

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
SOCIALINĖS GEROVĖS IR NEGALĖS STUDIJŲ FAKULTETAS
MEDICINOS PAGRINDŲ KATEDRA

Taikomosios kūno kultūros ir vadybos magistrantūros studijų programa

Agnė Savenkoviienė

**REGOS SUTRIKIMO POVEIKIO SUAUGUSIŲJŲ ATSKIRŲ RAUMENŲ
GRUPIŲ IZOMETRINĖS JĖGOS PUSIAUSVYRAI ANALIZĖ**

Magistro darbas

*Magistro darbo vadovė –
doc. dr. Daiva Mockevičienė*

2011

Magistro darbo santrauka

Darbe atlikta *teorinė* sąsajos tarp regos sutrikimo ir psichomotorinės raidos ypatumų bei raumenų jėgos pusiausvyros poveikio judesių valdymui *analizė*.

Iškelta *hipotezė*, kad raumenų izometrinė jėga ir atskirų raumenų grupių jėgos pusiausvyra nėra priklausomi nuo regėjimo lygio. Hipotezė iškelta remiantis tyrimo duomenimis ir teiginiu, kad skirtingai negu matantys asmenys, regos sutrikimų turintys žmonės geriau išnaudoja propriocepcijos, klausos, erdvės jutimus, taip kompensuodami regėjimo jutimo stoką, kontroliuojant judesius statinėse padėtyse.

Testavimo metodu buvo atliktas tyrimas, kurio tikslas - įvertinti regos sutrikimo poveikį suaugusiųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrai. Atlikta *statistinė* (aprašomoji dažnių, vidurkių, χ^2 testo) *duomenų analizė*.

Tyrimo dalyvavo 15 įgytą vidutinį (žymi silpnaregystė) regėjimo sutrikimo laipsnį turintis asmenys ir 23 asmenys, neturintys regėjimo sutrikimų.

Empirinėje dalyje nagrinėjami sveikų ir turinčių regėjimo sutrikimų suaugusių asmenų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos ir jėgos pusiausvyros rodikliai.

Svarbiausios empirinio tyrimo *išvados*:

1. Įvertinus sveikų ir turinčių regos sutrikimų tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą paaiškėjo, kad vidutiniškai 44,1% tiriamųjų, iš visų atliktų vertinimų, raumenų jėgos pusiausvyra - labai bloga. Didžiausias raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas pastebėtas, vertinant liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgos pusiausvyrą. Vertinimų skirtumas tarp skirtingų tyrimo grupių ir atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros nėra statistiškai reikšmingas.
2. Vertinimų skirtumai tarp sveikų ir turinčių regos sutrikimų tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos nėra statistiškai reikšmingi.
3. Įvertinus ryšį tarp esamos ir rekomenduojamos atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos, gauti prastesni tiriamųjų, turinčių regos sutrikimų, liemens tiesiamųjų raumenų izometrinės jėgos vertinimo rezultatai. Nors vertinimų skirtumai nėra statistiškai reikšmingi, ryšys tarp kintamųjų - silpnas. Kitų raumenų grupių vertinimų skirtumai nėra statistiškai reikšmingi. Ryšys tarp vertintų kintamųjų yra stiprus ir labai stiprus ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Todėl negalima teigti, kad tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros sutrikimų priežastis yra nepakankama izometrinė raumenų jėga.
4. Pasitvirtino hipotezė, kad raumenų izometrinė jėga ir atskirų raumenų grupių jėgos pusiausvyra nėra priklausomi nuo regėjimo lygio.

Esminiai žodžiai: regėjimo sutrikimas, izometrinė jėga, jėgų pusiausvyra.

Turinys

Magistro darbo santrauka.....	2
Įvadas.....	4
1 skyrius. TEORINIS SĄSAJOS TARP REGOS SUTRIKIMO IR PSICHOMOTORINĖS RAIDOS YPATUMŲ PAGRINDIMAS.....	10
1.1.Regos charakteristika: apibrėžimai, etiologija, epidemiologija.....	10
1.2.Asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, psichomotorinės raidos analizė.....	16
2 skyrius. RAUMENŲ JĖGOS PUSIAUSVYROS POVEIKIO JUDESIŲ VALDYMUI ANALIZĖ.....	24
2.1.Raumenų jėgos samprata ir reguliavimo mechanizmai.....	24
2.2.Raumenų jėgos pusiausvyros ypatumai.....	26
2.3.Asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, jėgos ugdymo ypatumai per taikomąją fizinę veiklą.....	34
3 skyrius. REGOS SUTRIKIMO POVEIKIO SUAUGUSIŲJŲ ATSKIRŲ RAUMENŲ GRUPIŲ IZOMETRINĖS JĖGOS PUSIAUSVYRAI ANALIZĖ.....	40
3.1.Tyrimo organizavimas ir metodai.....	40
3.2.Tyrimo rezultatų analizė ir apibendrinimas.....	45
3.2.1. Atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas.....	45
3.2.2. Atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos vertinimas.....	56
Išvados.....	62
Literatūra.....	63
Summary.....	70
Priedai.....	71

Ivadas

Mokslinė problema ir tyrimo aktualumas. Žmogaus regos organai funkciniu požiūriu yra viena iš sudėtingiausių fiziologinių sistemų, vienas iš pagrindinių jutimo organų. Regos joslė priima dirginimą, jį analizuoja, vertina ir sukelia pojūtį reiškinių, vykstančių tiek žmogaus aplinkoje, tiek paties organizmo viduje. Greitai ir tiksliai apdorojant informaciją, gaunamą iš regos organų, ir ją perduodant vykdomiesiems organams, formuojami sudėtingi mechanizmai, valdantys raumenų įsitempimą ir atsipalaidavimą, viso kūno ir jo dalių pusiausvyrą erdvėje, judesių koordinaciją, greitą orientaciją aplinkoje. Sąveikaujant jutimo analizatoriams, jau ankstyvoje vaikystėje pradeda formuotis sudėtingas regimasis – motorinis ryšys, sudarantis fiziologinį pagrindą tolesnei psichomotorinei plėtotei (Juodžbalienė, Muckus, 2006; Skirius, 2007). Analogiškai, regimųjų pojūčių sutrikimai turi neigiamą poveikį žmonių psichomotorinei raidai (Adomaitienė, 2003; Gudonis, 1998, 2002; Majauskienė ir kt., 2005; Prasauskienė, 2003; Skirius, 2007). Silpnas regėjimas riboja fizinį motorinį aktyvumą, kuris savo ruožtu limituoja sąnario judesio amplitudę ir judesių įvairovę, sukelia pusiausvyros, kūno segmentų padėties reguliavimo, atsako į aplinkos dirgiklius pokyčius (Juodžbalienė, Muckus, 2006), trukdo vystytis raumenų ir koordinacijos mechanizmams, būtiniams tobulam kompleksinių judesių vystymuisi. Nesilaikant socialinių sveikatingumą sąlygojančių veiksnių, dėl nejudraus gyvenimo būdo gali suglebti raumenys, deformuotis griaučiai, prasidėti vidaus organų hipofunkcija (Ainsworth ir kt., 1993; Gudonis, 1997), sutrikti tokios biosocialinės funkcijos, kaip galimybė orientuotis, judėti aplinkoje, priimti ar perduoti informaciją, dirbti (Kriščiūnas, 2008). Sutrikus regėjimui išryškėja fizinio vystymosi trūkumai (Vansevičius, 2007). Asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų (ir akli, ir silpnaregiai), fizinės būklės lygis - žemesnis, nei asmenų, neturinčių regėjimo sutrikimų. Tokia išvada buvo pateikta Shaggs ir Hopper (1996) atliktoje mokslinių tyrimų apžvalgoje. Tačiau minėtas asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, fizinių ypatybių mokslinis tyrinėjimas - ribotas. Šioje apžvalgoje pateikiama tik 11 mokslinių tyrimų, atliktų nuo 1950 iki 1993 metų, analizė, kuriuose analizuojamos fizinės ypatybės. Tyrimuose, taikant skirtingus metodus ir instrumentus, buvo vertinama širdies - kraujagyslių sistemos ištvermė, raumenų jėga ir ištvermė, kūno kompozicija. Nors tyrimuose vienbalsiai prieita išvados, kad asmenys, turintys regėjimo sutrikimų, demonstruoja žymiai prastesnius fizinių ypatybių rodiklius, ne visuose tyrimuose buvo pateiktos aiškos regos charakteristikos, tyrimų rezultatai nereprezentatyvūs, todėl rezultatų lyginimas - problemiškas. Lieberman ir Wilson (1999) nuomone, asmenys, turintys regėjimo sutrikimų, neturi tų pačių galimybių dalyvauti kasdienėje fizinėje veikloje ir negauna tos pačios psichologinės, socialinės ar fizinės naudos, kaip matantys asmenys. Todėl visų motorinių įgūdžių valdymo trūkumai turėtų būti

akcentuojami ne kaip genetinis ribotumas, o kaip poveikis į tėvų perdėtą globą ar fizinio rengimo specialistų vengimą dirbti su asmenimis, kuriems reikalinga papildoma pagalba orientuojantis aplinkoje. Asmenys, turintys regėjimo sutrikimų, turi tokį pat potencialą ugdytis motorinius įgūdžius ir fizines ypatybes, kaip ir matantys asmenys, tik galimybių, tikėjimo ir apmokymų, ugdymo trūkumas veda prie vėluojančios psichomotorinės raidos ir prastėjančios fizinės būklės. Taip pat, dauguma mokslininkų pripažino, kad fiziškai aktyvių asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, fizinės būklės lygis nesiskiria nuo asmenų, neturinčių regėjimo sutrikimų (Lieberman, Mchugh, 2001). Todėl išvada, kad regos sutrikimas - faktorius, nulemiantis asmenų fizinių ypatybių rodiklius - nepagrįstas.

Houwen, Visscher, Lemmink ir Hareman (2009) taip pat atliko 39 mokslinių tyrimų, analizuojančių vaikų ir paauglių, turinčių regėjimo sutrikimų, motorinių įgūdžių valdymą, apžvalgą. Autorių teigimu, šiai dienai, dėl metodologinio tyrimų nepagrįstumo, tyrimų, vertinančių identišką fizines ypatybes, prieštaringų rezultatų ir kitų svarbių priežasčių, negalima pateikti galutinių išvadų, patvirtinančių tiesioginį vienų ar kitų kintamųjų (regos lygis, regos sutrikimo laikas, akių liga ir kt.) poveikį, asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, motoriniams įgūdžiams formuotis ar fizinių ypatybių rodikliams.

Svarbiausias klausimas lieka neatsakytas: „Ar priežasties - pasekmės ryšys egzistuoja tarp regos sutrikimo ir fizinės bei funkcinės būklės ypatumų?

Dažniausiai tiriamas regos sutrikimo poveikis žmogaus gebėjimui išlaikyti nekintamą stačią kūno padėtį, dinaminę pusiausvyrą ir šiuos gebėjimus lemiantys veiksniai (Houwen ir kt., 2009; Juodžbalienė, Muckus, 2006; Lee, Scudds, 2003; Maeda ir kt., 1998; Muckus, 2006; Paunksnis ir kt., 2005; Turano ir kt., 2004). Norint garantuoti pusiausvyros stabilumą, turi veikti papildomos jėgos (Muckus, 2006). Žmogus savo kūną vertikalioje padėtyje išlaiko veikiant kaklą - liemenį - dubenį stabilizuojančių raumenų jėgoms (Dudonienė, 2008). Raumenų jėgą (gebėjimą susitraukti) rodo maksimalių pastangų, kurias raumuo gali pasiekti izometrinio susitraukimo sąlygomis, dydis (Tinteris, 2003). Kai jėgų dydžiai, išsidėstę abiejuose svertų ašies pusėse, sudaro nelygius jėgos momentus, simetriškos kūno dalys išsidėsčiusios nesimetriškai, agonistų ir antagonistų raumenų grupių ilgis arba jėga sutrikdo normalias funkcijas, raumenys nuolat būna sutrumpėję arba ištempti vienas kito atžvilgiu, sutrinka raumenų jėgos pusiausvyrą (Liebenson, 2007; Muckus, 2006; Norris, 2005; Page, 2010; Satkunsienė, Vasiliauskas, 1997). Šių raumenų grupių (kairės/dešinės, agonistų/antagonistų) jėgos pusiausvyros sutrikimas gali būti lemiantis veiksnys, trikdamas išlaikyti vertikalią kūno padėtį, kuri yra viena iš pagrindinių sąlygų veiksmingam judesių valdymui (Liebenson, 2007; Muckus, 2006; Page, 2010; Skurvydas, 2010). Kaip regos sutrikimai paveikia suaugusiųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą tyrimų nėra, nors būtent raumenų jėga yra tas

faktorius, kuris žmogui suteikia galimybę patenkinti antrą pagal svarbumą jo poreikį po kvėpavimo – išlaikyti vertikalią kūno padėtį, judėti, o ir fiziškai neaktyvių žmonių dažniausių nusiskundimų, tokių kaip įvairūs kaklo, nugaros, juosmens skausmai, pagrindinė priežastis yra silpni raumenys ir raumenų grupių jėgos pusiausvyros sutrikimas. Todėl kyla klausimas, *kaip regos sutrikimas, veiksnys, kuris riboja žmogaus fizinį aktyvumą, sąlygoja atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą?*

Tyrimo naujumas, jų praktinis ir teorinis reikšmingumas. Atliktu tyrimu pirmą kartą buvo įvertinta asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, atskirų raumenų grupių, atsakingų už vertikalios padėties išlaikymą, izometrinės jėgos pusiausvyra. Suformuluotos išvados, atskleidusios, kad regos sutrikimą kompensuojančios reakcijos padeda kontroliuojant judesius išlaikyti atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą ne prasčiau nei asmenims, neturintiems regos sutrikimų, bus panaudotos ateityje, kaip pagrindas tolimesniems tyrimams, kurie padėtų įvertinti veiksnys, trikdančius išlaikyti pusiausvyrą raumenų jėgą. Neįgaliųjų sporto treneriai, taikomosios veiklos specialistai, kineziterapeutai ir kiti specialistai galėtų panaudoti šiuos duomenis lavinant regėjimo sutrikimų turinčių asmenų raumenų jėgą, atsižvelgiant į atskirų raumenų grupių jėgos pusiausvyrą. Nes žinant ir tinkamai panaudojant jėgos ugdymo metodikas, yra didesnė tikimybė greičiau ir kokybiškiau padėti žmogui, turinčiam regėjimo sutrikimų, atstatyti bei sustiprinti judėjimo funkciją.

Tyrimo objektas – atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyra.

Tyrimė remtasi iškelta **hipoteze**, teigiančia jog, raumenų izometrinė jėga ir atskirų raumenų grupių jėgos pusiausvyra nėra priklausomi nuo regėjimo lygio. Hipotezė iškelta remiantis tyrimo duomenimis ir teiginiu, kad skirtingai negu matantys asmenys, regos sutrikimų turintys žmonės geriau išnaudoja propriocepcijos, klausos, erdvės jutimus, taip kompensuodami regėjimo jutimo stoką, kontroliuojant judesius statinėse padėtyse.

Šiame magistro darbe siekiamas **tyrimo tikslas** – įvertinti regos sutrikimo poveikį suaugusiųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrai.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, psichomotorinės raidos ypatumus ir raumenų izometrinės jėgos, jėgos pusiausvyros poveikį judesių valdymui.
2. Įvertinti, sveikų ir turinčių regėjimo sutrikimų suaugusių asmenų, atskirų raumenų grupių izometrinę jėgos pusiausvyrą.
3. Palyginti, sveikų ir turinčių regėjimo sutrikimų suaugusių asmenų, atskirų raumenų grupių izometrinę jėgą.

4. Nustatyti ryšio tarp esamos ir rekomenduojamos atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos bei izometrinės jėgos ir jėgos pusiausvyros sutrikimo, priklausomybę.

