tai sukelia nugaros skausmus).

- Mažina traumų tikimybę.
- Mažina raumenų skausmus, įtampą, spazmus.
- Gerina sportinį meistriškumą.
- Malonumas, atsipalaidavimas, streso ir įtampos pašalinimas.

Tempimo technikos. Populiariausieji tempimo būdai yra statinis ir dinaminis tempimas. Statinio tempimo technika:

- Tempti lėtai iki galimo raumens ištempimo
- Laikyti tempimą 15 - 30 sek.
- Atpalaiduoti raumenį
- Padidinti tempimą dar truputį
- Tempimo metu turi būti pakankamai laiko, kad būtų pakeistas tempimo refleksо jautrumas.
- Šis tempimo metodas yra saugiausias, jį lengva išmokti ir atlikti.

Tokį tempimo būdą rekomenduojama atlikti 3 - 7 kartus/sav., intensyvumu 10 proc. virš normalaus raumens ilgio, padėtį užlaikant 10-60 sek.

Dinaminio tempimo technika:

- Balistinis tempimas apima pritūpimus, šuoliukus, mostus. Tai prieštaringiausias tempimo metodas, nes gali būti daugumos skausmų ir traumų priežastimi.
- Dinaminio tempimo metu pratimai atliekami serijomis, kiekvieną kartą didinant judesių amplitudę.

Esminis skirtumas tarp jų yra tai, kad pastarojo judesiai yra kontroliuojami !!!

5 lentelė. *Tempimo pratimų įtraukimas į treniruotę*

Pratybų dalis	Naudojimas
Apšilimas	Tempimas dažnai klaidingai laikomas pramankštos sinonimu. Tačiau visuomet prieš tempimą turėtų būti atliekama pramankšta, nes pakilusi audinių temperatūra pagerina jungiamųjų audinių ir raumenų tamprumą, ir kartu sumažina traumos nuo tempimo riziką.
Atvėsimas	Tinkamas laikas tempimo pratimams, nes tuo pat metu ištempiami dirbę raumenys ir kartu sumažinamas pratybų intesnyvumas.
Tempimas raumenų stiprinimo dalyje	Tempimo pratimai veiksmingi ir jėgos pratybose, kai po raumens apkrovos eina jo ištempimas.
Raumenų tempimas ir atsipalaidavimas	Kiekvienos pratybos privalo baigtis dirbusių raumenų tempimu ir atsipalaidavimu.

Įvairiais atvejais taikomi skirtingi tempimo būdai ir metodika. Pvz., pramankštos metu taikomas dinaminis raumenų tempimas, o treniruotės pabaigoje – statinis. Tačiau

tempimo treniruotė gali būti savarankiška, vientisa, metodiškai parengta pamoka, kurioje atliekami ne tik tempimo, bet ir raumenų stiprinimo, kvėpavimo, atsipalaidavimo pratimai.

Pagal treniruotės specifiką tempimo pratimams parenkami labiausiai apkrauti raumenys. Pvz., po pratybų ant kamuolių labai svarbu ištempti šlaunų lenkiamuosius ir nugaros raumenis, o po mišriųjų pratybų, kur buvo atliekama daug šuoliukų – labai svarbu blauzdos raumenų ištempimas.

Raumenys, kuriems reikalingas tempimas:

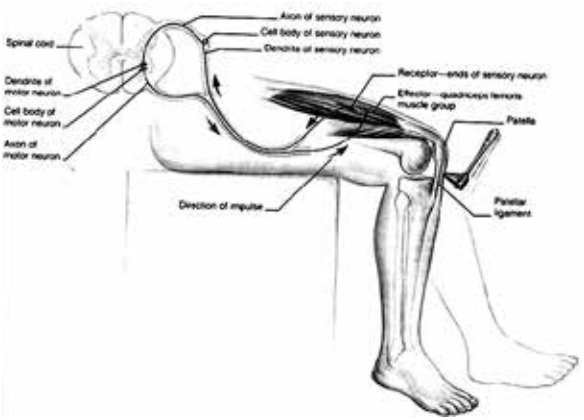
- Šlaunies dvigalvis raumuo ir pakinklio sausgyslė.
- Vidiniai šlaunų raumenys.
- Blauzdos raumenys.
- Šlaunų lenkiamieji raumenys.
- Apatinės nugaros dalies raumenys.
- Krūtinės ir pečių raumenys.

Svarbu, kad atliekant tempimo pratimus būtų laikomasi šių rekomendacijų:

- Taisyklingai atliekamas raumenų tempimas yra ramus, tolygus, neskausmingas ir be varžymosi elementų.
- Vienos raumenų grupės tempimo laikas – apie 20 – 60 sek. Kartojimų skaičius 2–5 k. Poilsis tarp serijų 15–30 sek. arba priešingos raumenų grupės tempimas.
- Stebėti žmones, jų reakcijas, taisyti klaidas, pagal galimybes pasiūlyti lengvesnių ir sunkesnių pratimo modifikacijų.
- Skatinti žmones klausyti ir jausti savo kūną, sustoti pavargus, jaučiant skausmą ar diskomfortą, nes skausmas praneša, kad kažkas yra *ne taip*.
- Atidžiai stebėti žmones, kurių sąnariai hipermobilūs. Šių sąnarių raumenų tempimas gali būti pavojingas, todėl vietoj tempimo svarbu stiprinti ir fiksuoti tokį sąnarį supančius raumenis. Lankstumo ir jėgos pusiausvyros nebuvimas gali sukelti traumas.
- Skatinti taisyklingą laikyseną ir techniką.
- Nesulaikyti kvėpavimo. Kvėpuoti lėtai, ritmiškai.
- Mokyti susitelkti ir atsipalaiduoti.
- Atsiradus raumens vibracijai, skausmui, mažinti tempimo amplitudę ar trukmę.
- Nerekomenduojama treneriui nuolat rodyti savo gimnastinius gebėjimus (jei tokie yra). Tai gali iškreipti judesių techniką ir versti nejaukiai pasijusti kitus sportuojančius žmones.
- Vengti rizikingų pratimų.

Tempimo fiziologija. Tempimo refleksas yra pagrindinis nervų sistemos veiksmas, padedantis palaikyti raumenų tonusą ir apsaugo nuo traumų. Tempimo refleksas yra

raumens reakcija į staigų ir netikėtą jo ilgio padidėjimą (112 pav.). Per smarkiai įtempus raumenines skaidulas, nervinis refleksas siunčia signalą raumenims susitraukti, taip apsaugodamas juos nuo traumų. Laikant tempimą 10-30 s, tempimo refleksas sumažėja ir vyksta raumens ilgėjimas.

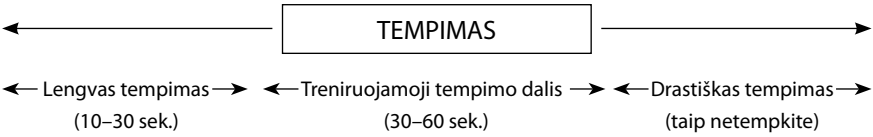


112 pav. *Tempimo reflekso veikimas*

Kas vyksta, atliekant tempimą:

- Pirma, suveikia tempimo refleksas, tačiau kritinis taškas, kuriame suveikia TF, treniruojant gali būti "perkeltas" į aukštesnį lygį.
- Antra, didėja sarkomerų skaičius. Šie nauji sarkomerai prisideda prie egzistuojančios miofibrilės galo.
- Trečia, prisitaiko aplinkiniai audiniai, sausgyslės, raiščiai ir jungiamieji audiniai.
- Ketvirta, tyrimais rentgenu įrodyta, kad gali pakisti kaulų ir sąnarių struktūra.

Tempimo intensyvumas ir pavojai. Jei iš visų jėgų įsirėžiame arba spyruokliuojame aukštyn-žemyn, raumenys taip įsitempia, kad gali sąlygoti mikroskopinius raumenų plyšimus. Po tokių plyšimų susiformuoja randinis audinys ir raumenys po truputį praranda elastingumą. Raumenys sustandėja ir juos skauda. Taisyklingai atliekamas raumenų tempimas yra ramus, atpalaiduojantis, tolygus, be varžybų elementų (113 pav.). Būtina jausti ribą iki diskomforto, ne skausmo jausmo. Vadovaukitės principu „Tempk, bet nepertemk". Per didelis tempimo intensyvumas yra, jei atsiranda raumens(ų) vibracija, skausmas ar sumažėja amplitudė (būtina mažinti tempimo trukmę arba stiprumą).



113 pav. *Tempimo metodika*

Tempimo laikas. Geriausias laikas: iš ryto prabudus – šalina sustingimą, energizuoja, po pietų ir pavakare - mažina įtampą, nuovargį. Tačiau didžiausias efektas, kuomet norisi daryti tempimo pratimus!

Savikontrolės klausimai

1. Kokie yra pagrindiniai ŠKS lavinimo metodai?
2. Apibūdinkite aerobinės treniruotės komponentus – FITT.
3. Kaip gali būti reguliuojamas intensyvumas aerobinėje treniruotėje?
4. Kokios pagrindinės rekomendacijos pulsui aerobinėje treniruotėje: lavinant aerobinį pajėgumą, siekiant riebalų oksidacijos?
5. Kokia aerobinė veikla labiausiai tinka, turint antsvorį ar sąnarių skausmus? Paaiškinkite pagrindinę techniką.
6. Apibūdinkite pagrindinių kardiotreniruoklių privalumus ir trūkumus.

Literatūra

Pajaujienė, S. (2009). *Grupinių pratybų su muzika metodika ir technika*. Kaunas: LKKA
Aleksandravičienė, R., Stasiulevičienė, L., Zaičenkovienė, K. (2012). *Aerobikos ABC*. Kaunas: LKKA
Howley, E.T., Franks, B. D. (2007). *Fitness Professional's Handbook, 5th ed*. Champaign : Human Kinetics
Kennedy-Armbuster, M.S., Yoke, M. M. (2009). *Methods of Group Exercise Instruction.* Champaign: Human Kinetics.

6.6. Grupinių pratybų su muzika ypatumai, technika ir terminologija. Choreografijų sudarymo metodai. Verbaliniai ir vizualiniai vadovavimo ženklai

dr. Kristina Zaičenkovienė, dr. Simona Pajaujienė

6.6.1. Grupinių pratybų su muzika ypatumai, technika ir terminologija

Šiandien yra žinoma begalės būdų, kurie padeda lavinti ištvermę, lankstumą, jėgą ir judesių koordinaciją. Tačiau nuolatinės pratybos be emocijų greitai pabosta. Muzika,

šokis, įteigiantis ir profesionalus treneris – tai svarbiausi dalykai, suteikiantys pratyboms emocijų ir spalvų.

Aerobika – tai viena iš rekreacinio fizinio aktyvumo formų, kur pagal muziką atliekami bendrojo lavinimo pratimų kompleksai, skirti visoms kūno raumenų grupėms mankštinti ir lavinti. Aerobika dažnai asocijuojasi su D. Fondos laikų judėjimu, vaizdo kasetėmis, aptemptomis triko ir energingais šokiais pagal muziką. Dabar dažnesnis terminas *grupinės pratybos pagal muziką*. Tai daug platesnė sąvoka, nes aerobikos rūšių ir fizinio aktyvumo formų pastaruoju metu vis daugėja: populiarėja tempimo pratymai (tempyba), Pilates'o, jogos, šokių užsiėmimai, dviračių aerobika, pratimai su kamuoliais, vandens aerobika ir t.t., tai tiesiog netelpa viename žodyje *aerobika*.

Nors grupinės pratybos su muzika yra puiki fizinio pajėgumo gerinimo priemonė, tačiau be privalumų, jos turi ir trūkumų (6 lentelė).

6 lentelė. *Grupinių pratybų privalumai ir trūkumai*

Grupinių pratybų su muzika privalumai	Grupinių pratybų su muzika trūkumai
Muzikai padeda lengviau pakelti didesnį krūvį	Sunkiau individualizuoti ir valdyti krūvį
Palaikoma puiki nuotaika	Sunkiau organizuoti pratybas skirtingo pajėgumo žmonėms
Žmogus nesijaučia vienas – sportuoja kartu su bendraminčiais	Grupinių pratybų vadovas turi jausti muzikos ritmą, pagal kurį galėtų organizuoti pratimų atlikimą
Galima pasirinkti mėgstamą arba reikalingą pratybų rūšį, jas kaitalioti, todėl fizinė veikla neatsibosta	

Šiuolaikinė aerobika skirstoma į įvairias rūšis, pradedant klasikine ir baigiant bokso, dviračių ir kitomis, kuriose gali būti naudojama įvairi įranga ir prietaisai: laipteliai, tamprios juostos, svareliai, štangutės, čiuožlentės, dideli kamuoliai, stacionarūs dviračiai ir kt.

Įvairios grupinių užsiėmimų rūšys gali būti pritaikomos skirtingam sportuojančių asmenų kontingentui: vienokios pratybos labiau tinka moksleiviams, studentams, kitokios – žmonėms, kurių fizinis parengtumas yra blogesnis (pradedantiems), dar kitokios – turintiems antsvorį, judėjimo ir sveikatos apribojimų. Kai kurios pratybos yra didžiulio intensyvumo ir tinka sportiškiems, aktyviems vyrams ir moterims. Be to, skirtingų poreikių ir pomėgių žmonės gali rinktis jiems labiau prieinamas ar mėgstamas grupines pratybas. Toks fizinis aktyvumas bus kur kas paveikesnis ir naudingesnis.

Mažos apkrovos (angl. *Low impact aerobics*) ***aerobika*** – tai aerobikos judesiai, neturintys lėkimo fazės, t.y. be šuoliukų. Juos atliekant viena koja liečia žemę, pvz., ėji-

mas, pristatomasis žingsnis, kryžminis žingsnis, „V“ raidės žingsnis, įtūpstas ir kiti. Ypač rekomenduojama pagyvenusiems žmonėms, nėščioms moterims, žmonėms, turintiems antsvorį.

Didelės apkrovos (angl. *Hight impact aerobics*) ***aerobika*** – tai aerobikos judesių junginiai, kurių pagrindą sudaro žingsniai, turintys lėkimo fazę, t.y. bėgimas ir įvairūs šuoliukai (spyris, kelio kėlimas, mostas tiesia koja, „Twist“ šuoliukas ir kiti). Tokiems pratimams atlikti reikia gero fizinio parengtumo. Atliekant tokio pobūdžio pratimus dažnai lavinama anaerobinė ištvermė, todėl pratybos dažniau naudojamos rengiant sportinės aerobikos sportininkus.

Kombinuota aerobika (angl. *Combo aerobics*) **–** tai aerobikos rūšis, kurios choreografija sudaryta iš didelės ir mažos apkrovos žingsnių (gali būti ir skirtingo intensyvumo), kai fizinio krūvio intensyvumas neperžengia laktato kaupimosi slenksčio ribos. Rekomenduojama jauniems ir mažiau treniruotiems sportininkams bei vidutinio amžiaus gero fizinio parengtumo žmonėms.

Kūno dizainas arba kūno formavimas (angl. *Body toning, Body pump*) – tai aerobikos rūšis, kurios metu stiprinami visi raumenys: pilvo preso, apatinės kūno dalies (kojų, sėdmenų), viršutinės kūno dalies (nugaros, rankų, pečių lanko) raumenys. Naudojami svareliai, elastinės gumos. Stiprinant atskiras raumenų grupes, naudojami svarmenys, štangelės, tamprios juostos, rankų ir kojų svarmenys.

Čiuožinėjimo aerobika (angl. *Slide aerobics*) – aerobikos judesių deriniai, atliekami pagal muziką čiuožiant ant specialios plastikinės lentos su piramidės formos pakilimu jos galuose (čiuožlentės, kurios ilgis – 2–1,5 m, plotis – 0,75–1,20 m), dėvint sporto batus su specialiais maišeliais. Pratimai ant čiuožlentės stiprina apatinės kūno dalies raumenis, ypač vidinės šlaunies dalies (pritraukiamuosius) raumenis.

Laipiojimo aerobika (angl. *Step aerobics*) – tai treniruotė, kurios metu įvairūs žingsniai bei jų junginiai atliekami užlipant ir nulipant ant reguliuojamo aukščio (15–25 cm) laiptelio („Step“ platformos).

Treniruotė ratu (angl. *Circuit training*) – įvairūs jėgos pratimai (naudojant įrangą arba be jos) atliekami skirtingose „stotelėse“.

Pilateso **treniruotė** – nėra aerobikos rūšis, tačiau tai unikali sveikatinimo sistema, sukurta J. H. Pilateso, kurios pagrindą sudaro daugiausiai vidinių raumenų treniravimo pratimai. Tai puikus kūno ir dvasios tobulinimo bei reabilitacijos būdas, dažnai taikomas klinikose, sporto klubuose, šokių mokyklose ir gydomųjų mankštų metu.

Treniruotė su didžiaisiais kamuoliais – įvairūs pratimai atliekami spyruokliuojant ant kamuolių bei darant įvairius jėgos pratimus. Stiprinami vidiniai raumenys, gerinama laikysena. Tinka bet kokio amžiaus žmonėms, treniruotė yra vidutinio intensyvumo.

Kovos menų aerobika (angl. *Kick Box, box aerobics*) – intensyvi aerobika su bokso bei kitų kovos menų elementais. Choreografijos požiūriu pratimų junginiai nėra sudėtingi, tačiau emocionalūs, pasižymintys staigumu, ilgu vieno judesio kartojimu.

Vandens aerobika (angl. *Aqua aerobics*) – pratimai atliekami vandenyje, naudojant specialią įrangą, pritaikytą vandens aerobikai, arba be įrangos. Tinka įvairaus amžiaus žmonėms, ypač turintiems antsvorį, jaučiantiems nugaros ir sąnarių skausmus.

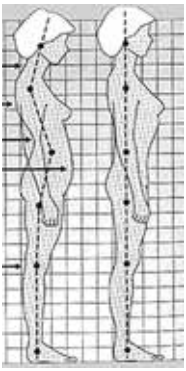
Šokio treniruotės aerobika (angl. *Dance aerobics*) – tai nuotaikinga treniruotė, kurioje atliekami judesiai pagal įvairius muzikos stilius: latino, hip hop, tango, džiazo, **retro–disko,** pilvo šokio, baleto ir kt.

Dviračių aerobika (angl. *Bike aerobics*) – tai aerobikos rūšis, kurios metu pagal muziką minamas stacionarus dviratis, reguliuojant dozuoto fizinio krūvio intensyvumą pagal širdies susitraukimų dažnį.

6.6.2. Pagrindinė stovėsena

Vedant grupines pratybas su muzika labai svarbu taisyklinga laikysena ir pratimų atlikimo technika, nes tai užtikrina pratybų saugumą ir paveikumą. Iš laikysenos galima net spręsti apie žmogaus asmeninius ypatumus: gera laikysena atspindi darnų, harmoningą, savimi pasitikinčio žmogaus gyvenimo būdą. Kūprinimasis ir asimetriški nukrypimai rodo silpnus raumenis, o kai kada ir asmens uždarumą, nedrąsą, dvejojimą. Netaisyklinga laikysena – blogas įprotis, kurį galima koreguoti, o stuburo iškrypimas – patologinis vyksmas, liga, kurią reikia gydyti!

Gera stovėsena yra, kai žiūrint iš šono, vienoje tiesėje yra pečiai, klubai, kelių sąnariai ir pėdos skliautai (114 pav.).



114 pav. *Netaisyklinga ir taisyklinga stovėsena*

Pagrindinę aerobikos stovėseną apibrėžia šie reikalavimai:

- kojos šlaunų atstumu, pėdos ir keliai pasukti šiek tiek į įšorę,
- keliai lengvai sulenkti,
- liemuo stabilus ir tvirtas (pilvo ir sėdmenų raumenys įtempti),
- dubuo vienoje plokštumoje,
- krūtinkaulis pakeltas,
- mentės patrauktos atgal žemyn,
- pečiai vienodo aukščio,
- kaklo slanksteliai ištempti ,
- viršugalvis nukreiptas į lubas.

6.6.2. Pagrindiniai aerobikos žingsniai, jų klasifikacija ir atlikimo technika

Aerobikos pamokos metu atliekami judesiai vadinami **pagrindiniais** (angl. *basic steps*) žingsniais. Jie turi savo pavadinimus, specialius gestus. Žingsniai yra įvairiai klasifikuojami, skirtingos mokyklos juos grupuoja nevienodai. Pvz., Reebok universiteto (angl. Reebok University) aerobikos mokykla pagrindinius žingsnius skiria į dvi grupes, pagal apkrovą apatinei kūno daliai: mažos apkrovos ir didelės apkrovos pagrindinius žingsnius. Rusų mokykla juos skiria taip pat į dvi grupes, bet pagal tai, ar tie žingsniai yra keičiantys žengiamąją koją, ar ne. Euro Education mokykla klasifikuoja žingsnius į tris grupes: ėjimo, kaitos ir neutralios grupės žingsnius. Visi pagrindiniai žingsniai turi savo pavadinimus ir dėl amerikietiškos aerobikos kilmės jie dažniausiai būna angliški. Tačiau daugelyje šalių jie vadinami tos šalies kalba.

Skirtingų aerobikos mokyklų pagrindinių žingsnių klasifikacija:

- Reebok universiteto mokyklos žingsnių klasifikacija:

Mažos apkrovos (angl. *Low impact*) pagrindiniai žingsniai:

1. Ėjimas (angl. *Walk*).
2. Žygiavimas jėga arba energingas ėjimas (angl. *Power march*).
3. Pristatomasis žingsnis (angl. *Step touch*).
4. Kryžminis žingsnis (angl. *Grape vine*).
5. „V“ raidės žingsnis (angl. *V – step*)
6. Mambo žingsnis (angl. *Mambo step*), Mambo žingsnis pasisukant (angl. *Mambo to pivot turn*).
7. „ Taško“ žingsnis (angl. *Tap Step*).
8. Džiazo kvadratas (angl. *Jazz square*).
9. Įtūpstai (angl. *Lunges*).
10. Spyruokliuojamasis žingsnis (angl. *Side to side*).
11. Šuoliuojamasis žingsnis (angl. *Shuffle*).

Didelės apkrovos pagrindiniai (angl. *High impact*) žingsniai:

1. Bėgimas (angl. *Run*).
2. Spyris (angl. *Skip*).
3. Šuoliukas kojomis žergtai ir glaustai (angl. *Jumping jack* arba *Heel jack*).
4. Šuoliukas (angl. *Jump*).
5. Šuoliukas nuo kojos ant kojos (angl. *Pony* arba *go – go*).
6. Kelio kėlimas (angl. *Knee lift*).
7. Švytuoklė (angl. *Pendelum*).
8. Tvistas (angl. *Twist*).
9. Fiksuotas kulnas (angl. *Heel dig*).
10. Mostai (angl. *Kiks*).

- Rusų mokyklos pagrindinių žingsnių klasifikacija:

Žingsniai nekeičiant kojos:

1. Ėjimas (angl. *Walk*).
2. „V" raidės žingsnis (angl. *V – step*).
3. Mambo žingsnis (angl. *Mambo step*).
4. Džiazo žingsnis (angl. *Jazz square*).

Žingsniai keičiant koją:

1. „Taško" žingsnis (angl. *Tap step*).
2. Pristatomasis žingsnis (angl. *Step Touch*).
3. Žingsnis ir spyris (angl. *Step kick*).
4. Žingsnis ir kelio kėlimas (angl. *Step knee*).
5. Kojos lenkimas atgal (angl. *Leg curl*).
6. Kryžminis žingsnis (angl. *Grape vine*).
7. „Chasse" žingsnis (angl. *Chasse*).
8. Kelio kėlimas (angl. *Knee up*).

Žingsnius, tokius kaip „Taško" žingsnis (angl. *Tap step*) ir kelio kėlimas (angl. *Step knee*), kojos lenkimas atgal (angl. *Leg curl*), galima atlikti kelis kartus. Tokie žingsniai vadinami kartojamaisiais (angl. *Repeaters*). Kartojimų skaičius parenkamas derinant judesius su muzikiniais taktais. Patartina neatlikti daugiau kaip 8 kartojimų (16 skč.) vienai kojai (pvz., dvigubas kojos lenkimas atgal (angl. *Repeat leg curl*) (4 skč.) ir keturis kartus kojos lenkimas atgal (angl. *Repeat leg curl*) (8 skč.).

Žingsniai keičiant koją yra tie, kurie atliekami į abi puses abiem kojomis (pvz., kryžminis žingsnis (*Grape vine*), kryžiuojant kojas judama į šalį dešinėn ir grįžtama kaire koja kairėn). Žingsniai nekeičiant kojos yra tie, kurie visą laiką atliekami ta pačia koja (pvz., „V" raidės žingsnis (angl. *V – step*). Žingsnio pradžia bus atliekama ta pačia koja. Žingsniai

keičiant koją yra labai svarbūs choreografijos sudarymui, kad būtų išlaikyta pusiausvyra ir tinkamai paskirstytas vienodas krūvis abiems kojoms.

- Euro Education mokyklos pagrindinių žingsnių klasifikacija:

1. Ėjimo žingsnių grupė – tai žingsniai, leidžiantys perkelti kūno svorį nuo vienos kojos ant kitos sulig kiekvienu muzikos taktu. Juos sudaro visų tipų ėjimo ir bėgimo žingsniai.
2. Kaitos grupė – tai svarbiausi choreografijos sudarymo žingsneliai, leidžiantys pakeisti žengiančiąją koją.
3. Neutrali grupė – žingsniai, kai kūno svoris tenka abiem kojoms (pvz., šuoliukas kojomis žergtai ir glaustai (angl. *Jumping jack* arba *Heel jack*).

Euro Education mokykla pagrindinius žingsnius dar skirsto į šias grupes: mažo sudėtingumo, posūkių (angl. *Pivot*), „Chasse" ir Mambo. Visi šių grupių žingsniai turi savo simbolius.

Rankų judesiai ir jų pavadinimai. Grupinėse aerobikos pratybose dažnai naudojami tikslūs rankų judesiai, kurie taip pat turi savo pavadinimus. Rankų judesiai gali būti naudojami, atliekant pratimus **su įvairiu pasipriešinimu** (svareliais, štangutėmis, tampriomis juostomis):

- **Rankų lenkimas** (angl. *Biceps curl*) (laikant žastą prispaustą prie kūno).
- **Rankų tiesimas** (angl. *Triceps curl*) (laikant alkūnes atgal arba į šalis).
- **Priekinis rovimas** (angl. *Upright row*) (keliant rankas, kumščiai prie krūtinės, alkūnės į šalis, pečiai nuleisti).
- **Rankų kėlimas pirmyn, į šalis** (angl. *Front or Lateral arm raise*) (tiesių rankų kėlimas pirmyn, į šalis).
- **Rankų glaudimas** (angl. *Chest fly or Overhead fly*) (lengvai sulenktų rankų glaudimas pirmyn, aukštyn).
- **Spaudimas nuo krūtinės pirmyn, aukštyn** (angl. *Chest press, Overhead press*) (kumščių nuo krūtinės stumimas pirmyn, aukštyn).
- **Peteliškė** (angl. *Butterfly*) (per alkūnes statmenai sulenktų rankų suglaudimas krūtinės aukštyje).
- **Suplojimas** (angl. *clap*). Labai tinka pratyboms pagyvinti ir ritmui pajausti.

Taip pat galimi įvairūs rankų judesių deriniai.

6.6.3. Grupinių pratybų struktūra ir metodika

Kiekvienos aerobikos grupinės pratybos, nepriklausomai nuo rūšies, turėtų išlaikyti rekomenduojamą aerobikos pamokos struktūrą. Taip sudaromos kuo palankiausios sąlygos į vienas pratybas įtraukti visus su sveikata susijusio fizinio tinkamumo komponentus.

Tačiau nėra griežto nustatyto standarto ar formos, nes skirtingose pratybose gali kisti jas sudarančių dalių trukmė, pobūdis, pratimų parinkimas. Rekomenduojama, kad grupines pratybas sudarytų 4 dalys:

1. Apšilimas (7–10–15 min).
2. Aerobinė dalis (20–30 min).
3. Raumenų stiprinimo dalis (15–20 min).
4. Tempimas ir atpalaidavimas (7–10 min).

Apšilimo tikslai: pasirengti pratyboms psichologiškai; pasirengti pratyboms fiziologiškai; išvengti traumų. Atliekami įvairūs ėjimai, pratimai rankoms, pečių lankui, liemeniui, kojoms. Apšilti naudojamų pratimų turėtų būti nesudėtinga technika, jie turi būti žinomi ir kartojami daugiau kartų. Judesiai atliekami nedidele amplitude, kuri šylant didėja. Neretai naudojami judesiai, kurie bus atliekami aerobinės dalies deriniuose. Pratimai atliekami vidutine sparta, krūvio intensyvumas didėja laipsniškai (iki 60 proc. nuo didžiausiojo ŠSD). *Raumenų tempimo pratimai*. atliekami apšilimo pabaigoje. Kad nesumažėtų ŠSD, atliekamas pagrindinių raumenų grupių dinaminis tempimas.

Pagrindinėje pratybų dalyje gerinamas širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo sistemų funkcinis pajėgumas, judamojo aparato funkcijos, lavinama judesių koordinacija. ŠSD neturi viršyti 85 proc. didžiausiojo. Lavinant aerobinę ištvermę, gerėja raumeninių skaidulų išsivystymo lygis: gerėja kapiliarizacija (kuo daugiau kapiliarų supa skaidulą, tuo daugiau energinių medžiagų ir deguonies ji gali gauti), didėja mitochondrijų kiekis ir išsidėstymas (kuo jos stambesnės ir kuo jų daugiau, tuo daugiau energijos raumeninė skaidula gali pasigaminti aerobiniu būdu), didėja mioglobino, glikogeno kiekis, gerėja aerobinės oksidacijos fermentų aktyvumas. Lavinant aerobinę ištvermę taip pat gerėja širdies darbo našumas: didėja širdies raumens susitraukimo galingumas, širdies ir jos ertmių dydis, į širdį pritekančio kraujo kiekis. Pagrindinę pratybų dalį užima aerobikos pratimų junginiai, iš kurių sudaroma pamokos choreografija. Svarbu tai, kad fizinį krūvį reikia parinkti atsižvelgiant į amžių bei fizinį pajėgumą, gebėti jį individualizuoti. Aerobikos pratimus galima atlikti skirtingu intensyvumu, nepažeidžiant aerobinio treniravimosi principų. Aerobinės dalies pabaigoje mažinant judesių amplitudę ir intensyvumą (2–3 min. poaerobinis atvėsimas (angl. *cool down*) pereinama prie atskirų raumenų grupių stiprinimo pratybų dalies.

Baigiamojoje aerobikos pratybų dalyje atliekami tempimo pratimai, kurie gerina sąnarių ir raiščių paslankumą, raumenų kraujotaką, sausgyslių ir raumenų tamprumą. Pasirenkami tinkamiausi, labiausiai linkusių susitraukti ir daugiausiai per pratybas apkrautų raumenų grupių tempimo pratimai. Rekomenduojama atlikti tempimo pratimus, išlaikant padėtį iki 20–30 sek., sutelkiant dėmesį į tempiamas raumenų grupes, tačiau nepertempiant jų. Tempimo metu neturi būti jaučiamas skausmas, bet turi jaustis ma-

lonus tempimo pojūtis. Tempimo pratimai gali būti derinami su atskirų raumenų grupių atsipalaidavimo ir kvėpavimo pratimais. Jie gali būti atliekami sėdomis, gulomis ar stačiomis nedidele sparta.

6.6.4. Muzika grupinėse pratybose

Muzika visų rūšių aerobikos pratybose yra labai svarbi. Ji lemia judesių ar pratimų atlikimo greitį, nuotaiką, skatina, atpalaiduoja, taigi nuo jos priklauso pratybų intensyvumas. Kai kuriose pratybose (priklausomai nuo vadovaujančio trenerio) nėra būtina klausytis ritmo ir pagal jį atlikti judesius (Pilates'as, joga). Tada muzika turėtų skambėti ramiau, kad neužgožtų trenerio sakomų nurodymų. Tačiau net ir toks muzikinis fonas padeda lengviau pakelti krūvį, žmogus gali atsipalaiduoti, susitelkti į savo kūną.

Muzika turi reikšmingą įtaką treniruočių procesui:

1. Estetinis auklėjimas. Atliekant pratimus su muzika, turime derinti savo veiksmus su muzikos kūriniu, jo pobūdžiu, todėl reikia aktyviai klausyti grojamą kūrinį; atitinkamai parinkdami muzikos kūrinius laviname estetinį, muzikinį skonį.
2. Emocinė įtaka. Teigiama emocinė būklė, gera nuotaika gerina dėmesį, atmintį, palaiko darbingumą ilgesniam laikui, todėl pamoka tampa produktyvesnė.
3. Pratimų įvaldymo veiksmingumas. Muzika skatina atlikti judesius intensyviau, energingiau, todėl šiuo atveju pratimų įtaka organizmui yra didesnė.
4. Pratimų įsisavinimo efektyvumas. Atliekant pratimus su muzika galima daugiau dėmesio skirti klaidų taisymui, nes nereikia skaičiuoti, todėl atliekant pratimus galima duoti pastabas.

Daugelyje grupinių pratybų rūšių treneris privalo jausti muziką, jos ritmą ir dirbti pagal ją, o ne šalia jos. **Muzika, grupinėms pratyboms turi specialių reikalavimų.** Ji turi būti**:**

- ritminga, šiuolaikiška, nuotaikinga, atitinkanti pratybų turinį (pvz., Lotynų Amerikos šokiams),
- vientisa, be pertraukų,
- sudaryta iš 32 dūžių (skaičių).