Tyrimo dalyviai. Tyrime savanoriškai dalyvavo 38 tiriamieji. Pirmoji grupė sudaryta tikslinės atrankos būdu. Tai - įgytą vidutinį (žymi silpnaregystė) regėjimo sutrikimo laipsnį turintys Šiaulių valstybinės kolegijos profesinio mokymo programoje „Masažuotojas“, skirtą asmenims su regėjimo negale, besimokantys asmenys ir Šiaulių aklųjų ir silpnaregių asociacijos nariai (n = 15). Antroji grupė sudaryta atsitiktinės atrankos būdu. Tai - tiriamieji, kurie neturi regėjimo sutrikimų (n = 23). Tyrimas organizuotas 2010-09-01 – 2011-03-01 Šiaulių universiteto Socialinės gerovės ir negalės studijų fakultete.

Tyrimo metodai:

1. *Teorinė analizė.* Naudojant šį metodą buvo analizuojami medicininės, mokslinės literatūros šaltiniai, tikslinamos sąvokų sampratos bei aptarti atlikto tyrimo rezultatai, palyginti su kitų autorių, atlikusių panašaus pobūdžio tyrimus, duomenimis.
2. *Standartizuota apklausa žodžiu.* Šiuo metodu, naudojantis Dr. Wolff „Back – Check“ testavimo centro programine įranga, buvo renkami, dokumentuojami ir analizuojami tiriamųjų individualūs duomenys. Atliekamo tyrimo rezultatų analizei, atsižvelgiant į tyrimo pobūdį, buvo naudojami šie diagnostinių blokų parametrai: demografiniai duomenys (lytis, amžius, svoris, ūgis), informacija apie gyvenimo būdą (fizinio aktyvumo lygis – žemas, vidutinis, aukštas), rizikos faktorių nustatymas (aklumas, silpnaregystė, normalus regėjimas).
3. *Testavimas.* Naudojantis diagnostikos aparatu „Back – Check“, buvo įvertinta sveikų ir turinčių regėjimo sutrikimų tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyra. Gauti testavimų rezultatai apdorojami, įvertinami, palyginami su referenciniais duomenimis remiantis ne tik programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ automatinio apskaičiavimu, bet ir remiantis Gapeyeva, Vain (2008), Grace (1984): (1) jei skirtingų pusių asimetrija - $\approx 5\%$, tai - norma; 2) jei $\approx 5 - 10\%$ - rizika atsirasti sutrikimui; 3) virš 10% - patologija); (2) agonistų/antagonistų raumenų grupių, atliekančių tiesimą/lenkimą, jėgų santykis turi būti kuo artimesnis 1,30, rotatorių ir šoninių lenkėjų jėgų santykis turi būti lygus arba kuo artimesnis vienetui; raumenų jėgos hierarchija skirstoma nuo stipriausio iki silpniausio (raumenų atžvilgiu): tiesėjai, lenkėjai, šoniniai lenkėjai, rotatoriai) pateiktais vertinimo kriterijais (Beimborn ir kt., 1988; McGill, 2002).
4. *Matematinės statistikos metodai.* Tyrimo duomenų analizei pasitelkta statistikos metodais. Darbe taikyti aprašomosios statistikos metodai (procentai, balai, vidurkiai,

standartinis nuokrypis, χ^2 testas), pasirinktas reikšmingumo lygmuo ($p < 0,05$ ir $p < 0,01$). Duomenys apdoroti SPSS programos 11.0 versija.

5. Lyginamoji analizė.

Aprobatija. Magistro darbas „Regos sutrikimo poveikio suaugusiųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrai analizė“ buvo pristatytas:

1. „International conference of young researchers 2011“ (Nr. Sv – 2633) (2011 balandžio 29 d). Klaipėda: Klaipėdos universitetas.
2. Tarptautinė mokslinė konferencija „SVEIKATA. VISUOMENĖ. MOKSLAS“ (Nr. KŽ – 846) (2011 gegužės 6 d). Šiauliai: Šiaulių valstybinė kolegija.
3. Tarptautinė konferencija „Socialinė gerovė tarpdisciplininiu požiūriu“ (2011 gegužės 20 d). Šiauliai: Šiaulių universitetas.

Pagrindinės sąvokos

Biomechanika - mokslas, tiriantis organizmo judesius (Girskis, 2009).

Fizinė ypatybė - žmogaus organizmo gebėjimas atlikti fizinius pratimus, reikalaujančius jėgos, greitumo ar ištvermės kartu ar atskirai paėmus. Pavyzdžiui, kai reikia įveikti didelius pasipriešinimus, tada pasireiškia vadinamoji jėgos fizinė ypatybė (Skurvydas, 2010).

Funkcijos sutrikimas - kūno funkcijų arba struktūrų nuokrypiausiai arba visiškai jų nebuvimas (Kriščiūnas, 2009).

Jėga - žmogaus fizinė ypatybė, sugebėjimas raumenų pastangomis nugalėti išorinį pasipriešinimą arba jam priešintis, įtempiant raumenis (Sakalauskas, 2010).

Izometrinis raumenų darbo tipas - tai raumenų darbo būdas, kai raumuo įgyja jėgą, o jo ilgis nekinta (Skurvydas, 2010).

Motorinis įgūdis - automatiškas, t.y. sąmoningai nevaldomas judesys; tai gebėjimas planuoti ir įgyvendinti judėjimo tikslą; tai judesių mokymo rezultatas (Skurvydas, 2010).

Psichomotorika - psichinių reiškinių ir procesų, kylančių žmogui atliekant, kontroliuojant, valdant judesius, visuma (Mockevičienė ir kt., 2005).

Raumenų jėgos pusiausvyra - ilgio ar jėgos santykinė lygybė tarp raumenų grupių (agonistų/antagonistų) ir simetrinių raumenų grupių (kairė/dešinė) (Page, 2010).

Regos lygiai - tai regėjimo skirstymas pagal regos aštrumo ir akipločio būklę. Išskiriami tokie regos lygiai: normalus regėjimas, silpnaregystė, aklumas (Gudonis, 1998).

Regos sutrikimas - dalinai ar visiškai sutrikusi, pažeista, prarasta ar įgimta regėjimo analizatoriaus funkcija (aklumas, silpnaregystė; nistagmas, katarakta, žvairumas,

glaukoma ir kt.). Sutrikimas gali būti susijęs su organo (akies) pakitimais, akies(-ių) nervo pakitimais, smegenų veiklos sutrikimu ir pan. priežasčių¹; regimųjų pojūčių ir suvokimų sutrikimai, kurie trukdo normaliai raidai, mokymuisi, orientavimuisi erdvėje, savarankiškam gyvenimui (Viliūnienė, Liaudanskienė, 2006).

Regos sutrikimo laipsnis - tai regos sutrikimo skirstymas pagal regėjimo aštrumą ir akiplotį. Išskiriami tokie regos sutrikimo laipsniai: nežymus, lengvas, vidutinis, žymus (Viliūnienė, Liaudanskienė, 2006).

Regos sutrikimo laipsnis (vidutinis) - tai vidutinė arba žymi silpnaregystė (nekoreguojama) (Viliūnienė, Liaudanskienė, 2006).

Sutrikimas - patologijos sukeltas žmogaus organo ar jo funkcijos nuokrypis nuo diagnostinės statistinės normos (Mockevičius, 2000).

Taikomoji fizinė veikla – veikla, pritaikyta žmonėms, turintiems fizinių, jutimo, psichinių, amžiaus, socialinių negalių ir specialiųjų poreikių, fizinio ugdymo, rekreacijos, fizinės, psichosocialinės reabilitacijos, sporto organizavimo ir vykdymo tikslais (Adomaitienė, 2003).

Magistro darbo struktūra. Šį magistro darbą sudaro: santrauka lietuvių kalba, įvadas, skyriai [3], išvados, naudotos literatūros sąrašas ([91] šaltinis), santrauka anglų kalba, priedai. Tyrimo duomenis iliustruoja [4] lentelės, [11] paveikslų. Prieduose pateikiama [tyrimo instrumento fiksavimo padėtys [2 paveikslai], pozicionavimo ir atlikimo rekomendacijos [1 paveikslas]]. Darbo apimtis – [71 puslapis].

¹Regos sutrikimas (2010). Profesijos vadovas. <http://www.euroguidance.lt/profesijosvadovas/content.php?content=neigaliuju-profesinis-mokymas/zodynelis> (žiūrėta 2011-01-12).

1 skyrius. TEORINIS SĄSAJOS TARP REGOS SUTRIKIMO IR PSICHOMOTORINĖS RAIDOS YPATUMŲ PAGRINDIMAS

1.1. Regos charakteristika: apibrėžimai, etiologija, epidemiologija

Žmogaus regos organai funkcinio požiūriu yra viena iš sudėtingiausių fiziologinių sistemų. Akys – vienas iš pagrindinių jutimo organų. Regą apibūdina aštuonios požymių kategorijos: spalva, forma, dydis, nuotolis, kryptis, materialumas, ramybė ir judėjimas, dėl to regėjimas gali atitinkamai atspindėti erdvinis santykius. Rega įgyjami optiniai daiktų vaizdiniai, orientuojamasi erdvėje, skiriamos spalvos bei atspalviai (Gudonis, 1998).

Regos analizatorius priklauso distancinių analizatorių grupei ir susideda iš trijų dalių: akies obuolyje esančių nervinių galūnių (receptorių), kurie reaguoja į dirgiklius (impulsus) ir transformuoja juos į nervinius impulsus; jungiamojo nervo, kuris nervinius impulsus persiunčia į galvos smegenų žievę; smegenų žievės regos centro (galvos smegenų žievės ląstelių grupės), kur nerviniai impulsai transformuojami ir atsiranda elementarūs reiškiniai, t.y. įspūdžiai (Gudonis, 1998; Skirius, 2007).

Regos joslė priima dirginimą, jį analizuoja, vertina ir sukelia pojūtį reiškinį, vykstančių tiek žmogaus aplinkoje, tiek paties organizmo viduje. Greitai ir tiksliai apdorojant informaciją, gaunamą iš regos organų, ir ją perduodant vykdomiesiems organams, formuojami sudėtingi mechanizmai, valdantys raumenų įsitemimą ir atsipalaidavimą, viso kūno ir jo dalių pusiausvyrą erdvėje, judesių koordinaciją, greitą orientaciją aplinkoje (Skirius, 2007).

Sąveikaujant jutimo analizatoriams, jau ankstyvoje vaikystėje pradeda formotis sudėtingi regimieji – motoriniai, regimieji – akustiniai, regimieji – taktiliniai ryšiai, kurie sudaro fiziologinį pagrindą tolesnei psichikos plėtotei.

Regos lygiai skirstomi pagal regos aštrumo ir akipločio būklę (žr. 1 lentelė) (Gudonis, 1998).

1 lentelė

Regos lygių pasiskirstymas pagal regos aštrumo ir akipločio būklę

	Regėjimo aštrumas geriau matančiąja akimi su geriausia korekcija	Akiplotis kampiniais laipsniais
1. Normalus regėjimas:		
1.1. Be sutrikimų	0,8 ir daugiau	Daugiau kaip 120°
1.2. Nežymus regėjimo sutrikimas	0,4 – 0,7	60 - 120°
2. Silpnaregystė:		
2.1. Vidutinė	0,1 – 0,3	20 - 60°
2.2. Žymi	0,05 – 0,09	10 - 20°
3. Aklumas:		
3.1. Aklumas su regėjimo likučiu	0,01 – 0,04	Iki 10°
3.2. Praktiškas aklumas	Šviesos ir tamsos skyrimas (1/∞)	Beveik be akipločio

3.3. Visiškas aklumas	Šviesos jutimo nėra (0)	Visiškai be akiplėčio
-----------------------	-------------------------	-----------------------

Regos sutrikimas - dalinai ar visiškai sutrikusi, pažeista, prarasta ar įgimta regėjimo analizatoriaus funkcija (aklumas, silpnaregystė; nistagmas, katarakta, žvairumas, glaukoma ir kt.). Sutrikimas gali būti susijęs su organo (akies) pakitimais, akies(-ių) nervo pakitimais, smegenų veiklos sutrikimu ir pan. priežasčių (*Profesijos vadovas*, 2010). Tai - regimųjų pojūčių ir suvokimų sutrikimai, kurie trukdo normaliai raidai, mokymuisi, orientavimuisi erdvėje, savarankiškam gyvenimui. Minėti sutrikimai nustatomi matuojant regėjimo aštrumą ir akiplotį. Skiriami šie regos sutrikimo laipsniai: silpnaregystė (vidutinė, žymi), aklumas (su regėjimo likučiais, praktiškas, visiškas). Silpnaregystė ir aklumas skirstomi į: 1) **nežymų sutrikimo laipsnį** (silpnas regėjimo sutrikimas viena akimi; nėra regėjimo problemų; nereikia akinių); 2) **lengvą sutrikimo laipsnį** (nežymus regėjimo sutrikimas; gali nešioti akinius; reikalingi koreguojamieji pratimai); 3) **vidutinį sutrikimo laipsnį** (vidutinė arba žymi silpnaregystė (nekoreguojama)); 4) **žymų sutrikimo laipsnį** (aklumas su regėjimo likučiais arba praktiškas aklumas) (Viliūnienė, Liaudanskienė, 2006).

Pasaulinė sveikatos organizacija (PSO) 1972 metais pasiūlė tokius regos sutrikimų apibrėžimus ir klasifikaciją (remiantis sveikesnės akies įvertinimo rezultatais): 1) regos sutrikimas - maksimalus regėjimo aštrumas 6/18m (koreguotas) arba regėjimo laukas ne didesnis kaip 20 laipsnių; 2) socialinis aklumas - maksimalus regėjimo aštrumas 6/60m (koreguotas) arba regėjimo laukas ne didesnis kaip 20 laipsnių; 3) tariamas aklumas - maksimalus regėjimo aštrumas 1/60m, suskaičiuoja pirštus iš 1m atstumo arba regėjimo laukas ne didesnis kaip 10 laipsnių; 4) visiškas aklumas - nėra šviesos jutimo. Remiantis TLK (tarptautinė ligų klasifikacija) – 10, „regos sutrikimas“ ir „socialinis aklumas“ apibrėžiami kaip „silpnas regėjimas“ (*ambliopija*), o „tariamas aklumas“ ir „visiškas aklumas“, kaip „aklumas“ (*amaurosis*) (Prasauskienė, 2003).

Aklumo ir sutrikusio regėjimo apibrėžimas bei aklumo registravimo kriterijai ir mechanizmai įvairiose Europos šalyse skiriasi. Gydytojai oftalmologai vadovaujasi bendru apibrėžimu - žmonės laikomi aklais ar sutrikusio regėjimo, jeigu: gali perskaityti tik viršutinę regėjimo tikrinimo lentelės raidę iš trijų metrų ar iš arčiau. Mato raidžių ar simbolių lentelės viršutinę eilutę (regėjimo patikrinimo testas) arčiau nei iš šešių metrų (Prasauskienė, 2003).

Regos sutrikimų etiologija, epidemiologija ir prevencija. Terminas „žmonės, netekę regėjimo“, apima didelę grupę žmonių, kurių regėjimas prarastas negrįžtamai. Vieni žmonės gimsta turėdami regos sutrikimų; kiti tam tikras ligas paveldi, o laikui bėgant regėjimas dėl šios ligos blogėja; kai kurios ligos - išorinio aplinkos poveikio pasekmė.

Vyraujančios aklumo priežastys priklauso net nuo ekonominio šalies lygmens. Pavyzdžiui, ekonomiškai stipriose šalyse, kur aklų vaikų yra 90 tūkst., pagrindinės aklumą sukeliančios priežastys – įgimti mišrūs neurooftalmologiniai sutrikimai ir tinklainės patologija; ekonomiškai vidutinio stiprumo šalyse, kur aklų vaikų yra jau 290 tūkst., aklumą sukeliančio priežastys – tinklainės patologijos, dažniausiai paveldimos tinklainės distrofijos ir neišnešiotų naujagimių retinopatijos atvejai. Ir ekonomiškai silpnose šalyse, aklų vaikų skaičius siekia net 1 milijoną 20 tūkstančių, vyrauja ragenos drumsties dėl vitamino A stokos bei tymų, naujagimių oftalmijos atvejai (Arčiulienė ir kt., 2007).

Taigi, sutrikęs regėjimas yra įvairių tautų, įvairaus išsilavinimo žmonių problema ir žmonės su šia negale gyvena labai įvairiai. Kiekvieną žmogų ji paliečia individualiai, todėl kiekvienas žmogus regėjimo sutrikimą patiria skirtingai.

Sutrikusios regos asmenys - tai ne izoliuotų žmonių visuomenė, bet tam tikra riboto veikimo visuomenės dalis, kuri nežino optinių vaizdų, o savo vizualinę tuštumą pakeičia kitais pojūčiais: klausu, lytėjimu, uosle ir pan. (Adomaitienė, 2003; Gudonis, 1998).

Galima išskirti kelias tokių žmonių grupes (Adomaitienė, 2003):

1. Tai žmonės, kurie gimė be regos, taip pat ir tie, kurie ankstyvoje vaikystėje neteko regos ir jų atmintyje nebuvo regos vaizdų.
2. Aklieji, kuriems išliko vizualinė atmintis ir kurie žino, kas tai yra spalvos, judesio vaizdas ir t.t.

Taigi abi grupes galima pavadinti aklaisiais, t. y. žmonės, kurie nemato.

3. Trečiąją grupę sudaro žmonės, kurių rega yra ribota.

Regos sutrikimas gali būti įgimtas arba įgytas; įgytas – nelaimingo atsitikimo metu ar dėl ligos (atsitiktinis). Akis yra labai jautri mechaniniams pažeidimams, į akį patenkantys įvairūs objektai gali įsiskverbti į rageną ir pažeisti rainelę, lęšiuką arba tinklainę, tačiau dažniausiai akis sužeidžiama neatsargiai elgiantis su kontaktiniais lęšiais. Vis dėlto mechaniniai pažeidimai tesudaro 4 procentus visų aklumo atvejų priežasčių; dažniausios priežastys yra įvairios ligos (Mader, 2001).

Įgimti regos organo pažeidimai gana įvairūs. Tai gali būti refrakcija, ydos, vokų, ragenos, lęšiuko, regos nervo, tinklainės pažeidimai. Neišnešiotų naujagimių retinopatija ir įgimta katarakta yra pagrindinės vaikų aklumo priežastys. Nors jų dažnis pastaraisiais dviem dešimtmečiais linkęs mažėti, naujagimių retinopatijos atvejų yra pakankamai daug dėl padidėjusio giliai neišnešiotų naujagimių išgyvenamumo. Nustatyta, kad neišnešiotų vaikų akims kenkia deguonis, kuris paprastai naudojamas norint išsaugoti naujagimio gyvybę. Regai gali pakenkti ir kitos ligos (ne akių). Į organizmą patekę mikroorganizmai, alergenai, nuodingosios medžiagos gali sukelti vokų odos, junginių infekcinius ar alerginius uždegimus, kraujagyslių

dangalo ar regos nervo pažeidimus. Akies vidaus struktūra pažeidžiama ir sutrikus vidaus sekrecijos liaukų veiklai (pvz., lęšiuko sudrumstėjimas, tinklainės pažeidimas, nekompensuojamasis cukrinis diabetas). Dažnai regos organus pažeidžia įvairūs genetiniai sindromai: Dauno, Edvardso, Patau, Marfano (Adomaitienė, 2003; Gudonis, 1998; Prasauskienė, 2003).

Lietuvoje, paskutinės aklų ir silpnaregių vaikų patikros metu (Arčiulienė, 1990), buvo surinkti duomenys, apie priežastis, kas Lietuvoje daugiausiai sukelia regėjimo sutrikimus. Aklumą sukeliančios priežastys procentaliai pasiskirstė taip: įgimta lęšiuko patologija (23,14 proc.), įgimta tinklainės patologija (19,04 proc.), įgimta regos nervo patologija (14,25 proc.), mikroftalmas (10,71 proc.). Pagrindinės silpnaregystės priežastys ir procentinis pasiskirstymas yra: didelė refrakcijos yda ir ambliopija (47,05 proc.), įgimta katarakta (14,47 proc.), įgimta tinklainės patologija (10,58 proc.), įgimta regos nervo patologija (9,64 proc.). Iš visų šių atvejų, net apie 40 procentų – priskirtini išvengiamo aklumo atvejams. Tokių veiksnių, kaip: vitamino A stoka, tymai, žalingi tradiciniai gydymo metodai, raudonukė, hipoksija, neišnešiotų kūdikių retinopatija, paveldimos ligos ir kt. profilaktika ir prevencija, galėtų stipriai sumažinti aklumo ir silpnaregystės atvejų rodiklius (Arčiulienė ir kt., 2007).

Etiologiškai skiriami pre-, peri- ir postnataliniu laikotarpiu įgyti, ypač paveldimi, regos sutrikimai. Įgimti (prenataliniai) regos sutrikimai atsiranda pirmaisiais nėštumo mėnesiais dėl virusinės infekcijos (raudonukė, toksoplazmozė), medikamentinio ar toksinio pakenkimo (taip pat dėl alkoholio). Perinataliniai (gimdymo laikotarpio) pakenkimai atsiranda daugiausiai dėl deguonies trūkumo (vaisiaus hipoksija arba asfiksija) gimdymo metu ar po jo arba kaip priešlaikinio gimdymo padarinys dėl būtino deguonies įkvėpimo. Taip pat šiam laikotarpiui būdingi veiksniai, galintys sukelti regėjimo sutrikimų – naujagimių gelta ir vaisiaus infekcija. Šiems laikotarpiams labai didelę reikšmę turi aklumą ir silpnaregystę sukeliančių veiksnių profilaktika. Labai svarbu tinkamai prižiūrėti ir šviesti nėščiąją. Ir šioje srityje turėtų nelikti abejingi judesio korekcijos, taikomosios kūno kultūros, kineziterapijos specialistai. Dažniausios regos sutrikimų vaikystėje (postnatalinės) priežastys yra meningitas ar encefalitas. Trauminiai regos pakenkimai paprastai būna vienpusiai, nudegimų ar apsinuodijimų sukelti – beveik visada abipusiai. Dažniausia regos nervo (*nervus opticus*) atrofijos vaikystėje priežastis yra galvos smegenų auglys arba kaukolės traumos (Arčiulienė ir kt., 2007; Matilionis ir kt., 2005).

Paveldimi regos sutrikimai vaikystėje sudaro didžiausią procentą, pirmoje vietoje yra tapetoretinalinė distrofija (tinklainės distrofija). Įgimta glaukoma šiuo metu sėkmingai gydoma, atliekant operaciją, kaip aklumo priežastis anksčiau ji sudarė 25 proc., šiuo metu – 5 proc. (Matilionis ir kt., 2005).

Apie 50% vaikų, turinčių regos sutrikimų, turi ir kitų raidos ydų. Apie 20 - 25% aklių vaikų turi įvairaus laipsnio protinį atsilikimą. Jei aklumo priežastis yra neišnešiotumo retinopatija, būdingi autizmo bruožai (nenoras bendrauti ir turėti fizinį kontaktą, stereotipiniai judesiai, autoagresija). Aklumo ir autizmo ryšys nėra visiškai aiškus, tačiau siejamas su CNS pažeidimu sukeltu neišnešiotumo, vaiko ir tėvų ryšio sutrikimu, sensorine deprivacija. Akliems vaikams būdingi stereotipiniai galvos, galūnių, kūno judesiai. Jie būdingi ir protinį atsilikimą turintiems vaikams. Negydant, šie judesiai gali išlikti ir suaugusiems. Manoma, jog stereotipiniai judesiai yra lyg papildoma autostimuliacija. Pritaikius elgesio terapijos metodus, juos galima nutraukti (Prasauskienė, 2003).

Aklumas yra siejamas su senyvu amžiumi labiau negu su kokia kita žmogaus būkle ar negale. Europoje dažniausia sutrikusio regėjimo priežastis - amžiaus sąlygojamos ligos. Vyresniame amžiuje dažniausiai apankama dėl tinklainės degeneracijos ar kataraktos. Skurdesnėse pasaulio šalyse žmonės netenka regėjimo dėl ligų, kurios turėtų būti lengvai kontroliuojamos.

Suaugusiųjų regos sutrikimas dažniausiai yra kraujotakos sutrikimo, glaukomos arba cukrinio diabeto padarinys. Tinklainės ligos būna įvairios: pvz., diabetinė retinopatija, dėl kurios apanka nemažai 20 – 74 metų žmonių, geltonosios dėmės degeneracija, glaukoma, katarakta ir kt. Senstant, lęšiukas pamažu praranda gebėjimą akomoduoti, kad matytų artimus objektus, taigi sulaukusiems vidutinio amžiaus žmonėms skaitymui dažnai reikia akinių. Senatvinių ligų tikimybę didina ilgalaikis saulės ultravioletinių spindulių poveikis bei higienos specialistai nustatė, kad daug rūkantys žmonės dažniau serga katarakta, nes sutrinka akių kraujo apytaka ir lęšiuko aprūpinimas maisto medžiagomis (Mader, 2001; Matilionis ir kt., 2005).

Šiuo metu akims tenka didesnis krūvis nei šimtmečio pradžioje, nes didesnis regimosios informacijos (kompiuteriai, televizoriai, literatūra) srautas pakeitė gyvenimo sąlygas. Vaikai jau nuo pat pirmųjų savo gyvenimo metų susiduria su gausia regimąja medžiaga, kuri iš augančio vaiko reikalauja įtempto regėjimo, dėl to akys greičiau pavargsta, silpsta. Pavyzdžiui, didžiosios dalies mokyklinio amžiaus vaikų trumparegystė prasideda, pažeidus darbo ir poilsio režimą, dėl sveikatos būklės (reumatas, tonzilitas, infekcinės, kirmėlinės ligos, nesveiki dantys), kitų – būna paveldėta.

Šiaurės Amerikos studijų duomenimis, 100 000 vaikų tenka 30 – 64 turintys aklumą ar ryškų regos sutrikimą. Dar 100 vaikų turi lengvesnių regos sutrikimų (Prasauskienė, 2003). Apytiksliais duomenimis (nėra sukurtas tikslus registras) Lietuvoje 2002 m. gyveno daugiau kaip 15 000 regos negalią turinčių asmenų (Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos statistiniai duomenys, 2002).

Nagrinėdami aklumo problemą, PSO specialistai vartoja „aklumo metų“ terminą, rodantį, kiek metų iš viso sudėjus išgyvens dėl tam tikros ligos akli žmonės. Aklių nuo vaikystės šis rodiklis yra apie 70 milijonų metų pasauliniu mastu ir nusileidžia tik kataraktos ligonių „aklumo metams“. Pasaulyje kiekvienais metais apanka apie 500 tūkst. vaikų – vidutiniškai po vieną kas minutę, apie pusę jų per vienerius dvejus metus miršta dėl priežasčių, lėmusių aklumą. Manoma, kad išvengiamas aklumas sudaro apie trečdalį šių atvejų, t.y. aklumą sukelia laiku negydytos ligos. Dėl šios priežasties programoje „Regėjimas 2020“ išvengiamo vaikų aklumo klausimams skiriama labai daug dėmesio (Arčiulienė ir kt., 2007).

Išvengiamo vaikų aklumo sąvoka apibendrina aklumą sukeliančius veiksnius, kurių galima išvengti arba gydyti. Pirminė išvengiamo vaikų aklumo profilaktika – labai svarbus uždavinys. Ne tik šeimos gydytojai, tėvai, bet ir specialistai, dirbantys su vaikais, turi rūpintis išvengiamų būklių, galinčių sukelti aklumą, profilaktika ir laiku atkreipti dėmesį į aklumą sukeliančias akių ligas.

Lietuvoje paskutinė oficiali aklių ir silpnaregių vaikų patikra buvo atlikta 1990m. Tuomet buvo nustatyti 934 akli ir silpnaregiai vaikai. Vėliau jokių išsamių tyrimų nėra atlikta (Arčiulienė ir kt., 2007).

Vaikų regos ankstyvoji diagnostika yra gyvybiškai svarbi, nes padeda kuo anksčiau diagnozuoti ir gydyti ligas, galinčias sukelti aklumą, pradėti ankstyvąją abilitaciją, kurios tikslas yra sumažinti neigiamas regėjimo sutrikimo ar aklumo pasekmes bendrai vaiko raidai. Pagal Lietuvos Respublikos įstatymus pirmas profilaktinis vaiko regėjimo patikrinimas turėtų būti atliekamas 2-3 metų vaikui, o tokios ligos kaip įgimta katarakta ar įgimta glaukoma turėtų būti nustatomos kuo anksčiau. Maži vaikai paprastai nesiskundžia regos sutrikimais, todėl regėjimo aštrumo vertinimas turėtų būti atliekamas kuo anksčiau, bent jau nuo 3 metų. 2 – 4 metų vaikams gali būti naudojami paveikslėliai, vyresniems, - Snellen raidės, skaičiai. Vaikų, jaunesnių nei 3 metai ir nekalbančių, regą galima vertinti stebint kaip vaikas fiksuoja žvilgsnį ir stebi judantį daiktą įvairiomis kryptimis iš pradžių abiem akim, po to kiekviena akimi atskirai (Arčiulienė ir kt., 2007; Gudonis, 2002; Prasauskienė, 2003).

Labai sunku įvertinti iš testų gautus regėjimo rezultatus, kadangi 2 asmenys su panašiomis regėjimo charakteristikomis, atrinktomis testuose, gali skirtingai elgtis tiek fizine, tiek socialine, tiek psichologine vizualine prasmėmis. Todėl tiriamąjį siūloma kasdien stebėti tam, kad būtų galima papildyti gautus testų rezultatus. Kasdieninis regos ligų simptomų stebėjimas yra ypatingai svarbus ankstyvame amžiuje. Ankstyvas regėjimo negalios diagnozavimas įgalina ankstyvai intervencijai, kuri labai padidina vystymosi galimybes.

Judesio korekcijos specialistai, kineziterapeutai ar kiti specialistai, dirbantys su kūdikiais, taip pat gali padėti aklumą ir silpnaregystę sukeliančių ligų profilaktikoje. Reikia tik

žinoti svarbiausius normalaus regėjimo požymius ir dirbant su kūdikiu atkreipti į šiuos požymius dėmesį. Arčiulienė su bendraautoriai (2007) išskiria pagrindinius, normaliai besiformuojančiam regėjimui būdingus regimuosius atsakus ir gebėjimus pagal amžių. Jų teigimu, 1-3 mėn. kūdikis turi reaguoti į šviesą ir formą, judinti akis, ieškant ir tiriant aplinką, sekti judančius objektus ar šviesą, reaguoti į neįprastus objektus, stebėti veidą, atskirti veidus, fiksuoti akis ir siekti bei bandyti paliesti objektus. 3-7 mėn. kūdikiui būdingi regimieji atsakai ir gebėjimai yra šie: gerėja akių judesių tolygumas, stebi objektus ir jais manipuliuoja, bando pasiekti ir pajudinti objektus, akimis tiria aplinką, atpažįsta pažystamus objektus ir veidus, seka objektus per visą savo regos lauką, nukreipia akis nuo objekto prie objekto, siekia ir bando pasiimti pamestus daiktus, nukreipia akis fokusuodamas nuo objekto prie savo kūno dalių ir būdingi sklandūs akių judesiai. Ir nuo 7 iki 12 mėnesių kūdikiams būdinga: manipuliuoja objektais, žiūrėdamas į rezultatą, stebi judesius, ieško paslėptų daiktų ir mėgdžioja veido išraiškas bei kai kuriuos judesius.