Kad lengviau būtų suprasti ir pajusti aerobikai naudojamą muziką, reikia žinoti jos struktūrą. Muziką sudaro šie **komponentai:**

- Garsas – gali būti išgaunamas grojant, plojant, trepsint, dainuojant.
- Ritmas ar dūžiai – grupiniams pratimams jie svarbiausi. Jų negalima išmokti, tai reikia jausti.
- Muzikos tempas – muzikos kūrinio greitis. Dūžiai per minutę yra muzikos tempas.

- Taktas – muzikinio kūrinio vienetas, iš kurio galima struktūrizuoti muziką. Taktą sudaro stiprūs ir silpnesni dūžiai.

Nuotolis nuo vieno stipraus kirčio iki kito su vienoda natų ilgio suma muzikos kūrinyje (ar jo dalyje) yra taktas. Taktai turi vienodą dalių skaičių, pvz., 2, 3, 5, 6 ir t. t.

Pirmosios takto dalies akcentas vadinamas takto akcentu, o ši dalis – stipriąja takto dalimi, kitos dalys yra neakcentuotos ir vadinamos silpnosiomis takto dalimis. Dūžiai per minutę atspindi muzikos kūrinio tempą. Dūžiai prilygsta ketvirtinėms natoms, pvz., 120 d./min.

Gerai įsiklausius į šiuolaikinę populiarią muziką, juntama, kad 8 gretimi dūžiai visada priklauso vienai besikartojančiai melodijai. Kiekviena tokia dalis (su 8 dūžiais ir akcentu ant pirmojo) vadinama **muzikine fraze**. Taip pat galima pajusti, kad 4 tokios frazės (po 8 dūžius) sukuria vienetą, vadinamą **muzikiniu bloku** (arba muzikos periodu). Toks blokas yra visų aerobikos judesių ir derinių pagrindas. Jį sudaro 32 (= 4 × 8) skaičiai.

Laiku pradėtas žingsnis, tinkamas skaičiavimas ir be trukdžių duota komanda kitam judesiui – tai trenerio profesionalumo įrodymas. Tam neretai reikia nemažų pradedančio instruktoriaus pastangų, praktikos ir kantrybės.

6.6.5. Choreografijų sudarymo metodai

Aerobikos pratybų pagrindiniai žingsniai jungiami į tam tikrus junginius, iš kurių sudaroma choreografija, tarsi sukuriamas šokis. Jungiant pagrindinius žingsnius įvairiomis variacijomis, galima pagyvinti aerobikos pratybas, jos tampa įdomios, linksmos, nenuobodžios. Tačiau sudarant junginius yra labai svarbi mokymo metodika, kaip tinkamai prijungti vienus žingsnius prie kitų, kad choreografija būtų patogi, lengvai išmokstama ir saugi. Choreografiją galima sukurti įvairią, pradedant paprastais pagrindiniais žingsneliais, baigiant sudėtingais, modifikuotais žingsniais, naudojant sukinius, šuoliukus, prijungiant įvairius judesius rankomis, t.y. sukuriant tam tikro stiliaus choreografiją. Tai ypač būdinga šokio aerobikos pamokoms. Tačiau svarbiausia yra ne tai, kokia choreografija sukuriama, bet kaip jos išmokstama. Galima sukurti pačią įdomiausią ar sudėtingiausią choreografiją, tačiau jei jos nebus tinkamai išmokyta, ji bus nieko verta. Todėl labai svarbi choreografijos sudarymo mokymo metodika. Įvairios mokyklos siūlo skirtingą mokymo metodiką. Visos metodikos yra geros, jei žingsniai ir jų junginiai atliekami techniškai, patogiai, saugiai, išlaikant pusiausvyrą. Reebok universiteto mokykla skiria šiuos pagrindinius mokymo metodus: 1) linijinį, 2) piramidinį, 3) pridėtinį.

Linijinis. Tai pats paprasčiausias metodas, labiausiai tinkantis pradedantiesiems. Žingsnių mokoma vienas po kito jų nejungiant. Išmokius vieno žingsnio, galima mokyti kito. Žingsnių seka nesikartoja. Galima varijuoti keičiant muzikos tempą ar rankų jude-

sius ir atlikti juos vieną po kito. Šis metodas taip pat naudojamas, kai norima išmokti naujų žingsnių ir variacijų, kurios bus naudojamos tolimesniuose deriniuose.

Piramidinis. Šis metodas pradedamas daug kartų kartojant pagrindinius žingsnius, laipsniškai mažinant kartojimų skaičių, kol pasiekiama derinio pabaiga. Pvz., pasirenkami keturi pagrindiniai žingsniai, kurių vienas yra keičiant koją. Iš pradžių visi šie žingsniai atliekami po 32 skaičius, vėliau po 16, po 8, po 4, kol pakeičiama kita koja. Tada derinys atliekamas kita koja, vėl pradedant kartoti visus žingsnius po 32 skaičius. Atliekant junginius šiuo metodu, galima geriau išmokti derinį, kadangi pradedama dideliu kartojimų skaičiumi. Pvz.:

1. Visi keturi pagrindiniai žingsniai atliekami po 32 skaičius:
   A: „V" raidės žingsnis (angl. *V step*) 8 k.– 32 skč.
   B: Įtūpstai (angl. *Lunges*) 16 k. – 32 skč.
   C: Kryžminis (angl. *Grape vine*) 8 k. – 32 skč.
   D: Mambo (angl. *Mambo step*) 8 k. – 32 skč.
2. Visi keturi pagrindiniai žingsniai atliekami po 16 skaičių:
   A: „V" raidės žingsnis (angl. *V step*) 4 k.– 16 skč.
   B: Įtūpstai (angl. *Lunges*) 8 k. – 16 skč.
   C: Kryžminis (angl. *Grape vine*) 4 k.– 16 skč.
   D: Mambo (angl. *Mambo step*) 4 k. – 16 skč.
3. Ir toliau taip tęsiama mažinant žingsnių skaičių, kol derinys pradedamas daryti kita koja:
   A: „V" raidės žingsnis (angl. *V step*) 1 k.– 4 skč.
   B: Įtūpstai (angl. *Lunges*) 2 k. – 4 skč.
   C: Kryžminis (angl. *Grape vine*) 1 k. – 4 skč.
   D: Mambo (angl. *Mambo step*) 1 k. – 4 skč.
4. Derinys atliekamas kita koja, pradedant po 32 skaičius.

Pridėtinis metodas. Dirbant šiuo metodu žingsniai jungiami vienas prie kito tokia tvarka, kokia jie bus atliekami toliau. Kiekvienas tolimesnis žingsnis prijungiamas prie buvusio prieš tai ir kartojamas naujas ciklas. Išmokoma pirmo derinio žingsnio, įspėjama, kad bus mokoma kito žingsnio, ir jo išmokoma, kartojami abu žingsniai drauge, tada įspėjama, kad bus mokoma dar vieno žingsnio, ir jo išmokoma, tada sujungiami visi trys žingsniai ir t. t. Derinys sudaromas iš 32 skaičių.

Rusų mokykla taip pat siūlo pridėtinį, dalinimo pusiau ir modifikacijos metodą. Mokant pridėtiniu metodu, kiekvienas išmokytas žingsnis prijungiamas prie buvusio prieš tai žingsnio. Jis gali būti atliekamas keliais būdais:

1 pavyzdys:

1. Išmokoma žingsnio A – 8 skč.
2. Išmokoma žingsnio B – 8 skč.
3. Prijungiami žingsniai A + B – 16 skč.
4. Išmokoma žingsnio C – 8 skč.
5. Prijungiami (A + B) + 2 × C = 32 skč.
6. Mokomas žingsnis D – 8 skč.
7. Prijungiami ((A + B) + C) + D = 32 skč.

2 pavyzdys:

1. Išmokoma žingsnio A – 8 skč.
2. Išmokoma žingsnio B – 8 skč.
3. Prijungiami žingsniai A + B – 16 skč.
4. Mokoma žingsnio C – 8 skč.
5. Mokoma žingsnio D – 8 skč.
6. Prijungiami žingsniai C + D – 16 skč.
7. Prijungiama (A + B) + (C + D) = 32 skč.

A, B, C, D – tai pagrindiniai žingsniai arba jų deriniai. Pradedantiems sportuoti asmenims rekomenduojama geriau naudoti 1 derinį, kadangi lengviau įsiminti žingsnių seką. Pvz:

1. A: 1–4 skč. Ėjimas ir kelio kėlimas (angl. *Walk + Knee up*). Mokoma trijų žingsnių vietoje ir kelio kėlimo, kartojama kelis kartus, abiem kojomis. Išmokus galima judėti pirmyn ir atgal atliekant ėjimo žingsnius.

2. B: 1–8 skč. Pristatomasis žigsnis (angl. *Step touch*).

3. Prijungti A + B, t. y.

1–4 skč. Ėjimas pirmyn ir kelio kėlimas (angl. *Walk + Knee up*)

5–8 skč. Ėjimas atgal ir kelio kėlimas (angl. *Walk + Knee up*)

1–8 skč. Pristatomasis žingsnis į abi puses (angl. *Step touch*)

4. 1–8 skč. Kryžminis žingsnis (angl. *Grape vine*). Pakartoti kelis kartus šį žingsnį ir prijungti prie išmokto prieš tai junginio (A + B) + C, kryžminį žingsnį kartoti 4 kartus. Galutiniame derinyje kryžminis žingsnis bus atliekamas tik 2 kartus, bet tik tada, kai bus prijungtas ketvirtas žingsnis, nes junginys turi būti atliekamas su muzika ir sudarytas iš 32 taktų.

5. D: 1–4 skč. Kojos lenkimas atgal (angl. *Leg curl*) 2 kartus į abi puses.

5–8 skč. Dvigubas kojos lenkimas atgal (angl. *Repeaters leg curl*). Šią kombinaciją galima kartoti kelis kartus.

6. D prijungti prie išmokyto prieš tai derinio:

((A + B) + C (2 kartai)) + D.

Dalijimo pusiau metodas. Šis metodas pasižymi tuo, kad pagrindinių žingsnių ar jų junginių yra mokoma du kartus daugiau skaičių, o juos padalinus pusiau būtų galima derinį atlikti abiem kojomis. Pvz:

Išmokoma žingsnių – kojos lenkimas atgal (angl. *Leg curl*) ir dvigubas kojos lenkimas atgal (angl. *Repeaters leg curl*):

1–8 skč. Kojos lenkimas atgal (angl. *Leg curl*) 4 k.

1–8 skč. Dvigubas kojos lenkimas atgal (angl. *Repeaters leg curl*).

Derinys kartojamas kelis kartus, jis visada pradedamas dešine koja, tačiau jį padalijus pusiau, žingsnius galėsime atlikti kaire koja:

1–4 skč. Kojos lenkimas atgal (angl. *Leg curl*) 2 k.

5–8 skč. Dvigubas kojos lenkimas atgal (angl. *Repeaters leg curl*) 1 k.

Dalinimas pusiau atliekamas po komandos balsu „daliname pusiau", taip pat galima parodyti rankų gestais.

Modifikacinis metodas. Tai – metodas, kai paprasti pagrindiniai žingsniai ar jų junginiai yra atliekami sudėtingesniu būdu, naudojant posūkius, šuoliukus, judėjimą įvairiomis kryptimis, arba vienus žingsnius visiškai pakeičiant kitais žingsniais. Pvz., šiame junginyje paprastus pagrindinius žingsnius galima modifikuoti ir atlikti sudėtingiau:

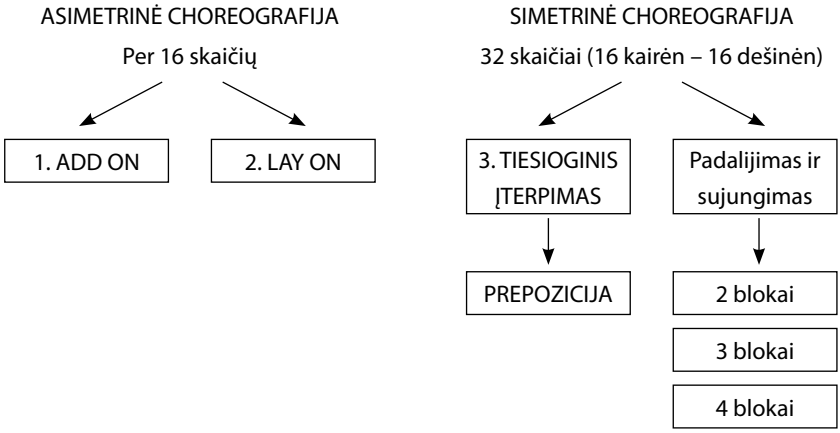
1–4 skč. Ėjimas pirmyn ir kelio kėlimas (*Walk + Knee up*) – suploti rankomis ir pašokti.

5–8 skč. Ėjimas atgal ir kelio kėlimas (*Walk + Knee up*) – grįžti darant posūkį.

1–8 skč. Pristatomasis žingsnis (*Step touch*) – atlikti kvadratu.

Šis metodas suteikia choreografijai linksmumo, padaro ją daug įdomesnę ir nenuobodžią. Tačiau yra labai svarbus mokymo vyksmas, kiekvienas judesys turi būti apgalvotas, pradedamas mokyti nuo paprastų pagrindinių žingsnių ir tik laipsniškai sunkinamas, kad būtų išvengta suklupimų, patempimų. Aerobikos pratybų metu taikomi visi šie mokymo metodai.

Euroeducation mokykla (liet. Europos kūno rengybos mokykla) choreografiją skirsto į simetrinę ir asimetrinę (115 pav.). Asimetrinėje choreografijoje aerobikos junginiai atliekami ta pačia žengiančiąja koja, naudojant mokymo metodus „Add on" ir „Lay on", atliekami 16 skaičių aerobikos junginiai. Simetrinėje choreografijoje aerobikos junginiai atliekami dešine (16 skaičių) ir kaire koja (16 skaičių) vienodu kartojimų skaičiumi, taikant prepozicijos (žingsnių įterpimas prieš) ir postpozicijos (žingsnių įterpimas po) metodus.



115 pav. *Simetrinės ir asimetrinės choreografijos schema*

Kad choreografija būtų įdomesnė ir spalvingesnė, Euroeducation mokyklos įkūrėjas Gilermas Gonzalesas Vega (Guillermo Gonzalez Vega klasikinės aerobikos pamokos metu (angl. *aeroclassic*) siūlo derinti asimetrinės ir simetrinės choreografijos junginius (skirtingai nei laipiojimo pratybose, kurių metu būtina atlikti tik simetrines choreografijas, kadangi užlipimų ir nulipimų nuo laiptelio skaičius turi būti abiem kojom vienodas). Asimetrinių junginių naudojimas klasikinėse aerobikos pamokose aiškinamas tuo, kad žmonėms yra paprasčiau išmokti tokias choreografijas ir nenuobodu jas atlikti. Kadangi asimetriniuose junginiuose siūloma naudoti įvairius šokio elementus, gražius judesius rankomis ir juos suderinti su tam tikra muzika, choreografija tampa emocionali, ypatinga ir išskirtinė. Visa tai priklauso nuo trenerio fantazijos, jam suteikiama proga improvizuoti, kiekvienai choreografijai sukuriant tam tikrą savitą stilių.

Sudarant tokias choreografijas, reikėtų vadovautis šiais pricipais:

- Pirma choreografija turi būti simetriška ir paprasta.
- Daugiausia choreografijose naudojami trys simetriški junginiai, mažiausiai – du.
- Daugiausia naudojami devyni, dažniausiai – aštuoni junginiai choreografijoje.
- Asimetriška choreografija turi būti ypatingas šokis.

Klasikinės aerobikos pamokos struktūros pavyzdys pateiktas 7 lentelėje.

7 lentelė. *Klasikinės aerobikos pamokos struktūros pavyzdys*

1) 2)	SIMETRINIS junginys. 16 skaičių dešine + 16 skaičių kaire = 32 skaičiai
3)	ASIMETRINIS junginys. 16 skaičių (dešine pradėti, dešine baigti)
4)	SIMETRIŠKAS pats sau, abipusis (angl. *bilateral*). 8 skaičiai dešine + 8 skaičiai kaire = 16 skaičių (pradedamas ir baigiamas junginys dešine koja)
5) 6)	SIMETRINIS junginys. 16 skaičių dešine + 16 skaičių kaire = 32 skaičiai
7) SIMETRINIS junginys ar 8) ASIMETRINIS	SIMETRINIS junginys = 32 skaičiai.