1.2. Asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, psichomotorinės raidos analizė

Regėjimo netekimas labai rimtai paveikia šių charakteristikų vystymąsi: bendrą motorinių, akademinių, intelektualinių, psichologinių ir socialinių.

Regimųjų pojūčių sutrikimai turi neigiamą poveikį žmonių psichomotorinei raidai (Adomaitienė, 2003; Gudonis, 1998, 2002; Majauskienė ir kt., 2005; Prasauskienė, 2003; Skirius, 2007). Silpnas regėjimas riboja fizinį motorinį aktyvumą, kuris savo ruožtu limituoja sąnario judesio amplitudę ir judesių įvairovę, sukelia pusiausvyros, kūno segmentų padėties reguliavimo, atsako į aplinkos dirgiklius pokyčius (Juodžbalienė, Muckus, 2006), trukdo vystytis raumenų ir koordinacijos mechanizmams, būtiniams tobulam kompleksinių judesių vystymuisi. Nesilaikant socialinių sveikatingumą sąlygojančių veiksnių, dėl nejudraus gyvenimo būdo gali suglebti raumenys, deformuotis griaučiai, prasidėti vidaus organų hipofunkcija (Ainsworth ir kt., 1993; Gudonis, 1997), sutrikti tokios biosocialinės funkcijos, kaip galimybė orientuotis, judėti aplinkoje, priimti ar perduoti informaciją, dirbti (Kriščiūnas, 2008). Regos sutrikimai trukdo normaliai augti, mokytis, savarankiškai gyventi. Sutrikus regėjimui išryškėja fizinio vystymosi trūkumai (Remeikaitė, 2000; Skaggs, Hopper, 1996).

Jansma ir French (1994) išskiria vaikų, turinčių regėjimo sutrikimų, psichomotorines ypatybes, nors Houwen, Visscher, Lemmink ir Hareman (2009) teigimu, šiai dienai dar nėra surinkta pakankamai duomenų, galinčių įrodyti tiesioginį, vienų ar kitų veiksnių (regos lygio, regos sutrikimo laiko, akių ligos ir kt.) poveikį, asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, motoriniams įgūdžiams formuotis ar fizinėms ypatybėms lavėti. Šios išvados buvo prieita atlikus 39 mokslinių tyrimų, kuriuose vertinamos asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų,

motorinių įgūdžių valdymo ypatybės, ieškomi ryšiai tarp regos sutrikimų ir fizinio vystymosi, apžvalga.

Viena iš Jansma, French (1994) išskiriamų psichomotorinės raidos ypatybių - kuo ribotesnė rega, tuo ryškesni bendrosios psichomotorinės raidos sutrikimai. Houwen su bendraautorais (2009) atlikę mokslinių tyrimų, vertinančių asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, motorinių įgūdžių formavimąsi, apžvalga, teigia, kad regėjimo sutrikimo lygis daro didžiausią poveikį gebėjimui atlikti motorinius įgūdžius, tačiau ir šioje srityje nėra tikslių įrodymų, kurie tai patvirtintų, nes vertinant skirtingas fizines ar funkcines ypatybes - gaunami skirtingi rezultatai. Pavyzdžiui, Houwen ir kt. (2007; 2008), Leonard ir kt. (1969), Pereira ir kt. (1990) atliktų tyrimų duomenys menkai pagrindžia ryšį tarp regėjimo lygio ir statinės pusiausvyros išlaikymo, judėjimo iš vieno taško į kitą įgūdžius. Silpnas ryšys rastas ir vertinant mokslininkui Wyver su bendraautorais 2003 metais ryšį tarp regėjimo lygio ir dinaminės pusiausvyros. Tų pačių mokslininkų atlikti tyrimai, siekiant įrodyti ryšį tarp regėjimo lygio bei rankų miklumo, buvo menkai pagrįsti. Taigi, mokslininkų teigimu reikia atlikti daugiau išsamesnių tyrimų, siekiant išsiaiškinti regėjimo lygio poveikį skirtingiems motoriniams įgūdžiams formuotis (Houwen ir kt., 2009).

Skirtingos akių ligos taip pat gali skirtingai paveikti vaikų, turinčių regėjimo sutrikimą, vystymąsi. Tačiau tyrimų, kaip skirtingos akių ligos gali paveikti skirtingus motorinių įgūdžių formavimusis, nėra daug. Atliktuose tyrimuose dažniausiai lyginami tą pačią akių ligą, tik skirtingą ligos lygį turintys asmenys arba atliktų tyrimų rezultatai laikomi menkai pagrįsti dėl nepakankamo tiriamųjų, turinčių skirtingas akių ligas, skaičiaus grupėse. Pavyzdžiui, Caputo ir kt. (2007), Hrisos ir kt. (2006), Webber ir kt. (2008) atliktų tyrimų rezultatai, siekiant įvertinti ryšį tarp ambliopijos/žvairumo ir smulkiosios motorikos įgūdžių, laikomi menkai pagrįstais (Houwen ir kt., 2009).

Kitos dvi, turinčios tarpusavyje artimą ryšį, psichomotorinės raidos ypatybės - ryškios judesių ir fizinės raidos problemos atliekant judesius dažniau pasitaiko anksti regos netekusiems vaikams ir fizinė aklų vaikų raida yra lėtesnė. Regimoji patirties stoka turi neigiamą poveikį vaiko raidai, vystymuisi. Psichomotorikos raida priklauso nuo to, kada apankama, ar aklas vaikas papildomai turėjo galimybių tyrinėti aplinką ir priimti iš aplinkos gautą informaciją per vizualinį jutimą. Psichomotorikos brandai labai svarbu regos sutrikimo amžius (aklagimystė iki kalbos išmokimo, apakimas išmokus kalbą – apytikriai nuo 3 metų). Vaikai, kurie gimė akli ar neteko regos labai anksti, t.y. iki šešerių metų, skirtingai suvokia aplinką, stokoja vizualinės informacijos, negu tie, kurie neteko regos vyresni nei 10 metų ir jau turi liekamąjį vaizdą, kaip tai buvo, kaip tai atrodė (Adomaitienė, 2003; Gudonis, 1998).

Aklas žmogus dažnai nejaučia kūno dalių potencialinio judėjimo. Potencialo

informacijos stoka gali apriboti judesius, kurie paeiliui trukdo vystytis raumenų ir koordinacijos mechanizmams, būtiniams tobulam kompleksinių judesių vystymuisi. Žmogus su įgimtu aklumu ar regos sutrikimu gali turėti daug daugiau sunkumų socialinėje srityje nei įgytą regos negalę turintys žmonės (Adomaitienė, 2003; Houwen ir kt., 2009).

Buvęs regėjimas palankiai įtakoja fizinį ir motorinį apakusių vaikų vystymąsi. Vaikai, kurių rega bent iš dalies išlikusi, arba tie, kurie praranda regą vėliau, turi geresnę raidos prognozę, nes naudodamiesi atmintimi, patys sau gali padėti įvairių pratybų metu, formuojant (susikuriant) vieno ar kito veiksmo vaizdą ir kt. Ir kuo platesnė yra judesių įvairovės patirtis vaikui matant, tuo didesnė tikimybė, kad vaikas tobulės (Adomaitienė, 2003; Prasauskienė, 2003).

Houwen su bendraautoriais (2009) teigimu nėra atlikta pakankamai tyrimų ir surinkta nepakankamai duomenų, įrodančių, kad judėjimo įgūdžių formavimasis priklauso nuo regos sutrikimo laiko. Šių autorių mokslinių tyrimų apžvalgoje išskiriamas tik vienas metodologiškai pagrįstas tyrimas, kuriame vertintas regos sutrikimo laiko poveikis vaikų gebėjimams formuoti motorinius įgūdžius. Šis tyrimas, atliktas Dye ir kt. 1983 metais, vertino vaikų (n = 64), kurie buvo akli gebėjimą atlikti rankų koordinacijos užduotis. Rezultatai gauti geresni tų vaikų, kurie turėjo įgytą aklumą. Taigi, Houwen ir kt. (2009) daro išvadą, kad regėjimo sutrikimo laikas gali įvairiai paveikti vaikų, turinčių regėjimo sutrikimų, motorinių įgūdžių formavimąsi, tačiau po kol kas yra mažai įrodymų, galinčių patvirtinti šį teiginį.

Sutrikusios regos vaikų lėtesnė motorinė (judesių) raida - ketvirtoji Jansma ir French. (1994) išskirta vaikų, turinčių regėjimo sutrikimų, psichomotorinės raidos ypatybė. Rega ir judesys tarpusavyje yra labai susiję. Nuo gimimo vaiko judesius skatina rega. Nors vaikai, kurių rega sutrikusi, pereina tas pačias stambiosios motorikos raidos stadijas kaip ir bendraamžiai, neturintys sutrikimų, aklių vaikų stambiosios motorikos raida paprastai yra vėluojanti ir atsiliekanti daugeliu motorinės raidos aspektų, pvz., apsiverčiant pasirėmus rankomis iš kniūbsčios padėties; atsikeliant į sėdimąją padėtį; atsistojus eiti. Aklas kūdikis turi mažą motyvaciją kelti galvą aukštin (laikyti vidurinėje linijoje) dėl vizualinės stimuliacijos stokos, todėl, formuojant kūno pozos vystymąsi (galvos kontrolė) akliems vaikams tikėtinas prastesnis rezultatas (normos atžvilgiu) (Adomaitienė, 2003; Prasauskienė, 2003).

Nors 1 – 6 metų vaikų, turinčių regos sutrikimų, raida nėra nuosekliai tirta ir aprašyta, remiantis Fraiberg (1977) aklių ir sveikų vaikų stambiosios motorikos įgūdžių raidos analize, galime palyginti vaikų amžiaus skirtumus (mėnesiais) įgyjant įgūdžius. Pavyzdžiui, amžiaus skirtumas įgyjant įgūdį pasikelti ant rankų (gulint ant pilvo) – 6,65 mėn.; pačiam tvirtai sėdėti – 1,4 mėn.; pačiam atsistoti – 2,7 mėn.; atsistoti pasilaikant už baldų – 4,4 mėn.; pačiam tvirtai stovėti – 2 mėn.; pačiam pereiti kambarį – 7,15 mėn. ir kt. Atrodo, kad jiems nėra sunku

išmokti stovėti, sėdėti arba eiti, kai kas nors laiko už rankų, tačiau sunkūs tokie esminiai (svarbiausi) judesiai kaip ropoti, vaikščioti, bėgti, nes išmokti jų tik imituojant negali (Prasauskienė, 2003).

Minėtos psichomotorinės ypatybės priežastis – sunkumai orientuojantis erdvėje ir kūno suvokimo stoka. Vaikai, kurių rega sutrikusi, turi kūno ir erdvės suvokimo trūkumų. Būtent kūno pažinimas ir jo santykis su erdve yra du pagrindiniai dalykai, todėl šie įgūdžiai turėtų būti lavinami pirmiausiai, o vėliau pereiti prie koordinacijos ir kitų užduočių (Adomaitienė, 2006). Gebėjimas suvokti aplinką turi didelį poveikį judėjimo įgūdžių formavimuisi. Vaikai su regėjimo sutrikimu gali turėti pakankamą regėjimo aštrumą tam tikroms veiklos atlikti, bet negali suvokti, paaiškinti regėjimo indėlio. Viena iš svarbiausių sričių formuojant vaikų, turinčių regėjimo sutrikimų, judėjimo įgūdžius - judesio suvokimas, kadangi daugiausiai vaikų veikla yra susijusi su judančiais objektais. Woo (1990), Knowlton su bendraautoriais (1995) atliktų tyrimų, kuriais buvo siekiama įvertinti sąveikavimo su judančiais ir nejudančiais objektais suvokimą, rezultatai parodė, kad vaikai, turintys regėjimo sutrikimų, daugiau susidūrė su sunkumais sąveikaujant su judančiais objektais, nei su nejudančiais. Tačiau informacija, kuo gebėjimas suvokti aplinką skyrėsi, nebuvo pateikta. Houwen su bendraautoriais (2009) išanalizavę kitus mokslinius tyrimus šioje srityje, padarė išvadą, kad nėra pakankamai mokslinių įrodymų ryšiui tarp gebėjimo suvokti aplinką - nepastovaus judėjimo ir judėjimo įgūdžių formavimosi pagrįsti. Reikalingi papildomi tyrimai šioje srityje.

Kita sutrikusios regos vaikų lėtesnės motorinės (judesių) raidos priežastis - aktyvumo trūkumas. Seniai yra pastebėta, kad regėjimo sutrikimai riboja fizinį aktyvumą ir tyrimais įrodyta, fizinio aktyvumo priklausomybė nuo regėjimo sutrikimo. Regintieji moksleiviai keliskart daugiau juda negu jų bendraamžiai aklieji. Jau Karvelio (1988) atliktų tyrimų duomenys rodo, kad apie 75 proc. suaugusių aklųjų per dieną nenuėina 3 km kelio pėsčiomis. Po dešimties metų pakartojus tyrimą prof. habil. dr. Gudoniui (1998), duomenys beveik nepakito. Per dieną nuo 300 m iki 1 km nueina 43 proc. apklaustųjų, nedidelė žmonių grupė nueina pėsčiomis iki 3 kilometrų kelio. Ir tik 5,6 proc. apklaustųjų per dieną nužingsniuoja daugiau kaip 3 kilometrus. Nemaža dalis tiriamųjų turėjo įgimtus regėjimo sutrikimus. Tai rodo, kad vaikystėje šiems žmonėms nebuvo išugdytas poreikis judėti. Higienos specialistų tvirtinimu, 3 km atstumą kasdien turi įveikti žmogus, nes toks fizinis krūvis būtinas normaliai organizmo veiklai, o duomenys rodo, kad pagrindinė apklaustųjų dalis nesilaiko higienistų nustatytos normos. Neatsitiktinai Anglijos reabilitacijos centruose mokymas organizuojamas taip, kad pirmiausiai aklieji įgautų gerą fizinę formą. Kasdien vaikščiojama pėsčiomis po 3 – 4,5 km, o savaitgaliais rengiamos iškylos, kurių metu nueinama po 15 – 18 km. Nedidelį aklųjų ir silpnaregių fizinį aktyvumą rodo ir kiti apklausos duomenys. 75,5 proc. apklaustųjų neatlieka

rytinės mankštos, 72,8 proc. – gamybinės (darbo pertraukėlių metu) dėl per didelio svorio (9,3%) arba niekada negrūdino savo organizmo (72,8%) (Gudonis, 1998).

Fizinė veikla yra pagrindas optimaliam žmogaus augimui ir vystymuisi. Per judesį, netekęs regėjimo žmogus, įgyja geresnį savęs ir jį supančio pasaulio supratimą. Akli ir silpnaregiai žmonės turi tokį pat poreikį laisvai judėti ir jaučia tokį pat pasitenkinimą kaip ir regintieji. Tačiau silpnas regėjimas riboja fizinį motorinį aktyvumą, kuris savo ruožtu limituoja sąnario judesio amplitudę ir judesių įvairovę.

Judesys plačiąja šio žodžio prasme visų žmonių, o ypač aklųjų, gyvenime vaidina pagrindinį vaidmenį. Ėjimas – tai sudėtingas ir koordinuotas judesys. Ypač tai jaučia aklieji. Ėjimas priverčia orientuotis erdvėje, apeiti visas pasitaikančias kliūtis, o tai labai sukausto judesius, žingsnis pasidaro netvirtas, trumpesnis. Sutrikus erdvinei orientacijai, aklųjų judėjimo laisvė darosi ribota. Šių vaikų įgūdžiai judėti dažniausiai atsilieka, jie vaikšto plačiai statydami kojas, pėdų pirštai nutolę nuo centro linijos. Šis įprotis rodo, kad reikalingos pagalbinės priemonės ir kad eisena turi ryšį su pasitikėjimu savimi, ypač judant ar stengiantis išlaikyti pusiausvyrą. Dar vienas požymis yra dideli, aukštai keliant kelius žengiami žingsniai, tarsi tais žingsniais bandoma peržengti kliūtį, kartais šie požymiai gali pasireikšti bėgant arba eisena velkant pėdas; šie vaikai turėtų būti supažindinti su jų pačių trūkumais ir išmokyti taisyklingai judėti, kad galėtų pajusti grįžtamąjį ryšį ir naujas judėjimo formas (maži žingsneliai, tiesios pėdos ir kt.) (Adomaitienė, 2003).

Norint laisvai judėti, reikia mankštintis, išugdyti tvirtus savarankiško vaikščiojimo įgūdžius, nes kūno poza, kūno valdymas ir vaikščiojimas yra judėjimo ir orientavimosi erdvėje elementai.

Aktyvumo skirtumai tarp aklųjų ir normalaus regėjimo vaikų išryškėja vyresniame amžiuje. Sveikųjų aktyvumas mažėja, didėjant amžiui, o aklųjų – atvirkščiai (Adomaitienė, 2003). Didėjant asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, amžiui – lavėja fizinė raida. Regintiems vaikams augant, jų motorinių įgūdžių atlikimas tobulėja dėl brendimo, patirties, amžiaus ir paveldimumo. Moksliniais tyrimais buvo siekiama įvertinti, motorinių įgūdžių skirtumus skirtingose vaikų, turinčių regėjimo sutrikimų, amžiaus grupėse. Gallahue su bendraautorais (2002), Bouchard su bendraautorais (2000) nerado jokio ryšio tarp skirtingų amžiaus grupių ir motorinių įgūdžių atlikimo. Jų teigimu, amžius neturi teigiamo poveikio nei akliems, nei silpnaregiams atliekant skirtingas užduotis. Tačiau aiškus amžiaus poveikis buvo rastas kituose tyrimuose. Reimer su bendraautorais (1999) įvertino aklų, silpnaregių ir reginčių vaikų (n = 133) rankų miklumą atliekant skirtingas užduotis. Visų trijų grupių rezultatai parodė, kad kuo didesnis vaiko amžius, tuo mažiau laiko jam reikia rankų miklumo užduotims atlikti. Taigi, prieštaraujantys rezultatai rodo, kad nėra pakankamai įrodymų, patvirtinančių, kad vaikų,

turinčių regėjimo sutrikimų, amžius yra veiksnys, įtakojantis judėjimo įgūdžių formavimąsi. Reikalingos tęstinės studijos, siekiant įvertinti kaip vaikų, turinčių regėjimo sutrikimų, motoriniai įgūdžiai vystosi amžiaus kaitoje (Houwen ir kt., 2009).

Analizuojant amžiaus kaitos poveikį psichomotorinės raidos ypatybėms, būtina atsižvelgti ir į lyties kriterijų. Skirtinga vaikų ir paauglių lytis gali būti veiksnys, skirtingai paveikiantis motorinių įgūdžių atlikimą, dėl augimo periodu skirtingai kintančio kūno sudėjimo, brendimo ir socialinio poveikio į fizinį aktyvumą. Vaikystėje šis skirtumas nėra ryškus, tačiau po lytinės brandos šis skirtumas stipriai išryškėja, kai berniukai pralenkia mergaites. Ar lytis turi poveikį vaikų ir paauglių, turinčių regėjimo sutrikimų, motoriniams įgūdžiams beveik netyrinėta. Houwen su bendraautoriais (2009) atlikę tyrimų, kuriuose vertinamas lyties poveikis asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, motorinių įgūdžių atlikimui, analizę, padarė išvadą, kad mokslininkų, Pereiros (1990) ir kitų autorių, tyrimų rezultatai, kuriuose rastas ryšys tarp lyties ir statinės pusiausvyros išlaikymo - labai silpnas, o kiti tyrimai metodologiškai nepagrįsti. Dėl menkų įrodymų negalima teigti, kad lytis turi poveikį asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų judėjimo įgūdžių atlikimui (Houwen ir kt., 2009; Lieberman, McHugh, 2001).

Dar vienas literatūros šaltiniuose minimas psichomotorinės raidos ypatumas, būdingas sutrikusio regėjimo asmenims - koordinacija - prastesnė už įprastą. Mokslininkai ištyrė, kad akli žmonės uždelstai reaguoja į motorinį atsaką, reikalaujantį geros judesio koordinacijos. Įrodyta, kad gera motorinė koordinacija išsivysto tik tada, kai žmogus turi didelį motorinės veiklos bagažą. (Adomaitienė, 2003).

Sensorinė organizacija paremta informacija iš regėjimo, proprioceptorių ir vestibuliarinio jutimo yra atsakinga už sinchronizaciją, judesių kryptį ir amplitudę. Vizualinė informacija, dalyvaujanti atliekant specifinius motorinius judesius yra integruojama kartu su informacija, plintančia iš vestibuliarinio aparato ir proprioceptoriais signalais gaunamais iš reflekso ir valingo judesio. Šių sensorinių signalų organizacija vaidina pagrindinį vaidmenį sėkmingai išlaikant kūno padėtį ir atliekant judesį (Adomaitienė, 2003). Nashner and McCollum nustatė(cit. Adomaitienė, 2003), kad informacija būtina kontroliuoti judesį, yra gaunama iš vizualinių vaizdų ir taip pat iš proprioceptorių informacijos apie specifines akių pozicijas. Todėl statinės ir dinaminės pusiausvyros egzistavimas reikalauja keleto jutimų, vienas iš kurių yra regėjimas. Kiekvienos formos jutimas aklajam suteikia galimybę pritapti prie aplinkos. Proprioceptoriai padeda aklajam išlaikyti pusiausvyrą. Pusiausvyra yra būtina skirtingom ir neįprastom kūno padėtim palaikyti. Kaip regėjimo vaidmuo susijęs su pusiausvyros reakcijomis buvo daug tyrinėta (Houwen ir kt., 2009; Juodžbalienė, Muckus, 2006; Turano ir kt., 2004).

Juodžbalienė ir Muckus (2006) tyrė regėjimo sutrikimo poveikį vaikų statinės pusiausvyros, paprastosios ir psichomotorinės reakcijos rodikliams ir priėjo išvados, kad aklųjų

sensomotorikoje, kontroliuojant judesius, atsiranda kompensacinės reakcijos, ir žymiai stipriau jos pasireiškia nei asmenims, kuriems išlikęs regos likutis, kurios leidžia valdyti judesius neprasčiau nei asmenims, kuriems nerasta regos sutrikimų, tačiau kompensacinės reakcijos regimosios informacijos, kontroliuojant judesius, visiškai pakeisti negali. Houwen su bendraautoriais (2009) mokslinių tyrimų apžvalgoje, vienas iš trijų, mažiausiai įrodymais pagrįstų ryšių, buvo regos sutrikimo lygis ir dinaminė pusiausvyra.

Įvairaus amžiaus asmenims turintiems regėjimo negalią, ne tik sutrinka tokios biosocialinės funkcijos, kaip galimybė orientuotis, judėti aplinkoje, priimti ar perduoti informaciją (Kriščiūnas, 2008), bet ir nesilaikant socialinių sveikatingumą sąlygojančių veiksnių, būdingi fizinio vystymosi sutrikimai: laikysenos sutrikimai (įgimta ar įgyta skoliozė, ydinga laikysena); judesių aktyvumo sutrikimai; raumenų tonuso nepakankamumas, fizinės būklės silpnumas (Gudonis, 1998; Jansma, French, 1994; Lewis, 1993; Vansevičius, 2007). Taigi, dar vienas kintamasis, kuris gali turėti poveikį asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, motorinių įgūdžių atlikimui - fizinės būklės lygis.

Asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų (ir akli, ir silpnaregiai), fizinės būklės lygis, t.y., menkas lankstumas, širdies - kraujagyslių sistemos ištvermė, raumenų jėga ir ištvermė, greitis - žemesnis, nei asmenų, neturinčių regėjimo sutrikimų. Manoma, kad fizinė būklė turi poveikį motorinių įgūdžių atlikimui dėl prastų fizinių ypatybių. Tokia išvada buvo pateikta Shaggs ir Hopper (1996) atliktoje mokslinių tyrimų apžvalgoje. Tačiau minėtas asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, fizinių ypatybių mokslinis ištirtumas - ribotas. Šiai apžvalgai buvo rasta tik 11 mokslinių tyrimų, atliktų nuo 1950 iki 1993 metų, kuriuose būtų analizuojamos fizinės ypatybės. Nors tyrimuose vienbalsiai prieita išvados, kad asmenys, turintys regėjimo sutrikimų, demonstruoja žymiai prastesnius fizinių ypatybių rodiklius, ne visuose tyrimuose buvo pateiktos aiškos regos charakteristikos, tyrimų rezultatai nereprezentatyvūs, todėl rezultatų lyginimas - problemiškas. Lieberman ir Wilson (1999) nuomone, asmenys, turintys regėjimo sutrikimų, neturi tų pačių galimybių dalyvauti kasdienėje fizinėje veikloje ir negauna tos pačios psichologinės, socialinės ar fizinės naudos, kaip matantys asmenys. Todėl visų motorinių įgūdžių valdymo trūkumai turėtų būti akcentuojami ne kaip genetinis ribotumas, o kaip poveikis į tėvų perdėtą globą ar fizinio rengimo specialistų vengimą dirbti su asmenimis, kuriems reikalinga papildoma pagalba orientuojantis aplinkoje. Asmenys, turintys regėjimo sutrikimų, turi tokį pat potencialą ugdytis motorinius įgūdžius ir fizines ypatybes, kaip ir matantys asmenys, tik galimybių, tikėjimo ir apmokymų, ugdymo trūkumas veda prie vėluojančios psichomotorinės raidos ir prastėjančios fizinės būklės. Taip pat, dauguma mokslininkų pripažino, kad fiziškai aktyvių asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, fizinės būklės lygis nesiskiria nuo asmenų,

neturinčių regėjimo sutrikimų (Lieberman, McHugh, 2001). Todėl išvada, kad regos sutrikimas - faktorius, nulemiantis asmenų fizinių ypatybių rodiklius - nepagrįstas.

Houwen, Visscher, Lemmink ir Hareman (2009) taip pat atliko 39 mokslinių tyrimų, analizuojančių vaikų ir paauglių, turinčių regėjimo sutrikimų, motorinių įgūdžių valdymą, apžvalgą. Autorių teigimu, šiai dienai, dėl metodologinio tyrimų nepagrįstumo, tyrimų, vertinančių identišką fizines ypatybes, prieštaringų rezultatų ir kitų svarbių priežasčių, negalima pateikti galutinių išvadų, patvirtinančių tiesioginį vienų ar kitų kintamųjų (regos lygis, regos sutrikimo laikas, akių liga ir kt.) poveikį, asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, motoriniams įgūdžiams formuotis ar fizinių ypatybių rodikliams.

Šioje srityje dar reikia atlikti nemažai tyrimų ir atsakyti į klausimus: ar priežasties - pasekmės ryšys egzistuoja tarp fizinės būklės lygio ir motorinių įgūdžių valdymo, ar šis ryšys pasireiškia tik asmenims, turintiems regėjimo sutrikimų, atliekant specifines užduotis? (Houwen ir kt., 2009).

Norint išvengti didesnių psichomotorinės raidos sutrikimų ar juos koreguoti, būtina radijo, spaudos, lektorių pajėgomis plačiau propaguoti kūno kultūros, režimo, dietos, higieninių reikalavimų svarbą, kiekvienas žmogus vienaip ar kitaip susijęs su žmoniu, turinčiu regėjimo negalią, ugdymu, privalo žinoti regos neįgaliųjų taikomosios fizinės veiklos pakeitimus ir stengtis juos įtraukti į fizinę veiklą.

2 skyrius. RAUMENŲ JĖGOS PUSIAUSVYROS POVEIKIO JUDESIŲ VALDYMUI ANALIZĖ

2.1. Raumenų jėgos samprata ir reguliavimo mechanizmai

Žmogaus judamoji veikla pasireiškia įvairiais požymiais, gebėjimais, fizinėmis ypatybėmis. Fizinės ypatybės padeda žmogui visose gyvenimo ir darbo veiklose, o kai kuriose profesijose jos ypač reikšmingos. Nagrinėjant judamąją veiklą žmogaus fiziniai gebėjimai (fizinės ypatybės) skirstomi į: *jėga, greitumas, ištvėrmė, lankstumas, pusiausvyra, vikrumas, koordinacija*. Aptariant žmogaus fizinius gebėjimus vartojama sąvoka *fizinis darbingumas*, gebėjimas atlikti reikiamo intensyvumo ir sudėtingumo fizinį (raumenų) darbą. Taigi, studijuojant žmogaus fizinę veiklą, tenka nagrinėti devynis žmogaus pagrindinius fizinius gebėjimus, kurie gali būti kompleksiški, turėti kelias pasireiškimo formas, požymius, bruožus, kurių ugdymui taikytinos skirtingos priemonės ir metodai (Sakalauskas, 2010).

Nagrinėjant asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, fizinius gebėjimus, dažniausiai analizuojamas regos sutrikimo poveikis žmogaus gebėjimui išlaikyti nekintamą stačią kūno padėtį, dinaminę pusiausvyrą ir šiuos gebėjimus lemiantys veiksniai (Houwen ir kt., 2009; Juodžbalienė, Muckus, 2006; Lee, Scudds, 2003; Maeda ir kt., 1998; Muckus, 2006; Paunksnis ir kt., 2005; Turano ir kt., 2004). Nors Houwen su bendraautorais (2009) teigimu, dar nėra surinkta pakankamai įrodymų, kad yra ryšys tarp regėjimo sutrikimo ir statinės bei dinaminės pusiausvyros, kad reikia atlikti išsamesnių tyrimų su validuotais instrumentais, literatūros šaltiniuose pateikiama informacija, kad regimosios informacijos stoka sukelia pusiausvyros, kūno segmentų stabilumo pokyčius (Adomaitienė, 2006). Norint garantuoti pusiausvyros stabilumą, turi veikti papildomos jėgos (Muckus, 2006).

Jėga kaip fizinė sąvoka yra sąveikos tarp masių charakteristika. Jėga gali būti apibūdinama kaip dydis, kuris keičia arba bando pakeisti masės, kurią ji veikia, judėjimą. Jeigu judėjimas nepakinta, reiškia, kad iš priešingos pusės priešinga kryptimi veikia tokio paties dydžio jėga. Jėgos matavimo vienetas yra Niutonas (N). Jėga – organizmo gebėjimas įveikti išorinį pasipriešinimą arba priešintis jam vieno raumenų susitraukimo (neriboto ilgumo) metu.