Norint tinkamai ir be klaidų pravesti aerobikos pamoką, reikia tiksliai apgalvoti visus junginius, kurie bus naudojami pamokoje, išanalizuoti jų seką, sugalvoti, kaip išmokyti sunkesnių žingsnelių, šokio judesių, parinkti tinkamą muziką. Kad pamoka būtų produktyvi ir profesionali, reikėtų išlaikyti pusiausvyrą tarp fizinio intensyvumo, psichinio bei emocinio pastovumo ir judesių koordinacijos. Sudarant choreografiją, svarbu žinoti, kad:

- Po intensyvios choreografijos turi būti atliekama mažiau intensyvi, ir atvirkščiai.
- Simetriškoje choreografijoje rankų judesiai turi būti simetriški.
- Mokyti žingsnių, tada – judesių rankomis, nemokyti iškart kojų ir rankų judesių.
- Po junginio su sudėtingais rankų judesiais atliekamas junginys su sudėtingais kojų ar tam tikro stiliaus judesiais. Tačiau nerekomenduojama daug sudėtingų judesių viename junginyje.
- Sukurti nesudėtingą junginį, paskui sudėtingesnį, atminti, kad pamoka skiriama žmonėms, bet ne pačiam sau. Per sudėtingą derinį gali būti sunku atlikti visiems pamokos dalyviams.
- Mokėti supaprastinti judesius ir atsisakyti choreografijos, jei ji yra per sudėtinga didžiajai daliai grupės (ji turi teikti malonumą, o ne nusivylimą).
- Reikia mokėti užbaigti choreografiją, kai mokinių susikaupimas, motyvacija ir mokymosi gebėjimai išsenka.
- Daryti pertraukėles, kurių metu būtų galima atgauti judesių ir psichinę pusiausvyrą, leisti atsigerti vandens.
- Parinkti judesius atsižvelgiant į tai, ar pratybos pradedantiesiems, ar pažengusiesiems.

- Tinkamai judėti erdvėje: po judėjimo viena ar kita kryptimi visada grįžti į salės vidurį.
- Po choreografijos darant apsisukimus atliekama choreografija be apsisukimų. Viename junginyje per aštuonis skaičius neturi būti daugiau nei du sukiniai.
- Atminti, kad geras instruktorius ne tas, kuris mokės sukurti labai gražią, sudėtingą, stilingą choreografiją, bet tas, kuris mokės tinkamai ir kiekvienam suprantamai jos išmokyti!

6.6.6. Verbaliniai ir vizualiniai instruktoriaus vadovavimo ženklai

Kad grupinės treniruotės vyktų sklandžiai, aiškiai ir motyvuotai, būtinas ne tik puikus pratimų planas ar gera choreografija, bet ir tikslus, aiškus, vadovavimas pratyboms. Grupėje visada yra žmonių, kurių skirtinga vyraujanti informacijos priėmimo sistema: vieni labiau reaguoja į regimuosius (matomus) ženklus, kiti – į žodinius nurodymus. Visi įmanomi trenerio bendravimo su grupe būdai, priklausomai nuo jų paskirties gali būti skirstomi į tokias grupes:

1. Pratimų mokymo ir jų taisyklingo atlikimo būdai.
2. Klaidų taisymo būdai.
3. Krūvio intensyvumo reguliavimo būdai.
4. Pratybų organizavimo ir nuotaikos palaikymo būdai.

Profesionalus grupinių pratybų instruktorius turėtų naudoti visus įmanomus būdus ir ženklus, kad padidintų pratybų veiksmingumą ir palengvintų išmokti pratimus. Instruktoriaus ženklai per pratybas turi būti tikslūs, ryžtingi, trumpi ir aiškūs, rodomi laiku (8 lentelė).

8 lentelė. *Instruktoriaus žodiniai ir regimieji ženklai*

ŽODINIAI (verbaliniai) ženklai:	**REGIMIEJI (vizualiniai) ženklai**:
• Žodiniai terminai ir nurodymai (judesio pavadinimas, terminai jo pradžiai, pabaigai, pradedančiai kojai nusakyti, laikysenai ir technikai apibūdinti) • Skaičiavimas (judesių kartojimų skaičius didėjančia arba mažėjančia tvarka) • Kalbinė motyvacija (paraginimai, kritika, pagyrimas) • Specialūs signalai, garsai (švilptelėjimas, plojimas, spragtelėjimas, šūktelėjimas	• Kūno kalba (laikysena, judesių technika) • Mimika, veido išraiška (pvz., šypsena) • Gestai (pvz., galvos linktelėjimas) • Specialūs ženklai ir simboliai
Ženklų paskirtis	
• Pabrėžti judesių saugumą garantuojančius veiksnius (nugaros, dubens, kojų padėtį). • Daugiau duoti pozityvių nurodymų (vietoj komandos „nesikūprinti“, pasakyti „nugara tiesi, pečiai atlošti“). • Negailėti žmonėms paskatinimų ir pagyrimų („Šaunuoliai“, „Puiku“, „Jūs galit“). • Įsijautus į muziką, neslėpti savo emocijų (jei jūs puikiai leidžiate pratybų laiką, didelė tikimybė, kad taip jaučiasi ir kiti grupės dalyviai). • Kartais naudoti garsinius signalus (pvz., uždainuoti, sušvilpti), tačiau neperkrauti jais visų pratybų (tai gali tapti nebeoriginalu ir net įkyru). • Suteikti trumpą edukacinę mokomojo pobūdžio informaciją (pvz., raumenų pavadinimai kūno dizaino ar tempimo pratybose, skysčio vartojimo reikšmė per trumpas poilsio pertraukėles ir pan.).	• Skaičiavimui . • Krypties, posūkių, pagrindinės kojos nurodymui. • Judesiui, žingsniui apibūdinti. • Judesio intensyvumui nurodyti. • Dėmesiui atkreipti. • Taisyklingai laikysenai ir technikai apibūdinti, liečiant įvairias kūno dalis.

Žodiniai nurodymai dažniausiai atliekami vienu ar keliais žodžiais ryžtingai garsiu balsu. Ramesnio pobūdžio pratybose (tempimas, Pilates'as ar joga), kur nėra svarbu palaikyti ritmą, tylesnė muzika ir svarbu išsamiau paaiškinti pratimus, kvėpavimo fazių derinimas ar meditacija, treneris kalba daugiau, tyliau ir ramiau. Kalbinei komunikacijai palengvinti, nesumažinus muzikos garso, ir trenerių balso stygoms apsaugoti, būtina naudoti mikrofonus.

Kartais vienu metu reikia duoti kelias komandas iš karto (pvz., tuo pat metu skaičiuoti ir informuoti apie tolesnį judesį). Tada labai veiksmingi yra regimieji **(vizualiniai) ženklai**. Jie yra būtini dirbant su didele žmonių grupe, neturint mikrofono, pagaliau jie taupo trenerio balso stygas ir padeda pavargus ar atliekant didelio poveikio pratimus. Specialūs rankų ženklai ir judesių simboliai, naudojami kaip signalai. Daugelis žmonių

mokosi vizualiai. Vadinasi, jie nesąmoningai kopijuoja trenerio judesių techniką, laikyseną, fizinę energiją ir judėjimo stilių. Platus regimųjų ženklų, simbolių naudojimas pratybose, lėmė bendrų tarptautinių regimųjų ženklų atsiradimą (9 lentele).

9 lentelė. *Regimieji (vizualiniai) ženklai*

Komanda – nurodymas (**lietuviškai** – angliškai)	Paskirtis	Atlikimas
„Dar 4, ...“ „4 more, ...“	Skaičiavimas	
„Vietoje“ „March“	Ėjimas vietoje	
„Pirmyn“ „Forward“	Krypties nusakymas pirmyn	

Komanda – nurodymas (**lietuviškai** – angliškai)	Paskirtis	Atlikimas
„Atgal“ „Back“	Krypties nusakymas atgal	
„Dešinėn/kairėn“ „Direction (right/left) “	Krypties nusakymas į šalį	
„Ratu/posūkis“ „Turn step/circle/pivot“	Nurodymas posūkiui	
„Stok“ „Stop“ (hold/stay)	Derinio sustabdymas ir nurodymas laikytis pagrindinio žingsnio	

Komanda – nurodymas (**lietuviškai** – angliškai)	Paskirtis	Atlikimas
„Nuo pradžių“ „From the top“	Derinio kartojimas nuo pradžių	
„Tiesiog žiūrėkit“ „Watch me“	Dėmesio atkreipimas ir, palikus grupę prie pagrindinio žingsnio, naujo judesio ar derinio parodymas	
„Mažo poveikio judesiai“ „Low impact“	Judesio intensyvumo mažinimas	
„Didelio poveikio judesiai“ „High impact“	Judesio intensyvumo didinimas	

Komanda – nurodymas (**lietuviškai** – angliškai)	Paskirtis	Atlikimas
„Gerai, puiku“ „Well done“, „Good job“	Paskatinimas, pagyrimas	
„V raidė“ „V step“	Žingsnio apibūdinimas	
„Kryžminis“ „Grape vine“	Žingsnio apibūdinimas	

Paprastai grupinių pratybų metu žodiniai ir regimieji ženklai naudojami kartu, nes klientai lengviau priima komandas (kas neišgirdo ar nesuprato, dar gali pamatyti). Kad ženklai ir žodinės komandos laiku pasiektų tikslą, jie turi būti duodami iš anksto (2 – 4 skaičiai prieš).

Svarbu, kad treneris stebėtų besimankštinančiųjų judesių atlikimą ir, esant reikalui, koreguotų nusakydamas judesio biomechaninę charakteristiką (greitį, amplitudę, kryptį) ir įvertintų judesio veiksmingumą (ar estetinių ir kt. standartų atitikimą). Svarbu, kad vertinimas būtų labiau teigiamo ir aktyvinamojo atspalvio. Bendros ar individualios pastabos turėtų būti teikiamos draugiška forma.

Savikontrolės klausimai

1. Kokie yra pagrindiniai grupinių pratybų privalumai ir trūkumai?
2. Apibūdinkite taisyklingą pagrindinę stovėseną.
3. Kokie yra baziniai aerobikos žingsniai?
4. Kokia yra aerobinės pamokos struktūra?
5. Kokia yra muzikos reikšmė aerobikos treniruotėje?
6. Kokie yra choreografijos sudarymo būdai?
7. Apibūdinkite piramidinį choreografijos sudarymo būdą.
8. Ką atspindi muzikiniai dūžiai?
9. Išvardinkite trenerio bendravimo su grupe tikslus.
10. Apibūdinkite žodinius ir regimuosius instruktoriaus vadovavimo grupei ženklus.
11. Kokiomis sąlygomis geriau taikyti: vizualinius, verbalinius ar abu kartu ženklus?

Literatūra

Aleksandravičienė, R., Stasiulevičienė, L., Zaičenkovienė, K. (2012). *Aerobikos ABC*. Kaunas.

Fitness professional workbook. (1997). Workbook 4: introduction to exercise 1997–1999. Future Fit

Pajaujienė, S. (2009). *Grupinių pratybų su muzika metodika ir technika*. Kaunas: LKKA

Kennedy-Armbuster, M.S. & Yoke M. M. (2009). *Methods of Group Exercise Instruction.* Champaign: Human Kinetics.

Cooper, K. H. (1968). *Aerobics*. New York : Bantam Books.

Hayakawa, Y., Miki, H., Takada, K., Tanaka, K. (2000). Effects of music on mood during bench stepping exercise. *Percept Mot Skills*. Feb,90(1):307–314.

Parker, S. B., Hurley, D. P. & Vaccaro, P. (1989). Failure of target heart rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 21:230–234.

Denis, C., Fouquet, R., Poty, P., Geyssant, A., Lacour, J. R. (1982). Effect of 40 weeks of endurance training on the anaerobic threshold. *International Journal of Sports Medicine*. 3 (4): 208.

6.7. Grupinių raumenų stiprinimo pratybų metodika (srautinės, intervalinės, treniruotės ratu), naudojant įvairų inventorių (štangutės, svareliai, kamuoliai)

dr. Simona Pajaujienė, dr. Kristina Zaičenkovienė

6.7.1. Grupinių raumenų stiprinimo pratybų metodika (srautinės, intervalinės, treniruotės ratu)

Pagrindinės grupinių treniruočių su muzika vedimo metodikos yra srautinės, intervalinės arba treniruotės ratu. **Srautinės treniruotės** yra tokios, kurių metu treneris stovi grupės priekyje ir visa grupė atlieka jo iš anksto suplanuotus ir rodomus judesius (choreografiją ar pratimus). **Intervalinės treniruotės** – tokios, kai intensyvi fazė kaitaliojama su atsigavimo faze. Intervalinės pratybos yra puikus būdas padidinti aerobinį darbingu-

mą, taip pat sudeginti kalorijas, sustiprinti raumenis, gerinti kūno formas. Intervalinės pratybos labai tinka didelei grupei žmonių, kurių fizinis parengtumas skirtingas arba, kai mokoma naujų pratimų. Intervalinės pratybos neturi visiškos atsigavimo fazės. Atsigavimo fazė yra aktyvi ir ŠSD jos metu turėtų būti ne mažiau nei 50 – 60 proc. max ŠSD. Intervalinės pratybos daro psichologinį poveikį žmogui, nes jam lengviau susikaupti ir pasiekti reikiamą intensyvumą, žinant, kad po jų bus atsigavimo fazė.

Intervalinės pratybos, gali būti:

- **grynai aerobinės** (intervalinės mažo ir didelio intensyvumo pratybos),
- **kompleksinės** (susidedančios iš judesių ir pratimų, lavinančių aerobinę ištvermę, jėgą) (10 lentelė).

Aktyvios ir atsigavimo fazės intervalų trukmė, arba tiesiog intervalų trukmė, gali būti įvairi ir pagal pastangų trukmę skiriami:

- **trumpi intervalai** – 15–60 sek.
- **vidutiniai intervalai** – 1–8 min.
- **ilgi intervalai** – 8–15 min.

10 lentelė. *Intervalų parinkimo pavyzdžiai*

Krūvis	Trukmė	Atsigavimo fazė	Trukmė
Šokdynė ar sprintas	1 min.	Žygiavimas ar pristatomasis žingsnis	3 min.
Didelio intensyvumo aerobika	3 min.	Raumenų stiprinimas	1 min.
Laipiojimo aerobika	2 min.	Raumenų stiprinimas	2 min.
Didelio intensyvumo aerobika	3 min.	Laipiojimo aerobika	3 min.
Laipiojimo aerobika	4 min.	Kamuolio aerobika	3 min.

Labiausiai paplitusios intervalinės pratybos, kai didelio intensyvumo aerobinis darbas yra derinamas su raumenų stiprinimu. Dažniausiai 3 min. ritmingo aerobinio darbo (baziniai didelio ir mažo poveikio judesiai ar jų deriniai, laipiojimo aerobika) kaitaliojama su 1–2 min. raumenų stiprinimu. Siekiant išvengti per didelio ŠSD sumažėjimo, raumenų stiprinimo fazėje reikia parinkti pratimus stambioms raumenų grupėms (pritūpimai, įtūpstai) arba pratimus įveikiant didesnį pasipriešinimą (su svareliais, štangutėmis, tampriomis juostomis).

Treniruotė ratu – užsiėmimas, pratimus darant ratu stotyse (t.y. nustatytose salės vietose) mažomis grupelėmis. Tai puikus pratybų organizavimo būdas, kai didelė grupė, skirtingas sportuotojų fizinis pajėgumas ir mažai reikmenų. Pratybose ratu gali būti:

- **grynai aerobinės** (mažo, didelio poveikio žingsniai, laipiojimo žingsniai, dviratis, šokdynė ir pan.);

- **jėgos ir jėgos ištvermės** (raumenis stiprinantys pratimai įveikiant įvairų pasipriešinimą);
- **kompleksinės** (susidedančios iš pratimų, lavinančių aerobinę ištvermę, jėgą ir lankstumą).

Grupinės pratybos dažniausiai būna kompleksinio pratybų ratu pobūdžio, nes per valandą galima veiksmingai patreniruoti visą kūną (tai labai pasiteisina mokyklose, sveikatingumo klubuose). Kad sklandžiai vyktų tokios pratybos, būtina tinkamai pasirengti.

Pratybų organizavimas prasideda nuo stočių parengimo. **Stočių skaičius** įvairus – dažniausiai 6 – 10, daugiausia 15:

- Stotys turi būti pažymėtos **ženklais** (piešinėliais, pratimų pavadinimais, raumenų grupės išskyrimais arba skaičiais).
- **Pratimų parinkimas** stotyse priklauso nuo pratybų tikslo. Rekomenduojama paeiliui ratu parinkti pratimus:
  - raumenims antagonistams (pvz., keturgalviui ir dvigalviui šlaunies, trigalviui ir dvigalviui žasto ir pan.);
  - labiau apkrauti norimus raumenis pagal pratybų tikslą (pvz., kas antrą pratimą skirti pilvo raumenims arba nugarai);
  - po intensyvaus pratimo neskirti pratimo gulint ant grindų (pvz., po šuoliukų ar laipiojimo ant laiptelio nerekomenduojamas nugaros stiprinimas, gulint ant pilvo);
  - pratimai turi būti nesudėtingi, aiškūs ir saugūs;
  - turint įvairesnių reikmenų, nenaudoti tų pačių iš eilės keliems pratimams (t.y. neparinkti paeiliui 5 pratimų su tampriomis juostomis ir 5 su svareliais);
  - vienoje stotyje gali būti parinkti keli pratimai.
- **Laikas stotyse ir tarp jų** priklauso nuo pratybų tikslo (30–60 sek. su 10–15 sekundžių pertraukomis arba visai be poilsio).
- **Organizavimas:**
  - Pereinamos ratu stotys, atliekant jose po vieną nurodytą pratimą.
  - Stotyje kelis pratimus pakartoti po 2–3 kartus (mažuoju ratu) ir tik tada pereiti prie tolesnės stoties.
  - Galima jungti kelias gretimas stotis ir jas kartojant 2–3 kartus (poilsis tarp kitų gretimų stočių 30–60 sek.).
  - Tarp stočių atlikti aerobinį darbą visiems kartu (pvz. lengvas bėgimas ratu, pritūpimai ir pan.).
  - Atlikti 2–3 ratus. Poilsis tarp ratų 2–3 min. (atsigėrimui, pratimams išsiaiškinti ar modifikuoti).