Jau nuo seno žinoma, kad stipruoliai turi didelę raumenų masę. Todėl buvo manoma, kad kuo didesnė raumenų masė, tuo didesnė raumenų jėga. Vis dėlto kartais didelės raumenų masės sportininkas nepasižymi didele jėga, nes jėgą lemia daugelis kitų veiksnių, kurie treniruojantis kinta: raumens fiziologinis skersmuo, darbe dalyvaujančių skaidulų kiekis, raumenyse vykstantys biocheminiai procesai, valios pastangos, kūno padėtis darbo metu ir kiti veiksniai (Karoblis, 1999; Kepežėnas, 2005; Sakalauskas, 2010; Skernevičius, 1997; Skurvydas, 2010; Tinteris, 2003). Šių dienų sporto fiziologijos ir sporto teorijos vadovėliuose aiškinama, kad

raumenų išvystoma jėga priklauso nuo centrinių nervinių ir periferinių mechanizmų (veiksnių). Deja, gilinantis į judesių realizavimo specifiką ne taip paprasta nubrėžti tarp tų mechanizmų tikslią ribą. Iš klasikinių darbų yra žinoma, kad rezultatyviai atliekant judesį į vientisą mechanizmą (funkcinę sistemą) įtraukiamas ne vienas organizmo elementas, bet daugelis jų, kurie gali funkcionuoti kaip tam tikri specifiniai mechanizmai. Jeigu kuris nors iš tų mechanizmų sušlubuoja, ardoma viso judesio realizavimo specifika. Realizuoti judesius leidžia galvos ir nugaros smegenys (centrinė dalis), raumenys, kaulai, sausgyslės ir įvairūs judėjimo analizatoriaus receptoriai (periferinė dalis). Tarp šių struktūrų yra labai glaudus funkcinis ryšys. Prie pakitusių raumenų susitraukimo savybių greitai prisitaiko centriniai nerviniai mechanizmai, arba priešingai, raumenų susitraukimo mechanizmai prisitaiko prie pakitusių centrinių nervinių mechanizmų. Sporto specialistams vertėtų žinoti, kad didžiulė raumenų masė dar negali garantuoti labai didelės raumenų jėgos, jei silpnai funkcionuoja centriniai nerviniai mechanizmai. Raumenų susitraukimo jėgą reguliuoja trys lygiai:

1. Centrinis, kurį atitiktų centriniai nerviniai mechanizmai. Nervinio raumens jėgos reguliavimo mechanizmo esmė tokia: CNS valdo valinguosius judesius atsižvelgdama į raumens mechanines savybes. CNS kiekvienu atveju ieško, kaip įtraukti į darbą raumens būsenai ir mechanikai reikalingiausią motorinių vienetų (MV) kiekį ir koku dažniu juos geriausiai impulsuoti. MV aktyvumą reguliuoja nerviniai laidai, išeinantys iš galvos smegenų. Be to, nemažą reikšmę judesiams atlikti turi ir limbinė sistema, nuo kurios priklauso judesių emocionalumas ar motyvuotumas.

2. Raumeninį lygį atitinka periferiniai mechanizmai. MV aktyvumui (impulsavimo dažniui ir įtraukimui į darbą) gali turėti įtakos įvairūs signalai, ateinantys iš periferijos, t.y., iš receptorių, esančių raumenyse (raumeninės verpstės), sausgyslėse (Goldžio organai), sąnariuose ir odoje. Vieni signalai (ateinantys iš raumeninių verpsčių) skatina, kiti (kylantys iš Goldžio organų) slopina judėjimo vienetų funkciją. Šiuo atveju susiduriame su trečiuoju lygiu.

3. Refleksinį lygį galima laikyti siejančiąja grandimi tarp centrinio ir raumeninio lygių. Įdomu tai, kad žmogus, deramai naudodamas tuos refleksus, gali išugdyti daug didesnes raumenų pastangas. Aukštesnieji lygiai lemia žemesnius, nors tarpusavyje jie artimai susiję (MacIntosh ir kt., 2006; Skurvydas, 1998, 2010).

Pagal darbo pobūdį jėga kaip fizinė ypatybė gali būti: **dinaminė** ir **statinė**. Dinaminė jėga – tai toks raumenų darbas, kai jie įsitempdami trumpėja arba ilgėja. Statinė jėga – kai raumenys dirbdami įsitempia, bet jų ilgis nekinta, gali kisti įsitempimo laipsnis. Būtent statinio darbo metu, raumuo sugeba stipriausiai įsitempti. Nors stipriausiai raumuo sugeba įsitempti, kai jis nekeičia savo ilgio arba nežymiai ilgėja, tačiau žmogus savo valios pastangomis negali padirginti visų motorinių vienetų, todėl išvystyti maksimalią raumens ar raumenų grupės

įsitempimo jėgą praktinėje veikloje neįmanoma. Netreniruotas žmogus sugeba į veiklą įtraukti 30 - 40 % motorinių vienetų, o gerai treniruotas – 60 - 90% (Sakalauskas, 2010; Skernevičius, 1997).

Žmogus savo kūną vertikalioje padėtyje išlaiko veikiant kaklą - liemenį - dubenį stabilizuojančių **raumenų jėgoms**. Raumens jėga - raumens gebėjimas susitraukti. Bet kokiam judesiui atlikti būtinas tam tikros raumenų susitraukimo pastangos. Raumenų susitraukimai yra klasifikuojami atsižvelgiant į raumens įtempimo ir pasipriešinimo jėgos santykį arba remiantis šių jėgų momentų tarpusavio santykiu (Muckus, 2006; Newton ir kt., 2006; Tinteris, 2003; Skurvydas, 2010). Pagrindiniai raumens susitraukimo tipai - **izometrinis** (raumuo išvysto jėgą, tačiau jo ilgis nekinta) ir **dinaminis** (raumuo išugdo jėgą, kintant ir ilgiui). Dinaminis susitraukimas būna *koncentrinis* (raumuo trumpėja) ir *ekscentrinis* (raumuo ilgėja). Pagal tai, kaip susitraukimo metu kinta raumens ilgis ir jėga, koncentrinis susitraukimas skirstomas į *izokinetinį* (sukamasis judesys per sąnarį atliekamas pastoviu greičiu), *izotoninį* (tai tik laboratorinėmis sąlygomis pasiekiamas susitraukimas, kai raumuo susitraukia ir jo jėga nekinta) (Dutton, 2004; Sakalauskas, 2010; Skernevičius, 1997; Skurvydas, 2010).

Jėgą rodo maksimalus svoris, kurį raumuo gali įveikti, arba maksimalių pastangų, kurias raumuo gali pasiekti **izometrinio** susitraukimo sąlygomis, dydis (Tinteris, 2003). Natūraliomis sportinės ir buitinės veiklos sąlygomis izometriškai raumuo susitraukia atlikdamas statinį darbą. Dirbdamas statiškai, raumuo išugdo jėgą, tačiau jo ilgis nekinta. Statinio darbo elementų, kai fiksuojamas kūnas ar jo dalys gausu daugelyje sporto šakų, o ypač imtynėse, akrobatikoje, gimnastikoje. Taikant izometriją, galima aptikti specifiskus raumenų silpnumus (Kėvelaitis, 1999; Milaševičius, 2005), kurie padėtų laiku „užkirsti kelią“ tokioms problemoms: lėtinis nugaros skausmas, traumos, išvaržos ir kt. Mayer ir Smith dar 1985 metais atlikto tyrimo rezultatais patvirtino ryšį tarp raumenų izometrinės jėgos silpnumo ir lėtinio nugaros skausmo. Asmenų, besiskundžiančių lėtiniais nugaros skausmais, liemens raumenų izometrinė jėga (ypač tiesėjų) buvo žymiai silpnesnė, nei asmenų, neįsivaikščių nugaros skausmų.

Taikant izometrinius testavimus, galima įvertinti jėgos tarp agonistų/antagonistų, simetrinių raumenų grupių pusiausvyrą ir išvengti „raumenų dominantinio sindromo“, sumažinti pažeidimų riziką.

2.2. Raumenų jėgos pusiausvyros ypatumai

Svarbiausią organizmo sistemą, žmogaus judėjimo sistemą, leidžiančią mums vaikščioti, dirbti kasdienius darbus, atlikti sudėtingus judesius, sudaro neuronai, sensoriniai receptoriai, per 200 kaulų, apie 280 įvairaus dydžio sąnarių, apie 650 skirtingų raumenų, kurių masė yra apie 40 - 50 procentų kūno masės, sausgyslės ir raiščiai. Tai labai sudėtinga svertinė

sistema. Jos harmoningas darbas leidžia nevaržomai judėti (Girskis, 2009; Skurvydas, 2010; Thompson, Floyd, 2004).

Žmogaus kūno ir jo dalių judesiai daugiausia priklauso nuo kūno sandaros, jo ir kūno dalių savybių (Muckus, 2006). Taisyklinga (simetriška) kūno padėtis prieš judesį - tai rimtas sėkmingo judesio garantas. Žmogaus tiesi stovėseną, galvos ir liemens vertikali padėtis yra viena iš pagrindinių sąlygų veiksmingai valdyti judesius (Skurvydas, 2010). Nagrinėjant atramos ir judėjimo organų sistemą biomechanikos požiūriu, daroma prielaida, kad žmogus - tai biocheminė sistema, sudaryta iš tarpusavyje sujungtų svertų (kaulų), pastarieji sudaro grandines. Biokinematinėje grandinėje (kaulai sujungti sąnariais), sudarytoje iš daugelio porų, atsiranda daug daugiau judėjimo galimybių negu vienoje poroje. Grandinės, turinčios laisvą galą, vadinamos atvirosiomis (pvz., laisvos galūnės), neturinčios laisvo galo - uždarosiomis (pvz., šonkaulių grandinės). Įtvirtinus atvirosios grandinės laisvą galą, ji tampa uždara. Atvirtojoje grandinėje galimi visų grandžių judesiai. Uždarojoje grandinėje izoliuoti grandžių judesiai negalimi: į judesį visada įtraukiamos kelios gretimos grandys. (Muckus, 2006). Tai labiau natūralios sąlygos, kuomet dirba daugiau raumenų grupių, pavyzdžiui, atsispaudimai, prisitraukimai, kurių metu judesys vyksta ne tik alkūnės, bet ir per peties sąnarius (Milaševičius, 2005), todėl šio tyrimo metu visi judesiai atliekami uždaroje grandinėje. Judėjimą tokiose grandinėse lemia mechaninė raumenų veikla. Raumenis galima vadinti mechanizmu, kurie susitraukia cheminę energiją paversdami mechanine. Šie mechanizmai pasižymi gebėjimu prisitaikyti prie įvairių veiklos sąlygų. Pagrindinė raumenų paskirtis - judėti, be to, raumenų veikla turi didelę reikšmę viso organizmo prisitaikymui. Jeigu nevertinsime tokios grandinės raumenų valdomojo poveikio, gausime vadinamąjį nevisaryšį mechanizmą, kuriam būdingas judėjimo neapibrėžtumas. Pritvirtinti prie grandžių raumenys suteikia papildomus ryšio laipsnius, riboja grandžių judėjimo laisvės laipsnių kiekį. Taip susidaro visaryšis mechanizmas, kuriam būdingas judėjimo apibrėžtumas - 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 ir ryšio laipsnius. Taip susidaro kintamas visaryšis mechanizmas, kuriame judėjimo metu apribojamos vienu judesiu galimybės ir atsiranda naujų judesiu galimybės (Muckus, 2006; Skurvydas, 2010, Thompson, Floyd, 2004).

Dėl unikalios raumenų ypatybės susitraukti ir atsipalaiduoti laisvai judiname atskiras kūno dalis, keičiame ir išlaikome vertikalią kūno padėtį. Šias funkcijas atlikti mums padeda apie 75 raumenų poros (Dutton, 2004). Pasak Thompson ir Floyd (2004) raumenų porų, kurios dažniausiai dirba kolektyviai viena su kita siekdamos išlaikyti sąnarių stabilumą, kurį jos juosia, ir atlikti judesį, - net 215. Raumenys, dirbantys poromis, vadinami agonistais ir

antagonistais. Agonistai - raumenys, veikiantys ta pačia kryptimi, o antagonistai - raumenys, veikiantys priešinga kryptimi. Raumenys, kurie atlieka bendrą darbą, tos pačios krypties judesį, t.y. išsidėstę vienoje ašies judėjimo pusėje, vadinami sinergistais (Dutton, 2004; Skurvydas, 2010). Raumenys prie kaulų prisitvirtinę taip, kad veikia juos kaip svertus. Pagal jėgų išsidėstymo pobūdį svertai skirstomi į vienpusius ir dvipusius. Jei raumenys ir pasipriešinimo jėgos išsidėsčiusios vienoje sverto ašies pusėje, toks svertas vadinamas vienpusiu. Jei pasipriešinimo jėga yra arčiau vienpusio sverto ašies, toks svertas vadinamas antrosios rūšies svertu. Jei arčiau sverto ašies yra raumenų jėga, toks svertas vadinamas trečiosios rūšies svertu. Jei raumenų ir pasipriešinimo jėgos išsidėsčiusios abiejuose sverto ašies pusėse, toks svertas vadinamas dvipusiu, arba pirmosios rūšies svertu. Įvairių raumenų, pritvirtintų skirtingose kaulų vietose, atžvilgiu svertas gali būti skirtingų rūšių. Dvipusių svertų žmogaus griaučiuose nedaug. Tai sąnariai tarp stuburo slankstelių, dubens jungtis su šlaunikauliais, kaukolės jungtis su stuburu ir kt. Tačiau būtent dvipusio sverto principu dirba raumenų grupės, kuriomis palaikoma normali galvos ir dubens padėtis pagrindinėje žmogaus stovėsenoje (Muckus, 2006; Satkunsienė, Vasiliauskas, 1997).

Kūno stabilumą lemia raumenų sinergistų ir antagonistų suderinta veikla ir reikiamas pajėgumas. Netgi vieno raumens netinkama aktyvacijos amplitudė gali sukelti nestabilumą (Dudonienė, 2008). Šių raumenų grupių jėgų (kairės/dešinės, pilvo/nugaros) pusiausvyros nepalaikymas gali būti lemiantis veiksnys, trikdamas išlaikyti nekintamą stačią kūno padėtį (Muckus, 2006).

Raumenų jėgos pusiausvyra gali būti apibūdinama kaip raumenų ilgio ar jėgos santykinė lygybė tarp agonistų ir antagonistų. Taip pat gali nurodyti jėgų pusiausvyrą tarp kontralateralinių raumenų grupių (dešinė lyginama su kaire puse). Pavyzdžiui, Jacobs su bendraautorais (2005) paskelbė apie reikšmingą, paaugliams būdingą, šlaunų pritraukiamųjų raumenų jėgos skirtumą tarp dominuojančios ir nedominuojančios pusės. Raumenų jėgos pusiausvyra yra būtina dėl žmogaus prigimtinių abipusių judesių, kuriems reikalinga priešingų raumenų grupių koordinuota veikla (Dudonienė, 2010; Norris, 2005; Page ir kt., 2010). Tarpraumeninė koordinacija pasireiškia ir tarp raumenų sinergistų, ir tarp antagonistų. Ji būdinga ir daugeliui kitų, pavyzdžiui, pozą palaikančių raumenų grupių. Gera tarpraumeninė koordinacija didina ne tik judesių veiksmingumą, bet ir ekonomiškumą. Pavyzdžiui, labai tiksliai atliekant judesius, tam tikrais momentais vienu metu sužadunami ir agonistas, ir antagonistas. Tačiau kai judesys atliekamas labai greitai ir didelėmis pastangomis, tada agonisto darbui gali trukdyti suaktyvintas antagonistas. Didžiausio galingumo (bet ne tikslų) judesių metu centrinė nervų sistema stengiasi sujaudinti kuo daugiau agonistų (sinergistų) ir prislopinti antagonistus. Deja, tai ne visados pasiseka. Net ir labai treniruoti sportininkai nesugeba taip atlikti judesio, kurio metu

dirbtų tik raumenys agonistai (visais atvejais antagonistai yra aktyvinami nuo 3 iki 50%). Nustatyta, kad kuo daugiau judesio metu yra reikalingas tikslumas, tuo daugiau yra aktyvinami raumenys antagonistai. Labai greitų ciklinių judesių dažnumas priklauso nuo agonisto ir antagonistų susitraukimo ir atsipalaidavimo greičio. Jeigu antagonistų grupė yra lėtesnė už agonistų, pratimai, atliekami didžiausiu galingumu, gali būti ne tokie našūs. Dėl to dažnai įvyksta įvairios lėtųjų raumenų grupių traumos (Skurvydas, 2010)

Kūnui esant pusiausviram, raumenų veikla yra mažiausia. Kai jėgos, išsidėstę abiejuose sverto ašies pusėse, sudaro nelygius jėgos momentus, kai simetriškos kūno dalys išsidėsčiusios nesimetriškai, kai agonistų ir antagonistų raumenų grupių ilgis arba jėga sutrikdo normalias funkcijas, kai raumenys nuolat būna sutrumpėję arba ištempti vienas kito atžvilgiu sutrinka raumenų jėgos pusiausvyra (Muckus, 2006; Norris, 2005; Page ir kt., 2010). Pavyzdžiui, šlaunį tiesiančių (hamstringai) raumenų įtampa gali riboti pilną judesio amplitudę ir kelių tiesiančių raumenų jėgą (Muckus, 2006). Šios sistemos veikla sutrinka, kai ilgai nekeičiame kūno padėties: darbo metu ilgai sėdime priverstinėje padėtyje, atliekame vienodus, monotoniškus judesius, daug ir netaisyklingai sportuojame, nekoreguojame antsvorio. Neretai dėl stiprių psichinių - emocinių išgyvenimų sutrumpėja kaklo ir nugaros tiesiamieji raumenys. Kai vienas iš raumenų poros gauna mažesnę krūvį, o kitas dėl to pertempiamas, sutrinka šios raumenų poros jėgos pusiausvyra, pakinta sausgyslių ir raiščių įtempimas. Stuburo slanksteliai pasvyra, pasisuka apie savo ašį ir užsifiksuoja netaisyklingoje padėtyje. Taip pat keičiasi ir dubens kaulų padėtis. Iš pradžių kad ir mažiausio judesio metu juntamas maudimas, vėliau – aštrus skausmas (Girskis, 2009). Dėl šios priežasties susiformuoja netaisyklinga laikysena, sutrinka fizinis vystymasis, judesių atlikimas bei optimali atskirų organų ir sistemų veikla. Pavyzdžiui, tokia būklė išryškėja, kai horizontali stuburo asimetrija arba trumpesnė koja lemia šoninį pakrypimą, kurį turi kompensuoti papildomi stuburo linkiai. Per trumpą laiką raumenys išgaubtoje stuburo linkio pusėje pavargsta, o įgaubtoje pusėje dėl neveiklos susilpnėja, dėl to stuburo slanksteliai pradeda suktis apie savo ašį (Muckus, 2006). Kitas pavyzdys - dubens kaulų padėtis šlaunikaulio galvutės atžvilgiu priklausys nuo pilvo raumenų jėgos momento ir nugaros tiesiamojo raumens jėgos momento santykio. Jei pilvo raumenų jėgos momentas bus mažesnis už nugaros tiesiamojo raumens jėgos momentą, klubikauliai pasisuks pirmyn žemyn šlaunikaulio galvutės atžvilgiu (Satkunskienė, Vasiliauskas, 1997). Dar vienu pavyzdžiu gali būti kojos patempimas. Jei patempiama koja, kurį laiką šlubčiojama. Padaugėja darbo raumenims, kuriems, esant kojai sveikai, tenka mažesnis krūvis. Ilgainiui tai pajaučia ir stuburas, kai neteisingos apkrovos sukelia skausmą (Girskis, 2009). Nadler ir kt. (2001) atlikti tyrimai patvirtino šlaunies raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo ryšį su lėtiniu nugaros skausmu.

Siūlomos įvairios raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo priežastys, siejamos su raumenų struktūra, funkcija, reakcija į traumas (Norris, 2005; Liebenzon, 2007). Janda, reabilitacijos „tėvas“, teigia, kad raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas yra prisitaikymo ir funkcijų sutrikimo rezultatas. Toks raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas gali būti funkcinis arba patologinis. Funkcinis raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas atsiranda kaip atsakas į prisitaikymą prie kompleksinio judesių modelio, įskaitant ir antagonistų raumenų grupių jėgos ir lankstumo pusiausvyros sutrikimą. Pavyzdžiui, sportininkai, kurie atlieka daug pasikartojančių judesių iškeliant viršutinės galūnės aukštyrą, tokie kaip plaukikai, krepšininkai, demonstruoja didesnę vidinių rotatorių jėgą. Taip įvyksta dėl to, kad raumens funkcija ir struktūra pasižymi adaptyvumu, t.y. geba prisitaikyti prie neilgai trunkančių (pvz., vieno pratybų metu) intensyvių (greitoji adaptacija) ir ilgalaikių krūvių (nuo kelių dienų iki kelių metų) (ilgalaikė (lėtoji) adaptacija). Raumenų įsidirbimas (pramankšta), potenciacija, nuovargis ir raumens mechaninis sužalojimas - tai pagrindiniai raumens greitosios (ūmosios) adaptacijos tipai. Ilgalaikė (lėtoji) adaptacija pasireiškia dėl šių priežasčių: 1) raumenų augimo ir brendimo, senėjimo, treniravimo krūvio (daug kartų atliekant fizinius krūvius); 2) hipokinezijos (sumažėjusio judėjimo kiekio, pvz., dėl ligos gulint lovoje, dėl traumos imobilizavus galūnę, dėl regos sutrikimo); 3) mitybos, aplinkos poveikio; 4) raumenų elektrostimuliavimo (tai vienas iš dirbtinių raumens aktyvinimo būdų, plačiausiai taikomas raumenų reabilitacijai ir šiek tiek mažiau treniruojant); 5) denervavimo (tai vyksmas, kurio metu motoneuronas atsijungia nuo raumeninės skaidulos; jis gali pasireikšti dėl senėjimo, per didelio intensyvumo ir kiekio fizinių krūvių, ligos). Greitoji adaptacija greitai pasireiškia, bet greitai ir praeina, ilgalaikė adaptacija ir atsiranda lėtai, ir išlieka ilgai. Greitoji adaptacija - tai ilgalaikės adaptacijos pagrindas. Pagrindinis ilgalaikės adaptacijos mechanizmas yra susijęs su struktūriniais ląstelių pokyčiais, kuriuos sukelia raumenų funkcijos poreikis (funkcija reguliuoja struktūrą, o struktūra - funkciją; daug kartų keliant didelius svorius, didėja didesnio kiekio miofibrilių poreikis) (Skurvydas, 2010). Kai funkcinis raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas susilpnina judėjimo funkcijas, tai jau įvertinama kaip patologinis sutrikimas. Toks sutrikimas tipiškausiai siejamas su funkcijų sutrikimu ir skausmu, o taip pat tai gali būti pirmoji trauma sukelianti priežastis. Patologinis raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas taip pat gali būti ir užslėptas, nes daug žmonių, turėdami šią problemą, nejaučia jokio skausmo. Tačiau galiausiai, patologinis raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas iššaukia sąnarių funkcijų sutrikimą, sutrikdo taisyklingų judesių stereotipą ir sukelia skausmą. Būdingas bruožas yra tas, kad raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas gali ištisai progresuoti bet kuria linkme; raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas gali vesti prie netaisyklingo judesio modelio arba atvirkščiai, t.y., kai kada traumas gali būti sutrikimo priežastis, o kai kada traumas įvyksta dėl raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo. Kartais patologinis raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas yra funkcinis

kompensavimas dėl patirtos traumos. Taip pat raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas gali būti priklausomas nuo patologinės būklės, o specifinės patologijos gali turėti ryšį su raumenų ilgio pusiausvyros sutrikimu, jėgos pusiausvyros sutrikimu arba abiem atvejais (Liebenson, 2007; Page ir kt., 2010).

Yra dvi, raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo priežastis analizuojančios mokyklos: viena, tradicinė mokykla, tiki, kad raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimų priežastys - biomechaninės. Biomechaninės priežastys - nuolatinė įtampa, kurią sukelia ilgalaikės padėtys ir pasikartojantys, stereotipiniai judesiai. Šią teoriją daugiausiai analizavo Sharmann ir Kendall. Jų teigimu, pasikartojantys judesiai ir ilgalaikės padėtys gali vesti prie raumenų ilgio, jėgos, standumo prisitaikymo, o šios adaptacijos prie judesių sutrikimo. Ir kita mokykla, tikinti raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo neurologiniu polinkiu. Neurologiniu požiūriu, raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas buvo pripažintas kaip raumenų natūralus polinkis į raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimą dėl jų motorinių funkcijų vaidmens. Abi teorijos yra kliniškai patvirtintos ir svarbios (Liebenson, 2007; Page ir kt., 2010).

Raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo priežastis galima paaiškinti ir analizuojant motorinės sistemos nuovargio atsiradimo teoriją. Motorinės sistemos nuovargis - tai nervų ir raumenų sistemos darbingumo sumažėjimas (Fitts, 2008, Skurvydas, 2010), galintis sutrikdyti harmoningą kūno kompoziciją, raumenų darbą. Nuovargio reiškimosi būdų yra daug: nuovargis gali kilti ne tik dėl fizinio, bet ir dėl psichologinio krūvio, jis gali būti vietinio (tam tikro raumens) arba visuotinio (viso organizmo) pobūdžio, gali būti centrinės nervų sistemos (centrinis nervinis nuovargis) ar (ir) raumenų (periferinis, raumenų) nuovargis, nuovargis atsiranda dėl metabolinės ir (ar) nemetabolinės priežasties, jis gali būti kompensuojamas (kai vienos raumeninės skaidulos nuvargsta, tada centrinė nervų sistema įtraukia kitas nepavargusias skaidulas ir kompensuoja kylantį nuovargį) arba nekompensuojamas, nuovargis gali būti trumpalaikis (trunkantis tik kelias minutes) arba ilgalaikis (dėl labai intensyviai taikomų krūvių daugiau nei 5-7 savaites, gali pasireikšti net ilgiau kaip kelis mėnesius trunkantis lėtinis centrinės nervų sistemos nuovargis). Plačiau žiūrint, gali pasireikšti šių motorinės sistemos vietų nuovargis: centrinės nervų sistemos ir raumenų. Kurios motorinės sistemos vietos nuovargis anksčiau ir labiau pasireiškia, priklauso nuo daugelio veiksnių: fizinio krūvio specifikos (raumens susitraukimo jėgos, darbo ir poilsio trukmės, raumenų susitraukimo tipo ir kt.), motorinės sistemos adaptacijos prie fizinių krūvių laipsnio (ilgalaikės adaptacijos prie įvairių fizinių krūvių specifikos), motorinės sistemos adaptacijos prie įvairių aplinkos sąlygų (prie padidėjusios ar sumažėjusios temperatūros), pramankštos (jei tinkamai nėra sušildyti raumenys pramankštos metu, dėl to gali padidėti jų nuovargis), aplinkos sąlygų (hipertermijos sąlygomis ypač greitai vargsta centrinė nervų sistema), mitybos prieš krūvį ir krūvio metu (jei atliekant

krūvius karšto oro sąlygomis tinkamai nebus vartojami skysčiai, gali greičiau atsirasti centrinės nervų sistemos nuovargis) ir kt. (Skurvydas, 2010).

Mokslinėje literatūroje yra žinomos kelios nuovargio kilmės teorijos: 1) širdies ir kraujagyslių sistemos (motorinės sistemos nuovargis kyla dėl to, kad fizinio krūvio metu širdis nespėja perpumpuoti kraujo. Dėl tos priežasties į dirbančius raumenis yra mažiau pristatoma su krauju deguonies) (Wilmore, Costill, 2004); 2) energinių medžiagų sumažėjimo (atliekant fizinį krūvį motorinės sistemos nuovargis kyla dėl energinių medžiagų sumažėjimo) (Skurvydas, 2010); 3) termoreguliacijos (ši teorija siejama su padidėjusiu centrinės nervų sistemos ir raumenų nuovargiu hipertermijos sąlygomis); 4) psichologinis (akcentuoja motyvo, tikslo, dėmesio sutelkimo svarbą motorinės sistemos darbingumui); 5) biomechaninis (ši teorija susitelkia į judesio valdymo pablogėjimą, atliekant fizinius krūvius. Jei centrinė nervų sistema negeba sukurti tikslios motorinės programos ir stabiliai jos realizuoti, judesiai atliekami neekonomiškai (aktyvinama daug nereikalingų kuriam nors judesiui raumenų). Neekonomiškas judesio atlikimas yra viena iš priežasčių, sukeliančių motorinės sistemos nuovargį); 6) raumenų mechaninio pažeidimo (atliekant neįprastus intensyvius arba monotoniškus, neintensyvius ir neįprastus fizinius pratimus, raumenų nuovargis pasireiškia dėl mechaninės raumenų pažaidos. Tai sumažina raumens susitraukimo jėgą ir greitį, sukelia raumenų skausmus). Nustatyta, kad dažniausiai pasireiškia septintoji nuovargio kilmės teorija, t.y., kartu ir nervų, ir raumenų sistemos nuovargis. Todėl sunku skirti, kur jis pasireiškia daugiau ir pasakyti, kuris labiau gali įtakoti raumenų jėgų pusiausvyros sutrikimą. Ši teorija aiškinama taip: gali atsirasti ir centrinės nervų sistemos, ir raumenų nuovargis (MacIntosh ir kt., 2006; Skurvydas, 2010). Centrinės nervų sistemos nuovargio kilmė priklauso ne tik nuo atliekamo darbo fizinio krūvio dydžio, bet ir nuo užduoties sudėtingumo, aplinkos sąlygų, dehidratacijos. Pastebėta, kad centrinės nervų sistemos nuovargis, atsiradęs atliekant monotoniškus fizinius krūvius, gali gana greitai išnykti, jei pakeičiama judesio atlikimo užduotis, stilius, būdas. Šiandien mažai abejojama, kad centrinės nervų sistemos nuovargis labiau pasireiškia atliekant ilgai truncančius krūvius, o dėl šios priežasties sumažėja raumenų aktyvinimas, tai yra viena iš raumenų susitraukimo jėgos, galingumo ir greičio sumažėjimo priežasčių (Skurvydas, 2010).

Nors manoma, kad nuovargio mechanizmų pagrindinė paskirtis - apsaugoti nuo sutrikimo, atsirandančio dėl sunkaus fizinio darbo, raumens energetiką ir struktūras, dažnai žmonės nereaguoja į pirminius nuovargio, skausmo signalus ir neišvengiamai susiduria su fizinių ir funkcinų ypatybių sutrikimais. Vienas iš jų - raumenų jėgų pusiausvyros sutrikimas (Dudonienė, 2008; Skurvydas, 2010).

Dėl judėjimo aktyvumo sumažėjimo (hipokinezija) ir kitų jau minėtų priežasčių labiausiai atrofuojasi raumenys, kurie daugiausiai dirba kiekvieną dieną. Pavyzdžiui, keturgalvis

šlaunies raumuo atrofuojasi daugiau nei dvigalvis šlaunies raumuo, nes pirmasis kiekvieną dieną daugiau yra aktyvinamas (Skurvydas, 2010), o jėgų pusiausvyra paprastai sutrinka tarp tiesiojo pilvo ir nugaros tiesiamojo juosmens dalies; didžiojo sėdmens ir šlaunies lenkiamųjų; viduriniojo sėdmens ir plačiosios fascijos tempiamojo/kvadratinio raumens; rombinio ir didžiojo/mažojo krūtinės; kaklo lenkiamųjų ir kaklo tiesiamųjų; didžiojo sėdmens ir kelio lenkiamųjų: pusgyslinis, pusplėvinis, siuvėjo; trapecinio raumens apatinės dalies/priekinio dantytojo ir trapecinio raumens viršutinės dalies/mentės keliamojo/laiptinių raumenų porų. Dėl raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo susiformuoja tipiška stovėseną (pvz., dubuo palinkęs pirmyn, išsikišęs pilvas, padidėja stuburo juosmens dalies linkis pirmyn, atsipalaidavę sėdmenų raumenys, į priekį atsikišę pečiai ir kaklas). Sutrikus kai kurių raumenų grupių veiklai, atsiranda netaisyklingas judesių stereotipas. Nusilpę raumenys dar labiau atsipalaiduoja, nes juos pakeičia kiti, stipresni raumenys (Satkunskienė, Vasiliauskas, 1997). Dinamikos sutrikimo pavyzdžiais gali būti: 1) mojanč koją atgal (bet kurio pratimo metu), padidėja juosmens lordozė. Dėl šlaunies lenkiamųjų raumenų sutrumpėjimo vyksta judesio dekompensacija stuburo juosmens dalyje; 2) mojanč koją į šalį, ši linksta per klubo sąnarį ir pasisuka išorėn (nusilpęs vidurinis sėdmens, hiperaktyvūs plačiosios fascijos tempiamasis ir kvadratinis juosmens raumenys); 3) atsigulus ant nugaros, keliant ištiestas kojas, didėja juosmens lordozė (nusilpę ir atsipalaidavę pilvo preso raumenys, hiperaktyvūs šlaunies lenkiamieji raumenys); 4) įkvepiant pakyla pečiai ir viršutinė krūtinės dalis ir kt.