- Naudojama ritminga, nedidelio intensyvumo (115–130 d./min.) muzika.
- Po apšilimo treneris greitai supažindina su užduotimis stotyse ir paaiškina pratybų schemą (kiek žmonių vienoje stotyje, kiek laiko stotyse, kiek ratų).
- Pratybų metu treneris fiksuoja laiką, reguliuoja muzikos garsą (per pertraukėles tarp stočių rekomenduojama nutildyti), taiso klaidas, skatina, salėje palaiko darbingą atmosferą

6.7.2. Grupinių raumenų stiprinimo pratybų metodika naudojant įvairų inventorių

Jėgos ištvermės lavinimo dalyje atliekami pratimai atskiroms raumenų grupėms: pečių lanko, krūtinės, pilvo, kojų, sėdmenų raumenims, naudojant savo kūno pasipriešinimą arba išorinį pasipriešinimą (įvairią įrangą, svarmenis, treniruoklius). Šios pratybų dalies tikslas – padidinti pagrindinių raumenų grupių jėgą ir ištvermę. Todėl daugiausia atliekami ištvermės jėgos, mažiau didžiausios jėgos ir greitumo jėgos pratimai. Aerobikos pratybų metu dažniausiai raumenys stiprinami dinaminiu režimu, taip pat taikomi ir statiniai jėgos pratimai. Taigi, atliekant jėgos pratimus atskiroms raumenų grupėms dinaminiu režimu, labiau suaktyvinama raumenų kraujotaka, geriau lavėja raumens susitraukimo ir atsipalaidavimo greitis. Jėgos pratimai didina kaulų kietumą, mineralinių medžiagų kiekį juose, apsaugo kaulus nuo osteoporozės (kaulų išretėjimo), stiprina raiščius ir sausgysles, gerina sąnarių pastovumą ir raumenų regeneraciją (ataugimo, atgavimo vyksmus), t. y. saugo raumenis nuo atrofijos (raumenų masės mažėjimo), reguliuoja medžiagų, ypač angliavandenių, apykaitą.

6.7.2.1. Raumenų sirpinimo metodika su didžiaisiais kamuoliais

Kineziterapeutai ir reabilitologai jau senokai pripažino kamuolius. Tai pripučiami, didesnio nei įprasta, skersmens kamuoliai, skirti mankštai. Rinkoje jie žinomi įvairiais pavadinimais: *Swiss Ball*, *Gymnic, Fit Ball*. Jie sutvirtina liemenį ir nugarą, yra ypač paveikūs treniruojant vidurinius raumenis (pilvo ir apatinės nugaros dalies). Būdami tamprūs, jie mažiau apkrauna stambiuosius sąnarius, dubenį, stuburą. Kamuoliai gali būti naudojami savarankiškoms pratyboms (kamuolio aerobika (*Fit Ball*)) arba kaip papildomas įrankis bet kokiose kitose pratybose: kūno dizaino, pratybose ratu, intervalinei aerobikai, Pilates'ui ir kt. Toliau pateikiama keletas raumenų stiprinimo pratimų su kamuoliais.

Pilvo raumenis stiprinantys pratimai.

Pradinė padėtis – sėdima ant grindų, nugara tiesi, kulnai atremti į grindis, kamuolį laikyti tiesiomis rankomis prieš save. Kelti liemenį aukštyn nuo grindų, iškvėpti, leidžiantis žemyn, įkvėpti (116 pav.).



116 pav. *Pilvo raumenis stiprinantis pratimas*

Pradinė padėtis – gulima ant nugaros, kojomis laikyti kamuolį, mentės prispaustos prie grindų, rankos – į šalis, delnai – ant grindų (117 pav.). Iškvepiant ir laikant įtemptus pilvo raumenis, spausti mentes prie grindų ir leisti kojas (laikant kamuolį) dešinėn. Įkvepiant kelti kojas (su kamuoliu) aukštyn. Tą patį kartoti kairėn pusėn.



117 pav. *Pilvo raumenis stiprinantys pratimai*

Pradinė padėtis – gulima ant nugaros, kojomis laikyti kamuolį, mentės prispaustos prie grindų, rankos – prie šonų. Iškvepiant ir laikant įtemptus pilvo raumenis, spausti nugarą prie grindų ir leisti kojas (su kamuoliu) žemyn. Įkvepiant kelti kojas aukštyn ir iškvepiant kelti virš galvos, keliant lėtai nuo žemės sėdmenis (118 pav.).



118 pav. *Pilvo raumenis stiprinantys pratimai*

Pradinė padėtis – gulima ant nugaros, kojos sulenktos ant kamuolio. Iškvepiant kelti galvą ir pečius aukštyn (rankos už galvos), įkvepiant rankomis siekti kamuolį, tiesti koją pritraukiant ją prie krūtinės. Iškvepiant rankas grąžinti už galvos, nuleisti koją ant kamuolio ir įkvepiant atsigulti ant kilimėlio (119 pav.).



119 pav. *Pilvo raumenis stiprinantys pratimai*

Pratimai kojų ir sėdmenų raumenims stiprinti.

Pradinė padėtis – gulima ant šono, viena koja padėta ant kamuolio, kita – į priekį ant grindų, galva padėta ant ištiestos į priekį rankos, kita ranka sulenkta ir padėta prieš save, atremta į grindis. Iškvepiant remtis viena koja į kamuolį, kitą kelti aukštyn (120 pav.).



120 pav. *Kojų ir sėdmenų raumenis stiprinantys pratimai*

Pradinė padėtis – atremtis ant sulenktos kojos (kita koja tiesi, remiasi pirštais), remtis šonu į kamuolį, apkabinti jį atremties ranka, kitą ranką sulenkti ir uždėti plaštaką ant pakaušio, iškvepiant lėtai kelti koją aukštyn, išlaikyti tiesų kūną, įtemptą keliamą koją ir pėdą. Įkvepiant grįžti į pradinę padėtį. Pratimą kartoti į abi puses (121 pav.).




121 pav. *Kojų ir sėdmenų raumenis stiprinantys pratimai*

Pradinė padėtis – gulima ant kamuolio pakeltomis kojomis, pėdos žergtai, iškvepiant tiesti kojas į šalis, įkvepiant suglausti (122 pav.).




122 pav. *Kojų ir sėdmenų raumenis stiprinantys pratimai*

Pradinė padėtis – atremtis, gulima ant menčių, rankos – ant grindų, kojos sulenktos, pėdos atremtos į kamuolį, sėdmenys įtempti. Iškvepiant tiesti kojas ir stumti kamuolį nuo savęs išlaikant tiesų kūną (123 pav.).




123 pav. *Kojų ir sėdmenų raumenis stiprinantys pratimai*

Pradinė padėtis – stovėti kojomis žergtai, pėdos ir keliai pasukti išorėn, nugara atremta į kamuolį, kamuolys atremtas į sieną (124 pav.) Įkvepiant pritraukti bambą prie nugaros, įtempti sėdmenų raumenis. Iškvepiant tūpti, sulenkti kojas (45º kampu) ir išlaikyti prispaustą kamuolį prie sienos.



124 pav. *Kojų ir sėdmenų raumenis stiprinantys pratimai*

Pratimai rankų raumenims stiprinti.

Pradinė padėtis – sėdima sulenktomis kojomis žergtai. Kamuolį laikyti vidine šlaunų puse, keliais ir sulenktomis rankomis, pakeltomis alkūnėmis, iškvepiant spausti kamuolį delnais ir keliais (125 pav.).



125 pav. *Rankų ir kojų raumenis stiprinantys pratimai*

Pradinė padėtis – delnais remtis į kamuolį, rankos sulenktos (45º kampu), kojos tvirtai remiasi į grindis, sėdmenų raumenys įtempti, iškvepiant tiesti rankas. Galima atramą rankomis turėti ant grindų ir taip pat atsistumti (126 pav.).



126 pav. *Rankų raumenis stiprinantys pratimai*

6.7.2.2. Raumenų stiprinimo metodika su svarmenimis

Bene dažniausiai naudojami svareliai, kurių rekomenduojamas svoris grupinėms pratybos 1 – 3 kg. Svareliai tinkamai apkrauna raumenų ir griaučių sistemą, didelė pratimų įvairovė ir nesudėtinga technika. Toliau pateikiama keletas raumenų stiprinimo pratimų su **svarmenimis.**

Pradinė padėtis – pilvu remtis į kamuolį, kojos sulenktos, keliais atremtos į grindis. Rankos tiesios, išorine puse atremtos į kamuolį, delnai pasukti aukštyn. Iškvepiant lenkti per alkūnės sąnarį, įkvepiant tiesti (127 pav.). Kartoti pratimą 3 serijas po 8 kartus. Stiprinamas dvigalvis žasto raumuo (lot. *m. Biceps brachii*).



127 pav. *Pratimas su svarmenimis rankų raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – nugara remiantis į kamuolį, kojomis, sulenktomis per kelio sąnarį (90º kampu), – į grindis, sėdmenys įtempti, rankos sulenktos prieš save (90º kampu). Iškvepiant tiesti rankas aukštyn, įkvepiant leisti žemyn (128 pav.). Pratimą kartoti 12–16 kartų. Stiprinamas krūtinės (lot. *m. Pectoralis*) ir trigalvis žasto (lot. *m. Triceps brachii*) raumenys.



128 pav. *Pratimai su svarmenimis rankų ir krūtinės raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – nugara remiamasi į kamuolį, kojomis, sulenktomis per kelio sąnarį (90º kampu), – į grindis, sėdmenys įtempti, rankos pakeltos aukštyn. Įkvepiant leisti rankas į šalis, iškvepiant kelti aukštyn (129 pav.). Pratimą kartoti 12–16 kartų. Stiprinami deltiniai (lot. *m. Deltoideus*) ir trigalvis žasto (lot. *m. Triceps brachii*) raumenys.



129 pav. *Pratimai su svarmenimis pečių lanko ir krūtinės raumenims stiprinti*

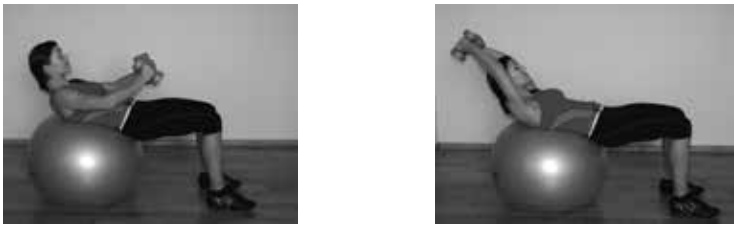
Pradinė padėtis – nugara remiamasi į kamuolį, kojomis, sulenktomis per kelio sąnarį (90º kampu) į grindis, sėdmenys įtempti, dešinė ranka ištiesta virš galvos, kairė – prie šlaunies. Iškvepiant leisti dešinę ranką žemyn, kairę kelti aukštyn, įkvepiant grąžinti į pradinę padėtį (130 pav.). Pratimą kartoti 8–12 kartų. Stiprinami deltiniai (lot. *m. Deltoideus*) ir krūtinės (lot. *m. Pectoralis*) raumenys.



130 pav. *Pratimai su svareliais pečių lanko ir krūtinės raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – nugara remiamasi į kamuolį, kojomis, sulenktomis per kelio sąnarį (90º kampu), – į grindis, sėdmenys įtempti, rankos suglaustos, nuleistos prieš save. Įkvepiant kelti rankas aukštyn, iškvepiant leisti žemyn (131 pav.).

Pratimą kartoti 8–12 kartų. Stiprinami krūtinės (lot. *m. Pectoralis*) ir tiesusis pilvo (lot. *Rectus abdominis*) raumenys.



131 pav. *Pratimai su svarmenimis krūtinės raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – pilvu remiamasi į kamuolį, kojomis žergtai remiantis į grindis, sėdmenys įtempti, rankos nuleistos žemyn. Iškvepiant kelti rankas aukštyn, suartinant mentis, įkvepiant grąžinti į pradinę padėtį (132 pav.).

Pratimą kartoti 8–12 kartų. Stiprinami pečių lanko raumenys (lot. *m. Cinguli membri superioris*), ypač užpakalinis deltinis raumuo (lot. *m. Posterior deltoideus*).



132 pav. *Pratimas pečių lanko raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – nugara remiamasi į kamuolį, kojomis, sulenktomis per kelio sąnarį (90º kampu), – į grindis, sėdmenys įtempti, rankos suglaustos prieš save. Išlaikant įtemptus pilvo ir sėdmenų raumenis, iškvepiant sukti liemenį dešinėn, įkvepiant grįžti į pradinę padėtį ir vėl iškvepiant sukti liemenį kairėn (133 pav.).

Pratimą kartoti 12–16 kartų. Stiprinami pilvo įstrižiniai raumenys (lot. *m. Obliquus abdominis*), tarpšonkauliniai (lot. *m. Intercostales*), krūtinės (lot. *m. Pectoralis*) raumenys.



133 pav. *Pratimas su svarmenimis pilvo raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – nugara remiamasi į kamuolį, kojomis, sulenktomis per kelio sąnarį (90º kampu) į grindis, sėdmenys įtempti, dešinė ranka pakelta aukštyn, kairė sulenkta. Lenkti dešinę ranką per alkūnės sąnarį ir leisti žemyn, kaire ranka prilaikyti dešinės rankos alkūnę (134 pav.). Pratimą kartoti 8–12 kartų abiem rankomis. Stiprinamas trigalvis žasto raumuo (lot. *m. Triceps brachii*).



134 pav. *Pratimai su svarmenimis rankų raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – nugara remiamasi į kamuolį, kojomis, sulenktomis per kelio sąnarį (90º kampu), – į grindis, sėdmenys įtempti, rankos ištiestos prie šlaunų. Iškvepiant lenkti rankas per alkūnės sąnarį, įkvepiant leisti žemyn (135 pav.). Pratimą kartoti 8–12 kartų. Stiprinamas dvigalvis žasto raumuo (lot. *m. Biceps brachii*).



135 pav. *Pratimai su svarmenimis rankų raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – pilvu remiamasi į kamuolį, kojomis žergtai remiantis į grindis, sėdmenys įtempti, kaire ranka laikomasi už kamuolio, dešinė sulenkta per alkūnės sąnarį (45º kampu). Iškvepiant tiesti dilbį atgal, įkvepiant lenkti išlaikant alkūnę viename taške (136 pav.). Pratimą kartoti 8–12 kartų abiem rankomis. Stiprinamas trigalvis žasto raumuo (lot. *m. Triceps brachii*), nugaros tiesiamieji raumenys (lot. *m. Dorsi extensores*).



136 pav. *Pratimai su svareliais rankų raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – pilvu remiamasi į kamuolį, kojomis žergtai – į grindis, sėdmenys įtempti, rankos sulenktos prie šonų. Iškvepiant tiesti rankas pirmyn virš galvos, išlaikant tiesią kūno liniją ir įtemptus sėdmenis. Įkvepiant ir suartinant mentes, leisti rankas žemyn, pritraukiant jas prie šonų (137 pav.). Pratimą kartoti 6–8 kartus. Stiprinami nugaros tiesiamieji (lot. *m. Dorsi extensores*), deltiniai raumenys (lot. *m. Deltoideus*).



137 pav. *Pratimai su svarmenimis nugaros ir pečių lanko raumenims stiprinti*

6.7.2.3. Raumenų stiprinimo metodika su štangute

Sporto ir sveikatingumo klubuose naudojamos įvairių gamintojų štangutės, todėl skiriasi jų forma, ir svoriai (5 – 15 kg). Ši raumenų stiprinimo priemonė yra labai populiari ir mėgiama. Dažniausiai štangutės naudojamos intervalinėse pratybose ir pratybose ratu, kartu naudojant ir kitus reikmenis. Toliau pateikiama keletas raumenų stiprinimo pratimų su **štangute.**

Pradinė padėtis – sėdima ant kamuolio, kojos žergtai, nugara tiesi, rankos šiek tiek sulenktos, delnais aukštyn, alkūnės prispaustos prie šonų. Iškvepiant lenkti rankas per alkūnės sąnarį, įkvepiant nuleisti (138 pav.). Pratimą kartoti 3 serijas po 6–8 kartus. Stiprinamas dvigalvis žasto raumuo (lot. *m. Biceps brachii*).



138 pav. *Pratimas su štangute rankų raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – stovima negiliu įtūpstu dešine koja, dešinė ranka – ant dešinės šlaunies, kairė ranka nuleista žemyn su štangute, nugara tiesi, pilvo raumenys įtempti. Iškvepiant traukti štangutę aukštyn, lenkiant ranką per alkūnės sąnarį (90º kampu), įkvepiant nuleisti žemyn (139 pav.). Pratimą kartoti 2–3 serijas po 6–8 kartus abiem rankomis. Stiprinamas trigalvis žasto raumuo (lot. *m. Triceps brachii*).



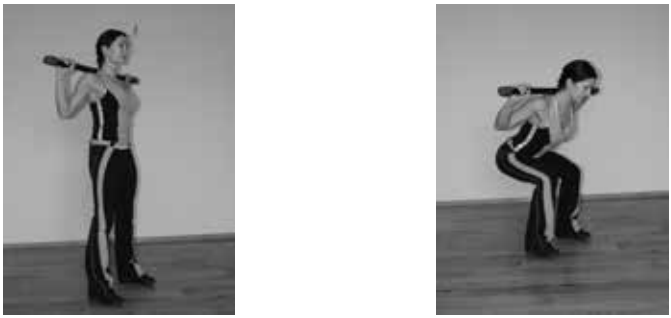
139 pav. *Pratimas su štangute rankų raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – nugara remiamasi į kamuolį, kojomis, sulenktomis per kelio sąnarį (90º kampu) į grindis, sėdmenys įtempti, rankos su štangute sulenktos prieš save per alkūnės sąnarį (90º kampu). Iškvepiant tiesti rankas, įkvepiant leisti žemyn (140 pav.). Pratimą kartoti 12–16 kartų. Stiprinami deltiniai (lot. *m. Deltoideus*) ir trigalvis žasto (lot. *m. Triceps brachii*) raumenys.



141 pav. *Pratimas su štangute rankų ir krūtinės raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – stačiomis, štangutė – ant pečių, alkūnės nuleistos žemyn, sėdmenys įtempti. Iškvepiant tūpti žemyn, lenkiant kelius per sąnarį 90º kampu, išlaikant tiesią nugarą, įkvepiant grįžti į pradinę padėtį (141 pav.). Pratimą kartoti 3 serijas po 6–8 kartus. Stiprinami šlaunies tiesiamieji ir lenkiamieji raumenys (lot. *m. Femoris extensor, flexor*).



141 pav. *Pratimas su štangute sėdmenims ir kojų raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – stačiomis, viena koja pirmyn, kita atremta atgal ant pirštų, rankos ties krūtine sulenktos per alkūnės sąnarį (45º kampu). Iškvepiant tūpti į įtūpstą, lenkiant kelius per sąnarį 90º kampu, keliant rankas aukštyn, įkvepiant grįžti į pradinę padėtį (142 pav.).

Pratimą kartoti 12–16 kartų abiem kojomis. Stiprinami pečių lanko (lot. *m. Cinguli membri superioris*), ypač deltiniai, (lot. *m. Derltoideus*) bei šlaunies tiesiamieji ir lenkiamieji raumenys(lot. *m. Femoris extensor, flexor*).



142 pav. *Pratimas su štangute pečių lanko ir kojų raumenims stiprinti*

Pradinė padėtis – pritūpus, nugara tiesi, palinkusi pirmyn, rankos su štangute nuleistos žemyn. Iškvepiant, lenkiant rankas per alkūnės sąnarį 90º kampu, traukti štangutę prie klubų, suglausti mentes (143 pav.). Pratimą kartoti 12–16 kartų. Stiprinami trigalvis žasto (lot. *m. Biceps branchii*), mentės pritraukiamieji ir atitraukiamieji (lot. *m. Scapulae abductor, adductor*) raumenys





143 pav. *Pratimas su štangute rankų ir nugaros raumenims stiprinti*

Savikontrolės klausimai

1. Kokiu tikslu ir kada tinka intervalinės treniruotės?
2. Kokios intervalinės treniruotės variacijos yra įmanomos?
3. Koks yra pagrindinis treniruotės ratu skirtumas lyginant su intervaline ir srautine treniruotėmis?
4. Kokia tvarka vedant treniruotę ratu rekomenduojama parinkti pratimus stotyse?
5. Kokia trenerio funkcija vedant treniruotę ratu?
6. Kokio svorio gali būti naudojami svareliai ir štangutės atliekant grupines raumenų stiprinimo treniruotes?
7. Mokėkite pademonstruoti (išvardinti) pratimus su kamuoliais, svareliais ir štangutėmis įvairiems raumenims stiprinti.

Literatūra

Pajaujienė, S. (2009). *Grupinių pratybų su muzika metodika ir technika*. Kaunas: LKKA

Aleksandravičienė, R., Stasiulevičienė, L., Zaičenkovienė, K. (2012). *Aerobikos ABC*. Kaunas: LKKA

Kennedy-Armbuster, M.S., Yoke, M. M. (2009). *Methods of Group Exercise Instruction*. Champaign: Human Kinetics.

Goldenberg, L., Twist, P. (2007). *Strength ball training.* 2nd. Champaign, IL. : Human Kinetics.

Krutulytė, G. (1999). *Kineziterapija.* Kaunas

Mitchell, C. (2003). *Yoga on the ball*. Published in the United States.

6.8. Aktyvaus laisvalaikio lauke samprata ir formos šiltuoju sezonu. Lauko rekreacijos instruktoriaus kompetencijos

doc. dr. Vilma Čingienė

6.8.1. Aktyvaus laisvalaikio samprata ir industrijos raida

Aktyvus laisvalaikis – tai aktyvus poilsis lauke, apimantis įvairaus pobūdžio sportines veiklas, pvz., šuoliai parašiutu, nardymas, laipiojimas uolomis ir kt. *Laisvalaikis* – tai laisvas asmens laikas nuo įsipareigojimų darbui, šeimai ar visuomenei, kurio metu jis turi galimybę rinktis norimą veiklą, teikiančią jam malonumą. Laisvalaikis, kaip žmogaus fizinis ir dvasinis tobulėjimas, išsivystė antikinėse valstybėse VIII a. pr. m.e. Didžiausias dėmesys buvo skiriamas sportui, gimnastikai, žmogaus išorės ir vidaus darnai.

Pagrindinis aktyvaus laisvalaikio motyvuojantis veiksnys yra pasitenkinimas, linksminimasis ir pramoga. Adrenalino gamyba ir „pristatymas" į kūną yra pagrindinis trokštamas rezultatas aktyvaus laisvalaikio mėgėjams. Dažnai daugelis aktyvaus laisvalaikio veiklų apima didžiulę riziką ir pavojus, tačiau vartotojams tai netrukdo mėgautis teikiamais malonumais ir nuotykiais, kuriuos jie patiria praktikuodami vieną ar kitą aktyvaus poilsio veiklą. Laisvalaikio potyriai, mokslininkų nuomone, dažnai lydimi ypatingo transcendentinio jausmo, kuriuo asmuo suvokia „vienovę" su jį supančia aplinka ar jo vykdoma veikla. Tyrimais įrodyta, kad kiekvienas JAV gyventojas per parą laisvalaikiui tegali skirti vidutiniškai 5 valandas (Plummer, 2009).

Kartu su laisvalaikio terminu dažnai naudojama sąvoka – *poilsis (rekreacija)*. Jos reikšmė yra kiek kitokia, labiau siejama su jėgų atstatymu po darbo dienos, savaitės ar ilgesnio laikotarpio. Terminas poilsis (rekreacija) yra kilęs iš lotyniškų žodžių „recreatio" ir „recreare", kurie atitinkamai reiškia – atgaivinti ir atstatyti. Pasak K.Adomaitienės (2002), *rekreacija* (lot. „recreatio" – atstatymas, atkūrimas) yra psichinių bei sveikatos jėgų atkūrimas, pasireiškiantis per žmogaus ir aplinkos procesus; tai veikla, "išvaduojanti" žmogų nuo įvairių jo socialinių vaidmenų bei skatinanti asmens kūrybiškumą. Rekreacinės veiklos tipas priklauso nuo žmogaus poreikių, pomėgių, sveikatos ar psichinės būsenos – tai gali būti drama, šokiai, meninė kūryba, sportas, žaidimai ir pan. Rekreacinės veiklos metu ne tik atstatomos prarastos jėgos, tačiau ir pažadinamas žmogaus noras tobulėti kaip asmenybei.

Dar artimesnė aktyviam laisvalaikiui yra sporto samprata. *Sportas* apibūdinamas kaip fizinė veikla (jėga, vikrumas, greitis), kuriai taikomos tam tikros taisyklės, būdinga konkurencija ar tikslo siekimas tarp dalyvių ar savyje bei netikrumas dėl rezultato. Daugelis veiklų, priskiriamų sportui (futbolas, bėgimas, plaukimas ir pan.), taip pat atitin-

ka laisvalaikio ir poilsio kategorijas. Individas gali būti motyvuotas dalyvauti įvairiose laisvalaikio veiklose ir priskirti jas savo poilsio formoms, o, be to, ta pati veikla gali būti naudojama ir fizinio atsigavimo tikslu. Įprastai sportas suteikia žmogui malonumą, todėl ryšys tarp aktyvaus laisvalaikio ir sporto yra labai artimas.

Su aktyviu laisvalaikiu siejamas ir *turizmas*. Tai yra viena iš žmogaus poilsio galimybių. Bendrąja prasme turizmas suvokiamas kaip savanoriška laikina kelionė į vietą, nutolusią nuo asmens namų ir darbo vietos, veikla, kurią asmuo atlieka kelionės metu, ir jam suteikiamos paslaugos. Su aktyviu poilsiu labiausiai sietina turizmo rūšis – sportinis turizmas. Pasak H. Gibson (2004), turizmo tikslas – kelionės, sportinio turizmo – sporto veikla.

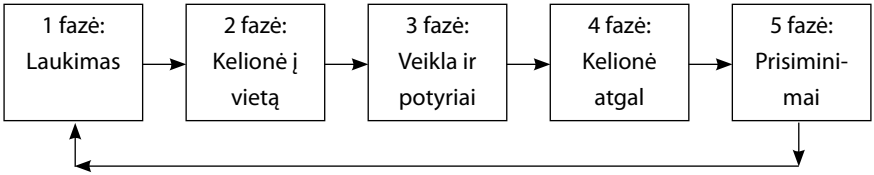
Nors visos aukščiau pateiktos sąvokos (laisvalaikis, poilsis/rekreacija, sportas, turizmas) glaudžiai susijusios su aktyvaus laisvalaikio samprata, tačiau jau daugiau kaip 50 metų terminas „aktyvus laisvalaikis" (angl. „Outdoor") vartojamas kaip visiškai atskiras. Per šį laikotarpį mokslinėje literatūroje aptinkama daug įvairių sampratų.

Bendrąja prasme ***aktyvus laisvalaikis*** *yra savanoriškas asmens dalyvavimas laisvalaikio veikloje, vykstančioje lauke* (Plummer, 2009). Ši samprata savo prasme ir turiniu yra artima:

- Rekreacija lauke (angl. *outdoor recreation*) yra veiklos, kuriose žmonės sąveikauja ar vykdo veiklas natūralioje aplinkoje. Rekreacija plačiąją prasme apibūdinama kaip jėgų atgavimas po darbo, atsipalaidavimą.
- Švietimas lauko sąlygomis (angl. *outdoor education*) turi mokomąsias sudėtines rekreacijos dalis, nors ne visos jos veiklos turi mokomąjį pagrindą. Švietimas lauko sąlygomis turėtų suteikti specialių žinių poilsiaujant, pvz., suprasti gamtoje funkcionuoja atskiri elementai, kaip rūpintis gamta ir pan.
- Mokymo vystymas lauke (angl. *outdoor development training*) – tai metodai, kurie padeda vystyti komandinius ir individualius įgūdžius. Mokymasis lauke yra pranašesnis už tradicinį mokymąsi, nes suteikia tikrą patirtį, skirtingas aplinkas, įvairius išbandymus, motyvaciją, padeda patirti malonumą,
- Sporto vystymas lauke (angl. *outdoor sport development*) – sporto veiklos vykdomos lauke (važinėjimas dviračiu, kopimas, nardymas ir kt.). Dažniausiai veiklai yra reikalingas papildomas inventorius.
- Ekspedicijos ir tyrinėjimai (angl. *expeditions and exploration*) – tai specialaus tikslo išvyka, kurioje suteikiama galia kiekvienam grupės nariui įvertinti savo fizines, psichines ir emocines galimybes.
- Nuotykių terapija (angl. *adventure therapy*) – aktyvaus laisvalaikio tiesioginės patirties naudojimas gydymo tikslams. Tai gali suteikti bendravimo ir sąveikos galimybes tarp fiziškai ar emociškai neįgalių žmonių.

- Rekreacija užmiestyje (angl. *countryside recreation*) – tai lauko laisvalaikio forma, kuri orientuojasi labiau į vietovę negu į vykdomas veiklas, kadangi užmiestyje ar kaimo vietovėse galima rasti skirtingas aplinkas ir jose vykdyti įvairius aktyvaus laisvalaikio užsiėmimus.

R. Plummer (2009) pateikia aktyvaus laisvalaikio lauke procesą, kurį sudaro 5 fazės (142 pav.). Pirmoji fazė prasideda nuo laukimo, kuomet asmuo pradeda planuoti savo veiklas, domisi jomis, laukia būsimos veiklos. Antroji fazė apima kelionę į veiklos vietą. Jos trukmė gali būti labai įvairi, priklausomai nuo aktyvaus laisvalaikio vietos. Vienintelė fazė susijusi tiesiogiai su aktyviu laisvalaikiu yra trečioji fazė, nes joje realiai dalyvaujama pasirinktoje veikloje. Ketvirtoji fazė yra keliavimas atgal, tačiau ji skiriasi nuo antrosios, nes asmuo grįžta pasikeitęs, įgavęs naujų įspūdžių, potyrių. Paskutinioji fazė yra penktoji – prisiminimai apie aktyvų laisvalaikį. Tai dalijimasis su kitais asmenimis patirtais įspūdžiais bei emocijomis. Ši fazė turi įtakos būsimų aktyvaus laisvalaikio veiklų pasirinkimą, planavimą ir realizavimą.



142 pav. *Aktyvaus laisvalaikio lauke proceso dalys (Plummer, 2009)*

Aktyvus laisvalaikis dažniausiai apima įvairaus pobūdžio sportines veiklas, pvz., šuoliai parašiutu, nardymas, laipiojimas uolomis ir kt. Kai kurios sportinės pramogos, vykstančios uždarose patalpose, taip pat priskiriamos aktyvaus poilsio sektoriui, pvz., laipiojimas dirbtinėmis uolomis. Pasak H. Gibson (2004), sportinė veikla aktyvaus laisvalaikio metu nebūtinai yra griežtai apribota laiko ar vietos aspektu, taip pat ne visada (iš tikrųjų – labai retai) dalyvauja joje teisėjai. Šiuo požymiu aktyvus laisvalaikis skiriasi nuo sporto sampratos. Pagrindinis aktyvaus laisvalaikio akstinas yra pasitenkinimas, linksminimasis ir pramoga, todėl specialiai kuriama įtampa gali sutrukdyti patirti malonumą. Išskiriami šie aktyvaus laisvalaikio tikslai (Plummer, 2009):

- gamtos pažinimas – aktyvus laisvalaikis padeda daugiau sužinoti ir pagilinti žinias apie ekologinius procesus, taip pat išvystyti pojūčius, kaip aplinka reaguoja į žmonių padarytus veiksmus;
- asmeninis pasitenkinimas ir malonumas – aktyvus laisvalaikis suteikia galimybę žmonėms pajusti gamtą, patirti asmeninį malonumą ir/arba vidinį pasitenkinimą;

- fizinis aktyvumas – aktyvus laisvalaikis dažnai reiškia aktyvų fizinį judėjimą;
- pozityvaus elgesio pagrindai – aktyvus laisvalaikis turėtų formuoti pagarbą, atidumą ir nuoširdumą aplinkinių atžvilgiu;
- vertybių sistemos kūrimas – aktyvus laisvalaikis suteikia galimybę įvertinti aplinkos moralines ir etines vertybes.

Pagrindiniai veiksniai, skatinantys aktyvaus laisvalaikio sektoriaus plėtrą:

- *Globalizacija*. Aktyvaus laisvalaikio sektorius yra nuolatos augančios globalios rinkos dalis. Sektoriaus instruktorių kvalifikacijų atitikimo ir suderinamumo skirtingose šalyse stoka atspindi problemas, susijusias su įsidarbinimo kliūtimis. Būtina tarptautinė pirminio mokymo akreditacija.
- *Demografinė situacija*. Tolesnis visuomenės senėjimas padidins laisvalaikiui tenkančią laiko dalį. Taip pat padidės potencialių aktyvaus laisvalaikio paslaugų klientų dalis. Dėl to turėtų pasikeisti ir darbuotojų struktūra aktyvaus poilsio sektoriuje, daugiau jų būtų su ilgalaike patirtimi.
- *Vartotojų poreikių tendencijos*. Nuolatos auga žmonių susidomėjimas natūralia aplinka, kraštovaizdžiais, rūpinamasi sveikata ir planetos išsaugojimu. Asmenų sveikata ir gyvenimo kokybė, susirūpinimas dėl antsvorio ir ligų yra susijęs su ne itin aktyviu gyvenimo būdu. Ypatingas dėmesys turėtų būti skiriamas vaikams, nes tėvų, senelių ir artimųjų gyvenimo būdas turi didelės įtakos vaikų sveikatai.
- *Laisvalaikio komercializacija*. Aktyvus laisvalaikis ir rekreacija tampa vis patrauklesne verslo vystymo forma. Pagrindinė problema – saugumas ir kokybės kontrolė, nes dėl prastos paslaugų kokybės ar nesaugumo jausmo klientai gali pradėti naudotis kitomis laisvalaikio pramogomis.
- *Turizmas*. Turistai Europos šalyse vis dažniau ieško aktyvaus poilsio atostogų, kurių metu būtų galima ne tik aplankyti gražias vietoves, tačiau ir patirti neišdildomų įspūdžių, pvz., pasivažinėti dviračiais, išeiti į žygius, slidinėti, buriuoti ar pan. Tokiam sektoriaus augimo ir paklausos pokyčiams dabartiniai aktyvaus laisvalaikio darbuotojai yra nepakankamai kvalifikuoti.
- *Skaitmeninės ir informacinės technologijos*. Aktyvaus poilsio organizacijų darbuotojai skatinami naudoti daugiau įvairios „palaikančios“ technologijos, pvz., skaitmenines vaizdo kameras, GPS navigacijos sistemas ir pan. Ateityje aktyvaus laisvalaikio organizatoriams reikės mokėti naudotis naujausiomis technologijomis ir nuolatos tobulėti šioje srityje.

6.8.2. Aktyvaus laisvalaikio sektoriaus bruožai ir klasifikacijos

Remiantis Europos aktyvaus laisvalaikio darbdavių konfederacijos (EC-OE) nuostata (Defining the „Outdoors", 2010) aktyvaus laisvalaikio įmonės, atsižvelgiant į įprastai atliekamą darbą turi keletą struktūrinių savybių. Nors ne visos išskirtos savybės yra būdingos tik aktyvaus laisvalaikio įmonėms, tačiau jos savitos lyginant su profesionaliojo ar nevyriausybinių organizacijų sportu ir padeda geriau suprasti išskirtines aktyvaus laisvalaikio industrijos ir verslo organizavimo savybes:

- aktyvaus laisvalaikio įmonės yra labai mažos įmonės, dažnai dirba tik vienas ar du žmonės;
- aktyvaus laisvalaikio įmonės turi samdomus darbuotojus (dažnai daliniu etatu);
- samdomi darbuotojai dirba kaip "animatoriai" didelį dėmesį skiriant "paslaugų kompetencijoms";
- siūlomos veiklos yra nukreiptos į įdomumą/malonumą/asmeninį tobulėjimą/aktyvų turizmą;
- veiklos dažnai siūlomos kaip "paslaugų paketa", įskaitant maistą, gėrimus, nakvynę ir pan;
- veiklos dažnai yra daugiaplanės (angl. "multi-activity").

Sutinkame įvairias aktyvaus **laisvalaikio industrijos klasifikacijas**. Jungtinė Karalystė yra išskirtinė ES šalis struktūriškai pateikusi susistemintą aktyvaus laisvalaikio veiklų sampratą ir dirbančių specialistų situaciją skirtinguose sektoriaus:

- vaikų lauko žaidimai;
- sveikata ir fizinis aktyvumas;
- „namelis ant ratų";
- sportas ir rekreacija;
- aktyvus laisvalaikis lauke.

Vaikų lauko žaidimai yra skirti 4-16 metų vaikų lavinimui. Užsiėmimai su vaikais vyksta įvairiose erdvėse prižiūrint specialistams, pvz., klubuose, žaidimų aikštelėse, parkuose ir pan. Žaidimai yra planuojami ir atostogų laikotarpiui. Teigiamas šių žaidimų aspektas yra tas, kad žaidimų aikštelėse vaikai gali pasijausti lygūs, nepriklausomai nuo jų šeimos socialinio-ekonominio statuso. Ši veikla turi didelę reikšmę gerinant vaikų gyvenimo kokybę, formuojant visuomenę, gerinant sveikatą ir išsilavinimą. Be to, stebimas žymus vaikų daromų nusikaltimų sumažėjimas.

Specialistų rengimo strategija šiai veiklai Jungtinėje Karalystėje yra pakankamai naujas dalykas. Trys iš dešimties sektoriaus darbuotojų nurodė, kad jų turimas išsilavinimas neatitinka tiesioginio darbo aktyvaus laisvalaikio sektoriuje. 95 proc. dirbančių vaikų lauko žaidimuose yra moterys, taip pat šiame sektoriuje dirba mažiausiai jaunų

darbuotojų, lyginant su kitomis aktyvaus laisvalaikio sektoriaus rūšimis. Kai kurios aktyvaus laisvalaikio profesijos vaikų lauko žaidimuose nėra pastovios, pvz., žaidimų prižiūrėtojo, o kai kurie darbuotojai apskritai neturi jokio tiesioginio ryšio su vaikais, pvz., vaikų aptarnavimo vadybininkas.

Sveikatos ir fizinio aktyvumo sektorius nukreiptas į fizinio aktyvumo plėtrą, per aktyvią fizinę veiklą, poilsį, mankštinimąsi, namuose ar kitose vietose namų ruošos, buities darbų atlikimą, susijusį su energijos naudojimu. Fizinis aktyvumas glaudžiai susijęs su fizinės, protinės, emocinės sveikatos puoselėjimu, socialine bei dvasine žmogaus gerove. Geros sveikatos užtikrinimui reikalingos prigimtinės fizinės sveikatos, nuolatinių pajamų, sveikos socialinės aplinkos, mėgstamo darbo ar studijų, tinkamos mitybos, sveikos ekologinės aplinkos ir kt. sąlygos.

Jungtinės Karalystės sveikatos ir fizinio aktyvumo sektoriui būdinga didelė darbuotojų kaita. Pagrindinė to priežastis – nepatenkinami ganėtinai aukšti naujų darbuotojų lūkesčiai. Personalas stokoja patirties, darbuotojai užima žemas pareigas, gauna mažą atlyginimą, gana siauros karjeros galimybės. Tai nesuteikia ilgalaikio darbo motyvacijos.

„Namelis ant ratų" – poilsio forma, suteikianti žmonėms galimybę susikurti jaukumą ir komfortą, t.y. namų aplinką. Kiekviena asmenybė individualiai mintyse suformuoja aplinką, kurioje jai būtų malonu ilsėtis ir pramogauti. Vis daugiau turistų naudoja vadinamuosius namelius ant ratų kaip priemonę keliauti, apsistoti gamtoje, joje ilsėtis ir nakvoti. Ši transporto priemonė keliautojams tampa tarsi antraisiais namais įrengtais pagal jų pageidavimus. Paprastai turistams įrengiamos specialios aikštelės, steigiami nuomos punktai.

Jungtinės Karalystės statistikos duomenis, darbuotojų skaičius „namelių ant ratų" sektoriuje svyruoja, kadangi vasaros sezonu darbuotojų skaičius smarkiai išauga. Didžiąją dalį dirbančiųjų sudaro vidutinio amžiaus vyrai. Dalis darbuotojų verčiasi privačia praktika, pvz., valdo savo ir šeimos įsteigtus parkus.

Sportas ir rekreacija reiškia visų formų fizinį aktyvumą, kurio tikslas išreikšti ar pagerinti fizinį pajėgumą ir gerą savijautą. Rekreacinė veikla – viena iš labiausiai matomų sociokultūrinio darbo sričių. Nors sociokultūrinė veikla gali būti nukreipta į rūpybą, švietimą ar profesinį rengimą, rekreacijos sektoriaus darbuotojai dažniausiai bendrauja su žmonėmis jų laisvalaikio metu. Visų rizikos grupių asmenims jie padeda prasmingai planuoti laisvalaikį, organizuoti savo kasdieninę kultūrinę veiklą, skatina asmenis ir grupes aktyviai dalyvauti visuomeninėje veikloje, bendrai spręsti jų socialines problemas. Rekreacinės veiklos plėtojimo pagrindinės formos – animavimas bei aranžavimas. Animavimas suprantamas kaip paskata aktyviai dalyvauti veikloje. Animatorius – tai specialistas, kurio darbo tikslas – skatinti ir motyvuoti žmones dalyvauti įvairiose veiklose, ugdyti jų įgūdžius ir gebėjimus. Kitas svarbus animavimo aspektas – sąlygų draugiškam bendra-

vimui, pasilinksminimui ir maloniai veiklai kūrimas. Aranžuojant svarbu sukurti atvirą, patrauklią ir saugią tokiam bendravimui aplinką. Sporto vaidmuo kasdieniniame gyvenime nuolat didėja. Šiandieninis sportas – tai tarptautinis kultūrinis reiškinys, išreiškiantis visuomenės vertybes: šlovę ir sėkmę. Sporto varžybos, transliuojamos visame pasaulyje, peržengė valstybių ribas, o sporto finansavimo didžiąją dalį sudaro ne bilietų pardavimas, o lėšos, gaunamos iš rėmėjų ir televizijos.

Sporto ir rekreacijos sektorius Jungtinėje Karalystėje yra gausiausias darbuotojų skaičiumi lyginant su kitais aktyvaus poilsio sektoriais. Daugiau nei pusė visų dirbančiųjų yra moterys, o vyraujantis darbuotojų amžius – 16-24 m.

Aktyvus laisvalaikis lauke apima įvairias veiklas gamtoje, pvz., žygiai pėsčiomis, urvų tyrinėjimas, buriavimas ir kt. Aktyvus laisvalaikis lauke yra skirtas mėgautis gamta ir peizažu, ieškant gamtoje ramybės, mėgaujantis gyvenimu ir atsipalaidavimu. Tai yra alternatyvos brangioms turizmo formoms. Aktyvaus laisvalaikio veiklos yra taip pat dažnai naudojamos kaip ypač efektyvus būdas komandos formavimui ir jos ugdymui. Sektoriaus strateginė vizija „...remti ir plėtoti sėkmingai augantį ir tvarų sektorių, kurio darbuotojai įgijo reikiamų įgūdžių, gebėjimus ir kvalifikaciją, yra tinkamai apmokami ir remiami, kas leidžia visiškai įgyvendinti ir vertinti šio sektoriaus potencialą“ (SkillActive, 2013).

Pateikiama kita aktyvaus laisvalaikio industrijos klasifikacija. Remiantis Europos aktyvaus laisvalaikio darbdavių konfederacija (EC-OE), aktyvaus laisvalaikio instruktorių Europos kvalifikacijų sąrangos projekto apraše aktyvaus laisvalaikio veiklos grupuojamos pagal penkias spalvas: baltą, žalią, šviesiai mėlyną, tamsiai mėlyną ir oranžinę (oro). Balta spalva apima aktyvaus laisvalaikis veiklas žiemą, ant sniego (slidės, snieglentės, žvejyba ant ledo ir pan.). Žalia spalva – tai daugiausia veiklų apimanti sritis, aktyvaus laisvalaikis veiklos „ant žemės“: žygiai pėsčiomis, orientacinis sportas, dviračiai, dažasvydis ir pan. Šviesiai mėlynai veiklos sričių grupei priklauso žvejyba, kanojos, kajakai, plaustai, tamsiai mėlynai – nardymas, žūklė jūroje, buriavimas, baidarės, vandens slidės ir pan. Oranžinė spalva – tai aktyvaus poilsio veiklos ore, aukščiau žemės, t.y. oro balionai, parašiutai, parasparniai ir t.t. (11 lentelė).

11 lentelė. *Aktyvaus laisvalaikio veiklų grupavimas pagal penkias spalvas*

Ežeras ir jūra Tamsiai mėlyna	**Sniegas** Balta	**Žemė** Žalia	**Srovė** Šviesiai mėlyna	**Oras** Oranžinė
Veikla	*Veikla*	*Veikla*	*Veikla*	*Veikla*
Paplūdimio žaidimai Plaukiojimas banglente Buriavimas Plaukiojimas kanoja Žūklė jūroje Nardymas Baidarės Plaukiojimas kajakais Plaukiojimas vandens slidėmis Buriavimas su vandens aitvarais	Slidinėjimas Poledinė žūklė Čiuožinėjimas pačiūžomis Važinėjimas rogėmis Slidinėjimas su aitvarais Alpinizmas Ilgų nuotolių slidinėjimas Vaikščiojimas sniego batais Snieglentės Slalomas	**A grupė** Orientacinis sportas Keliavimas pėsčiomis Vaikščiojimas ir gamtos tyrinėjimas **B grupė** Keturračiai ATB dviračiai Važinėjimas dviračiu Jodinėjimas arkliais Riedučiai **C grupė** Leidimasis virve Šokimas prisirišus elastinga, virve Leidimasis kalnų tarpekliais Urvų tyrinėjimas Virvių parkas medžiuose Lipimas uolomis **D grupė** Šaudymas iš lanko Medžioklė Dažasvydis	Plaukiojimas kanojomis Žvejyba Plaukiojimas kajakais Plaukimas kalnų upe Plaustai	Oro balionai Šuolis parašiutu Parasparniai

šaltinis: Defining the „Outdoors" (2010)

Kiekvienos spalvos veiklai gali būti priskiriamos tam tikros transporto priemonės ir gyvūnai ar paukščiai (12 lentelė).

12 lentelė. *Aktyvaus laisvalaikio veikloms priskiriamos transporto priemonės ir gyvūnai/paukščiai*

Spalva	**Tamsiai mėlyna**	**Balta**	**Žalia**	**Šviesiai mėlyna**	**Oranžinė**
Transporto priemonė	Vandens slidės, greitaeigis kateris, vandens čiuožimo lenta	Sniego motociklas, sniego mašina	Keturratis, visureigis	Kanoja, valtis, plaustas	Sklandytuvas
Gyvūnai/ paukščiai	Nėra	Sniego šunys, sniego arkliai	Arklys, sakalas	Nėra	Nėra

šaltinis: Defining the „Outdoors" (2010)

Apibendrinant galime teigti, kad aktyvų laisvalaikį gamtoje savanoriškai renkasi kiekvienas asmuo, o konkreti veiklos forma yra susijusi su aktyviu judėjimu kuomet gaunama dvasinė ir fizinė nauda, nes žmogus patiria malonumą ir kartu stiprina savo fizinį pasirengimą.

6.8.3. Lauko rekreacijos instruktoriaus kompetencijos

Aktyvus laisvalaikis Europoje yra pripažįstamas kaip sparčiai auganti industrija. Žmonės, didėjant laisvo laiko kiekiui, siekia naudos ir ištisus metus visos Europos poilsiautojai vis intensyviau ieško aktyvių atostogų: kelionių dviračiu, alpinizmo, slidinėjimo, snieglenčių sporto, buriavimo, burlenčių sporto ir daugelio kitų aktyvių veiklų.

Stebimas augantis skaičius aktyvaus laisvalaikio paslaugas teikiančių organizacijų, kurioms reikalingi kompetentingi aktyvaus poilsio instruktoriai. Tokių darbuotojų stokoja Europos darbo rinka ir nesant nustatytoms kvalifikacijoms, jie dažnai mokosi savarankiškai. Vis daugiau jaunų žmonių ateina į aktyvaus poilsio sektorių, tačiau jie susiduria su sunkumais, ieškodami tinkamos mokymo programos ir kvalifikacijų tam, kad taptų aktyvaus poilsio instruktoriais, ypač jeigu pageidauja tuo užsiimti ne vienoje šalyje. Susidaro paradoksali situacija: kai aktyvaus poilsio rinka klesti, darbuotojai ir darbdaviai sunkiai atitinka būtinus reikalavimus, nes profesinio mokymo praktiškai nėra arba jis labai ribotas. Europiniu lygiu pastebimas koordinavimo bei įgyvendinimo kontrolės trūkumas, aiškiai ribojantis darbuotojų mobilumą ir jų potencialo augimą.

Įvairių Europos šalių aktyvaus laisvalaikio sektoriaus darbdavių sąjungos pasiūlė bendrą iniciatyvą – sukurti Europinius standartus aktyvaus poilsio versle dirbančių instruktorių rengimui. Šio pasiūlymo pagrindu buvo inicijuoti ir vykdyti du tarptautiniai Leonardo da Vinci programos projektai: 2006 – 2008 m. tema „Europos aktyvaus poilsio instruktorių sandara“ (*angl.* European Qualification Framework for Outdoor Animators – EQFOA) ir 2008-2010 m. tema „Aktyvaus poilsio organizavimo instruktorių rengimo ir mobilumo profesionalizavimas Europoje, mažinant atotrūkį tarp kompetencijų ir mokymosi tikslų šiame sektoriuje“ (*angl.* Professionalising training and mobility for Outdoor animators in Europe bridging the gap between sector Competences and Learning Outcomes” - *CLO2*).

Siekiant įgyvendinti pirmojo projekto pagrindinius tikslus, Europos aktyvaus poilsio industrijai buvo parengtas industrijos profesinis žemėlapis (angl. *Industry Occupational Map*), parengti individualūs darbo aprašus (angl. *Individual Job Descriptions*) keturioms profesijoms, sutarta dėl industrijos funkcinio žemėlapio (ang. *Industry Functional Map*) ir sukurta kompetencijų sąranga (angl. *Competence Framework*) su techninėmis ir kitomis kompetencijomis.

Projektu buvo siekiama suteikti mokymo institucijoms Europos profesinio rengimo standartų rinkinį, kuris leistų universitetams ir kitiems mokymo tiekėjams pasiūlyti tinkamas mokymo programas, kurios atitiktų darbdavių poreikius, kas laiduotų aukštą absolventų darbumą. Vienas svarbiausių dalykų, kad standartų sukūrimas ne tik pagerintų aktyvaus poilsio verslo suderinamumą ir koordinavimą Europos ir nacionaliniu lygiu, bet ir padidintų klientų pasitikėjimą kvalifikuotais instruktoriais. Projekto metu buvo išvystytos keturios kvalifikacijos apibūdinant darbo aprašymą, pagrindines atliekamas veiklas ir pagrindines pareigas, tai: instruktorių darbo koordinatorius/vadovas, aktyvaus laisvalaikio instruktorius, aktyvaus laisvalaikio instruktoriaus asistentas ir aktyvaus laisvalaikio instruktoriai atskiroms veikloms (13 lentelė).

13 lentelė. *Keturių aktyvaus laisvalaikio kvalifikacijų aprašai*

Kvalifikacija	Darbo aprašymas	Pagrindinė veikla	Pagrindinės pareigos
Instruktorių darbo koordinatorius/ vadovas	atsakingas už darbų koordinavimą tarp aktyvaus poilsio instruktorių, jų asistentų ir atskirų veiklų instruktorių.	veiklų koordinavimas ir priežiūra; programų planavimas, administravimas ir pritaikymas; kompetencijų patvirtinimas; priežiūra ir įvertinimas; operacijų ir individualių apmokymo programų instruktoriams apibrėžimas.	atsakomybė už saugumą ir gelbėjimą; priimtų standartų ir geros praktikos kodų laikymasis; atsakomybė už instruktorių veiklą; atsakomybė už vietoves ir įrangą.
Aktyvaus laisvalaikio instruktorius	atsakingas už vadovaujančias ir priežiūros veiklas.	vadovaujančios ir priežiūros veiklos; vystymosi galimybė; saugumo užtikrinimas; rizikos/ iššūkių įvertinimas; asistentų ir atskirų veiklų instruktorių darbo įvertinimas; įrangos patikrinimas; operacinių procedūrų vykdymas.	lyderystė ir kontrolė; priimtų standartų ir geros praktikos kodų laikymasis; atsakomybė už asistentų ir atskirų veiklų instruktorių veiklą, gelbėjimo užtikrinimas.
Aktyvaus laisvalaikio instruktoriaus asistentas	techninis asistavimas, taikant specifines profesines žinias, kurių reikalavimai yra mažesni nei instruktoriui	asistavimas, vietos kontrolė, pagalba aktyvaus poilsio instruktoriaus darbe.	pirmos pagalbos teikimas, priimtų standartų ir geros praktikos kodų laikymasis, gelbėjimo darbai.

Kvalifikacija	Darbo aprašymas	Pagrindinė veikla	Pagrindinės pareigos
Aktyvaus laisvalaikio instruktoriai atskiroms veikloms	techninis patarėjas/ ekspertas, besispecializuojantis konkrečioje sporto šakoje (kanojos, žygiai...).	specifinės veiklos valdymas; rizikos/ iššūkių įvertinimas; įrangos, vietovių patikra ir kontrolė.	atsakomybė už saugumą; priimtų standartų ir geros praktikos kodų laikymasis; pirmos pagalbos teikimas

šaltinis: Defining the „Outdoors" (2010)

Aktyvaus laisvalaikio instruktorių Europos kvalifikacijų sąrangos projekto metu buvo įvertinta aktyvaus laisvalaikio sektoriaus būklė 9 Europos valstybėse: Airijoje, Suomijoje, Belgijoje, Italijoje, Lietuvoje, Nyderlanduose, Jungtinėje Karalystėje, Portugalijoje ir Prancūzijoje. Remiantis šio projekto rezultatais buvo:

- nustatytas sektoriuje veikiančių įmonių skaičius ir pagrindiniai bruožai;
- apibrėžta aktyvaus laisvalaikio sektoriaus darbo rinka;
- apibūdintos egzistuojančios profesinio mokymo sistemos kiekvienoje šalyje, pateikiant nacionalinių įmonių klasifikavimo sistemą ir analizuojant santykius tarp skirtingų agentūrų tipų bei galimas įgyti kvalifikacijas visose 9 valstybėse;
- pateiktas įvairių aktyvaus laisvalaikio sektoriaus segmentų apibūdinimas ir kokybinė pagrindinių sektoriaus bruožų analizė.

Aktyvaus laisvalaikio sektorius Europoje turi esminę problemą: ieškant darbo rinkos informacijos, jis nėra išskirtas kaip atskiras sektorius nacionalinėse ar tarptautinėse statistikos rinkimo ir apdorojimo organizacijose. Taigi, nėra formaliai surinktų prieinamų duomenų ir galimybės juos įvertinti laiko aspektu. Esant sisteminės statistikos trūkumui, aktyvaus laisvalaikio instruktorių Europos kvalifikacijų sąrangos projektui buvo naudojama daugybė informacijos šaltinių, paremtų skirtingomis metodologijomis ir tyrimų metodais.

Tyrimas atskleidė, kad dalyvavusių šalių aktyvaus laisvalaikio sektoriaus samprata nėra identiška, trūksta sampratų aiškumo, todėl sisteminės analizės rezultatai nebuvo tikslūs. Dėl šios priežasties iškilo sunkumų dėl surinktų duomenų patikimumo ir esamos informacijos analizės. Esant tokioms aplinkybėms tyrimo ataskaitoje pateikiamos 9 skirtingos nacionalinės santraukos apie aktyvaus laisvalaikio sektoriaus situaciją šalyse, o apibendrinimai ir lyginamoji analizė buvo atlikti tik keliose srityse.

Antrojo projekto tikslas – sujungti EQFOA projekto (2008) metu sukurtus dokumentus su aktyvaus laisvalaikio specialistams reikalingais įgyti įgūdžiais ir būtinais suformuoti mokymosi pasiekimais, kurie turėtų būti įvardinti kiekvienoje mokymo institucijos teikiamoje studijų programoje. Augantis Europos šalių aktyvaus laisvalaikio organizacijų

(įmonių, mokymo institucijų ir kt.) skaičius rodo susidomėjimą specialistų kvalifikacijų klausimais, kurie jungia organizacijas dialogui profesiniam ir mokymo bei rengimo procesams aptarti. Projekte dalyvavo dvylika ES šalių: Belgija, Estija, Suomija, Prancūzija, Graikija, Vengrija, Airija, Lietuva, Olandija, Portugalija ir Didžioji Britanija. Projekto metu buvo sukurti darbdaviams reikalingi kompetencijų reikšmingumo lygiai sutinkamai su Europos kvalifikacijų sandara, suformuoti mokymosi pasiekimai ir suderinti su kompetencijomis, kurios pateikiamos į tam tikrą vienetų ir kreditų sandarą (angl. unit and credit framework) ir parengta akreditacijos bei patikros metodologija (angl. accreditation and verification process). Taip pat buvo vykdomas tyrimas. Parengta anketa buvo platinama projekto partnerėse šalyse organizacijoms, teikiančioms aktyvaus laisvalaikio paslaugas.

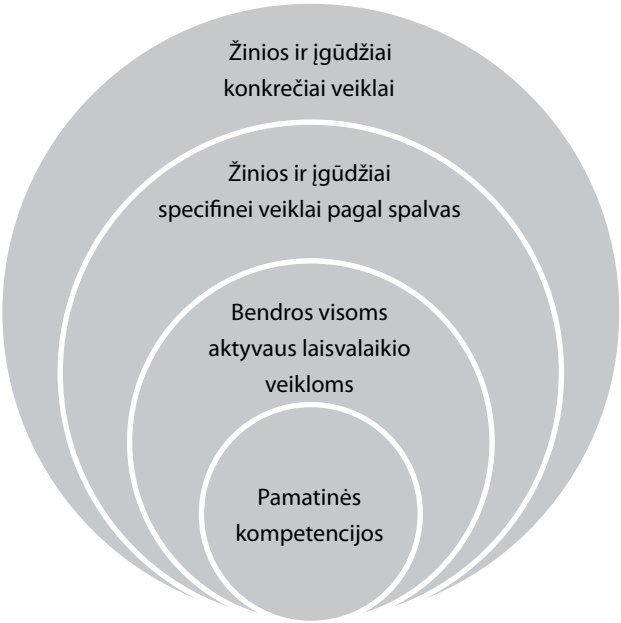
CLO2 tyrime daugiau nei pusė (54 proc.) atsakymų buvo sulaukta iš privačių įmonių. Dėl daugelio priežasčių per pastaruosius du-tris dešimtmečius yra pastebimas ryškus komercinio sektoriaus augimas ne tik rekreacijos lauke sferoje, bet taip pat ir kitose veiklose, tokiose kaip švietimas ir mokymas lauke. Tyrimas parodė, kad Europoje organizacijose, kurios teikia aktyvaus laisvalaikio paslaugas, dirba apie 80 proc. apmokamų darbuotojų ir 38 proc. savanorių, kurių daugiausiai dirba ne pelno siekiančiose organizacijose. CLO2 tyrimas pagrindė svarbią labai ryškiai išreikštą sezoniškumo aspektą. Europoje aktyvaus laisvalaikio sektoriuje didžiausia paslaugų paklausa yra nuo gegužės iki rugsėjo mėnesio, tačiau patys intensyviausi yra birželio ir liepos mėnesiai. Taip teigė net 83 proc. respondentų. Dauguma organizacijų, kaip mažiausiai intensyvius, nurodė lapkričio-kovo mėnesius. Taip pat paaiškėjo, kad dažniausiai organizacijos savo veiklų išvis nevykdo žiemos mėnesiais – gruodį ir sausį. Tačiau reikia pažymėti, kad yra svarbus geografinis Europos šalių išsidėstymas, o tyrimo rezultatai priklausė nuo tyrime dalyvavusios organizacijos vietovės. CLO2 tyrimas parodė, kad Europoje aktyvaus laisvalaikio sektoriuje daugiausiai dirba vyrai. Tik Estijoje ir Didžiojoje Britanijoje vyrų ir moterų pasiskirstymas yra maždaug vienodas. Vertinant veiklų pobūdį išryškėjo, kad daugiausiai (70,2 proc.) organizacijos teikia rekreacijos lauke paslaugas, mažiausiai (11,7 proc.) – nuotykinės terapijos paslaugas. Tyrimo metu išryškėjo, kad pagrindiniai aptarnaujami klientai yra šeimos ir mokyklos, o teikiamos aktyvaus laisvalaikio paslaugos skatina bendravimą, vysto bendruomeniškumo jausmą ir pan. Tačiau organizacijos taip pat susiduria su tam tikromis problemomis vykdant savo veiklą. Išskiriamos pagrindinės problemos, tokios kaip: didėjantys eksploatacijos kaštai ir įstatymų leidyba bei reguliavimas.

Aktyvaus laisvalaikio instruktorius turi turėti išvystytas pagrindines ir specialiąsias kompetencijas, kurios yra glaudžiai susijusios su: 1) aplinka, kurioje vykdoma veikla (vanduo, žemė, oras ir pan.); 2) klientais, t.y. specifinėmis jų savybėmis pagal amžių, lytį, profesiją ir pan.; 3) veiklos forma, t.y. važiavimas dviračiu, irklavimas, slidinėjimas ir pan.; 4) veiklos tikslu, t.y. pažinimas, bendravimas, įsavinimas naujų įgūdžių ir pan. (143 pav.)



143 pav. *Instruktoriaus kompetencijų dermė su aplinka, klientais, veiklos forma ir tikslu*

Aktyvaus laisvalaikio instruktoriaus kompetencijų sąranga sudaryta iš taip vadinamų keturių tarpusavyje susijusių dalių (angl. layer) (144 pav.). Yra išskiriama 21 pamatinė kompetencija, pvz., supranta klientų tikslus, sudaro planą optimaliausiam laiko ir išteklių panaudojimui ir pan., kurios yra būtinos kiekvienam instruktoriui. Bendros visoms laisvalaikio veikloms žinios ir įgūdžiai apima tarpasmeninę komunikaciją, aplinkos ir įrangos/priemonių naudojimą. Žinios ir įgūdžiai (tarpasmeninė komunikacija, aplinka ir įrangos/priemonių naudojimas) specifinei veiklai pagal penkias spalvas (11 lentelė) sudaro trečią dalį. Galiausiai ketvirta dalis yra žinios ir įgūdžiai (tarpasmeninė komunikacija, aplinka ir įrangos/priemonių naudojimas) konkrečiai tam tikros spalvos veiklai, pvz., žemė – riedučiai ir pan.



144 pav. *Aktyvaus laisvalaikio instruktoriaus kompetencijų sąranga*

Aktyvaus laisvalaikio instruktorius turėtų pasižymėti šiomis savybėmis: savi organizuotumu, tyrinėjimu, grupės valdymu, animavimu/motyvavimu, grįžtamojo ryšio suteikimu, informacijos organizavimu, užjautimu, atsiliepimų gavimu, bendravimu, išorinių išteklių tvarkymu, apžvalga, rizikos valdymu, specifiniais techniniais įgūdžiais, vertinimu, stebėsena ir vertinimu, rizikos įvertinimu, derybų menų ir kt.

Europos Komisijos (EK) finansuotų ir realizuotų projektų rezultate buvo įkurta bei toliau vystoma Europos aktyvaus laisvalaikio darbdavių konfederacija (angl. European Confederation for Outdoor Employers, EC-OE), kuri vienija įvairių Europos šalių aktyvaus laisvalaikio įmones, susibūrusias į nacionalines asociacijas Prancūzijoje, Belgijoje, Nyderlanduose, Portugalijoje ir kt. Pagrindinė EC-OE misija yra užtikrinti teikiamų aktyvaus laisvalaikio paslaugų kokybę ir saugumą (EC-OE, 2013).

Savikontrolės klausimai

1. Kokios yra aktyvaus laisvalaikio lauke proceso dalys?
2. Kokie yra aktyvaus laisvalaikio tikslai?
3. Kokie veiksniai skatina aktyvaus laisvalaikio industrijos vystymąsi?
4. Kokie yra aktyvaus laisvalaikio industrijos bruožai?

5. Kaip klasifikuojama aktyvaus laisvalaikio industrija?
6. Kokios keturios kvalifikacijos yra sukurtos ES šalių susitarimu?
7. Kokios yra aktyvaus laisvalaikio instruktoriaus dermės sąlygos?

Literatūra

Blaževičius, P. (2006). *Laisvalaikio organizavimas.* Rokiškis.

Bell, S. (2008). *Design for Outdoor recreation*. Wiltshire: The Cromwell Press.

Buckley, R. (2010). *Adventure tourism management*. Great Britain: Elsevier Ltd.

Bull, Ch., Hoose, J., Weed, M. (2003). *An Introduction to leisure services*. Harlow: Pearson Education Limited.

Defining the „Outdoors", by H. Smulders. (2010). Prieiga per internetą: http://www.ec-oe.eu/fileadmin/Defining_the_Outdoors/Defining_the_Outdoors_en.pdf

EC-OE mission statement (2013). Prieiga per internetą: http://www.ec-oe.eu/

Plummer, R. (2009). *Outdoor Recreation: An Introduction*. London: Routledge.

Harrison, G., Erpelding, M. ed. (2012). *Outdoor program administration: association of outdoor recreation and education*. Champaign: Human Kinetics.

SkillsActive sectors (2013). Prieiga per internetą: http://www.skillsactive.com/our-sectors

Torkildsen, G. (2008). *Leisure and Recreation Management*. London: Routledge.

Vitkienė, E. (2002). *Rekreacija*. Klaipėda: KU.

Perkvalifikavimo programa visuomenės sveikatos specialistams

UDK 614.2(474.5)
Pe-161

Perkvalifikavimo programa visuomenės sveikatos specialistams / Metodinė medžiaga – Kaunas: Lietuvos sporto universiteto dėstytojai, 2014. – 424 p.: iliustr.

ISBN 978-609-8078-22-0

METODINĖ MEDŽIAGA

PERKVALIFIKAVIMO PROGRAMA

VISUOMENĖS SVEIKATOS SPECIALISTAMS

Išleido Lietuvos sporto universiteto dėstytojai

Maketavo ir spausdino: UAB „INDIGO print“
Piliakalnio g. 1, 46223 Kaunas, tel. (8 37) 20 58 38
info@indigoprint.lt • www.indigoprint.lt