Raumenų jėgos pusiausvyra vertinama įvairiais metodais ir instrumentais, tačiau vertinimo kriterijai yra vienodi. Žmogaus kūnas, turint omenyje kūno kairę ir dešinę puses, simetriškas. Dešinės ir kairės kūno pusių raumenų jėgos, įprastinėmis sąlygomis, vertinimo rezultatai turi būti lygūs, vienodi. Simetriškumo testai - ypač informatyvūs atsižvelgiant į patologijų galimybę; dideli simetriškumo rodikliai gali parodyti padidintą traumų riziką. Geriausias įvertinimas - simetriškas, t.y., rodikliai, abiejų kūno pusių, artimi vienas kitam (Gapeyeva, Vain, 2008). Santykis, tarp raumenų agonistų ir antagonistų taip pat turi būti pusiausvyras, artimas vienetui. McGill, (2002) pažymi, kad kairės – dešinės pusių šoninių liemens raumenų ištvermė ir pilvo – nugaros raumenų ištvermė turi būti simetriška, kad išvengtume įvairių nugaros skausmų. Atliekant raumenų jėgų pusiausvyros vertinimus, rekomenduojama laikytis tokių kriterijų: 1) jei skirtingų pusių asimetrija - $\approx 5\%$, tai - norma; 2) jei $\approx 5 - 10\%$ - rizika atsirasti sutrikimui; 3) virš 10% - patologija (Gapeyeva, Vain, 2008; Grace ir kt., 1984). Beimbom su bendraautorais dar 1988 metais mokslinėje tyrimų apžvalgoje apibrėžė liemens raumenų jėgos vertinimo ir agonistų/antagonistų raumenų grupių jėgos santykio hierarchiją. Pateikta raumenų jėgos hierarchija skirstoma nuo stipriausio iki silpniausio (raumenų atžvilgiu): tiesėjai, lenkėjai, šoniniai lenkėjai, rotatoriai. Agonistų/antagonistų

raumenų grupių, atliekančių tiesimą/lenkimą, jėgų santykis turi būti kuo artimesnis 1,30, o rotatorių ir šoninių lenkėjų jėgų santykis turi būti kuo artimesnis vienetui. Pastarųjų vertinimų kriterijų laikomasi ir šio tyrimo metu.

Raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo poveikis asmenų laikysenai ir judesiams yra akivaizdi ir opi šiandienos problema. Raumenų jėgos pusiausvyra gali sutrikti bet kurio amžiaus žmonėms. Tai liečia tiek nesportuojančius, tiek sportuojančius asmenis, nes raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimus gali sąlygoti neteisingai paskirstomi krūviai treniruočių metu. Todėl svarbu žinoti ir taikyti testus, siekiant įvertinti, kuriose raumenų porose sutrikusi jėgos pusiausvyra, kurias iš jų reikia lavinti pirmiausia, domėtis metodikomis, padedančiomis atkurti tolygų raumenų antagonistų stiprumą ir sutrikusių judesių stereotipą. Taikant fizinius pratimus, galima pašalinti raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimą ir atkurti sutrikusių judesių stereotipą.

2.3. Asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, jėgos ugdymas per taikomąją fizinę veiklą

Asmenys, turintys regėjimo sutrikimų, per judesį ne tik įgyja geresnį savęs ir jį supančio pasaulio supratimą, bet ir turi tokį pat potencialą ugdytis motorinius įgūdžius ir fizines ypatybes, kaip ir matantys asmenys. *Fizinė veikla yra pagrindas optimaliam vaiko augimui ir vystymuisi* (Adomaitienė, 2003; Lieberman, McHugh, 2001; Lieberman ir kt., 2006). Nors Lieberman ir Houston - Wilson (1999) nuomone, asmenys, turintys regėjimo sutrikimų, neturi tų pačių galimybių dalyvauti kasdienėje fizinėje veikloje ir negauna tos pačios psichologinės, socialinės ar fizinės naudos, kaip matantys asmenys dėl poveikio į tėvų perdėtą globą ar fizinio rengimo specialistų vengimo dirbti su asmenimis, kuriems reikalinga papildoma pagalba orientuojantis aplinkoje, tikima, kad literatūroje aprašoma sportinė ir taikomoji fizinė veikla gali paskatinti neįgaliųjų socialinės integracijos vyksmą (Sherrill, 1998; Kardelis, Karpavičius, 2000). Tyrėjai nurodo, kad abi šios veiklos formos gerina neįgalių asmenų saviraišką, savivoką, psichoemocinę būseną bei kitus psichosocialinės sveikatos komponentus, padeda ugdytis savarankiško gyvenimo įgūdžius.

Kūno kultūra ir sportas – viena iš prieinamiausių priemonių neįgaliesiems integruotis į visuomenę. Tačiau sutrikusios regos asmenims reikia su ypatinga atsakomybe organizuoti šias pratybas, parinkti pratimus, dozuoti krūvį. Pavyzdžiui, asmenims, kurių rega sutrikusi, draudžiama daryti šuolius, verstis kūlvirščia, stovėti ant galvos, lipti virve, šokinėti nuo spyruokliuojamojo tiltelio, šokinėti į vandenį žemyn galva. Fizinis krūvis turi būti vidutinis, nes didelis nuovargis gali sukelti akių kraujotakos sutrikimus. Rekomenduojama vaikščioti, lėtai bėgioti, žaisti sportinius žaidimus, plaukioti (Adomaitienė, 2003). Specialistui, dirbančiam su sutrikusios regos asmenimis, būtina nuolatos konsultuotis su medicinos specialistais, sekti savijautą (Balčiūnienė, 1997; Kaffemanienė, 1997), žinoti, kokį poveikį žmogaus raidai turi

regos sutrikimai, turėtų gerai išstudijuoti fizinių ypatybių ugdymo galimybes, tikslus, metodikas, gebėti tinkamai įvertinti sportuojančiojo funkcines ir fizines galimybes ir tik tada skirti treniruočių ar korekcijos programą.

Ugdant raumenų jėgą, stambėja ir stiprėja ne tik raumenys. Nustatyta, kad jėgos lavinimo poveikis žmogaus motorinei sistemai yra toks: didina kaulų kietumą, apsaugo kaulus nuo osteoporozės (ypač tai svarbu moterims); didina sąnarių tvirtumą (tai ypač saugo žmones nuo traumų); gerina raumenų ir nervų regeneracijos vyksmus; reguliuoja medžiagų, ypač angliavandenių, apykaitą, aktyvina endokrininę sistemą (Skurvydas, 2010).

Manoma, kad norint sudaryti jėgos lavinimo programas, būtina pirmiausia nustatyti žmonių poreikius jėgai ugdyti. Vėliau, įvertinus žmogaus sveikatą, būtina nustatyti aiškius jo poreikius ir sveikatą atitinkančius jėgos ugdymo tikslus (pvz., ar bus akcentuojama visų, ar tik kai kurių raumenų jėgos ugdymas ir pan.). Skurvydas (2010), remiantis Zatsiorsky, Kraemer, Ratamess, Kumar, Toigo, Stone ir kitų autorių rekomendacijomis, siūlo sudarant detalesnę jėgos ugdymo programą, atsižvelgti į šiuos pagrindinius parametrus: *poreikį* (kokią jėgos savybę norima išugdyti), *parengtumą*, *raumenų specifiką ir kiekį* (kokie ir kiek raumenų bus ugdoma), *pratimų specifiką* (paprasti ar sudėtingi judesiai), *raumenų darbo režimą* (izometrinis, koncentrinis, ekscentrinis), *intensyvumą*, *krūvio kiekį*, *poilsio intervalus tarp serijų ir tarp pratimų*, *treniruotės krūvio struktūrą*, *pratimų seką*, *pasipriešinimo įveikimo greitį*. Taip pat *pratybų dažnį* per savaitę, vieno tipo pratybų kiekį ir treniruotės krūvio dinamiką per savaitę, mėnesį ir metus.

Lavinant raumenų jėgą būtina atsižvelgti ir į žmogaus amžių. Negalima pamiršti, kad skirtingais amžiaus tarpsniais, skirtingi ir pagrindiniai organizmo ypatumai.

Taigi, norint vaikams ir paaugliams parinkti geriausius jėgos ugdymo krūvius, būtina atsižvelgti į jų organizmo pagrindinius ypatumus. Vaikams motorinę sistemą stiprinti (jėgos pratimais) galima pradėti anksti – net nuo 5 – 7 metų (Kraemer, Fleck, 2005). Nemažai iki šiol ir dabar dar diskutuojama dėl vaikų jėgos lavinimo tikslingumo. Ilgą laiką mokslininkai gana skeptiškai žvelgė į vaikų jėgos lavinimo prasmingumą, tačiau šiandien aiškiai teigiama, kad vaikų net nuo 6-7 metų jėgą ne tik galima, bet ir būtina lavinti. Rekomenduojama tai daryti labai atsakingai, atsižvelgiant į vaikų organizmo augimo ir brandos ypatumus. Svarbiausia žinoti, kad lavinant vaikų raumenų jėgą, negalima taikyti sudėtingų pratimų, kurių nemokėdami vaikai gali būti traumuoti, reikia vengti jėgos lavinimo fizinius krūvius perdozuoti. Be to, vaikų jėgos lavinimas turi būti ypač suderintas su jų vikrumo ir koordinacijos tobulinimu, nes lavinant vien tik vaikų jėgą gali pablogėti jų koordinacija ir vikrumas. Šis neigiamas jėgos lavinimo poveikis yra mažesnis suaugusiesiems (Skurvydas, 2010).

Taip pat būtina atsižvelgti ir šiuos pagrindinius moksleivių jėgos ugdymo principus: jėgos ugdymą derinti su lankstumo, greitumo, ištvermės ir vikrumo ugdymu; derinti rankų ir kojų raumenų ugdymą; derinti **simetriškų raumenų ugdymą**; derinti **raumenų sinergistų** ugdymą bei derinti raumenų **agonistų ir antagonistų** ugdymą (Skurvydas, 2010), nes šių principų nesilaikymas, gali iššaukti raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimus. Kai sutrinka raumenų jėgos pusiausvyra, pablogėja ir judesių koordinacija. Šiais atvejais svarbu individualiai kontroliuoti kūno padėtis ir pratimų atlikimo technikas (Satkunskenė, Vasiliauskas, 1997).

Vaikų jėgos lavinimo metodika taip pat skiriasi nuo suaugusiųjų. Vaikai privalo kelti šiek tiek lengvesnius svorius, gali trumpiau ilsėtis tarp serijų ir gali atlikti daugiau pratimų per pratybas, daugiau kartų per savaitę lavinti raumenų jėgą (Skurvydas, 2010).

Geriausiai tinka bendrieji ir griaučių raumenų stiprinamieji pratimai. Šiose pratybose pirmenybė teikiama tokiems metodams, kai galima atlikti tam tikrus jėgos pratimus ir pratybų intensyvumas yra mažesnis. Staigiąją jėgą geriausiai ugdyti 11 – 15 metų vaikams. Šiame amžiuje būtina ugdyti **statinę jėgos** ištvermę, t.y. gebėjimą ilgą laiką išlaikyti optimalius judesių ypatumus, kurie labai svarbūs bėgant ar einant vidutinius ir ilgus nuotolius ir atliekant kitus ciklinius judesius. Natūraliomis sportinės ir buitinės veiklos sąlygomis izometriškai raumuo susitraukia atlikdamas statinį darbą. Statinio darbo elementų, kai fiksuojamas kūnas ar jo dalys gausu daugelyje sporto šakų, o ypač imtynėse, akrobatikoje, gimnastikoje (Adomaitienė, 2003; Dutton, 2004; Tinteris, 2003).

Dirbdamas statiškai, raumuo išugdo jėgą, tačiau jo ilgis nekinta. Žymus raumens jėgos padidėjimas yra lydimas raumens hipertrofijos. Nors izometriniai pratimai yra efektyvus būdas didinti jėgą, tačiau jų pritaikymas gali būti ribojamas. Izometrinis fizinis krūvis yra labai specifiškas. Nors izometriškai treniruotas raumuo stiprėja, pagrinde jis stiprėja tik tam tikrame sąnariname kampe, kuriame ir buvo treniruotas. Stiprinant raumenis izometriškai bei siekiant jėgos prieaugio atliekant tam tikrą judesį, tikslingiausia būtų taikyti izometriją skirtinguose judesio amplitudės taškuose. Toks raumenų lavinimas užima daugiau laiko, tačiau kaip be būtų, izometrinis jėgos ugdymas yra ypatingai naudingas **reabilitacijoje ir raumenų testavime**. Taikant izometriją, galima aptikti specifiskus raumenų silpnumus, atlikti stiprinimo pratimus atitinkamuose judesių amplitudės kampuose (Kėvelaitis, 1999; Milaševičius, 2005; Skernevičius, 1997; Skurvydas, 2010).

Pasak Tinterio (2003), jėgos ugdymas laikantis statinio režimo yra daug efektyvesnis nei laikantis dinaminio. Tačiau dirbant statiniu režimu jėga didėja kai sportuojančiojo kūno dalys užima tam tikrą padėtį. Pvz., jeigu atliekant statinio pobūdžio darbą rankos sulenktos 90° kampu (tarp peties ir dilbio), tai padėtyse, kurios skiriasi $\pm 20^\circ$, jėga nelabai didėja. Todėl norint, kad jėga didėtų visoje jo atliekamoje amplitudėje, tuomet raumenų

įtempimas turi būti daromas visose sąnario padėtyse. Jeigu judesys atliekamas 180° amplitudė, tai statinius įtempimus reikia daryti esant 45° , 90° ir 135° .

Išskiriami tokie statinio darbo režimo privalumai / trūkumai: pratimams atlikti nereikalingi sudėtingi prietaisai bei partneriai: galima naudoti kėdes, stalą, durų staktą ir pan. – svarbiausia, kad jie sudarytų pasipriešinimą; parinkus atitinkamus kampus sąnariuose galima tikslingai treniruoti atskirus raumenis ar atskirų raumenų grupes; kadangi atliekant pratimus statiniu režimu sąnariai nejuda, juos galima atlikti netgi susižalojus arba patyrus traumą. Taip galima sumažinti atrofiją, kai jie neatlieka darbo; treniruotė trunka neilgiau nei 20 minučių; santykinai greitai galima padidinti maksimaliąją jėgą (ypač pradedantiesiems); atliekant pratimus stovint (kaip ir judant) galima sėkmingai ugdyti staigiąją jėgą, t.y. gebėti greitai maksimaliai įtempti raumenis / jėga daugiausiai ugdoma tik tam tikroje judesio dalyje; įgytą jėgą sunku panaudoti judesiams atlikti; judesio nebuvimas neleidžia ugdyti tarpraumeninės koordinacijos; gali pablogėti raumenų elastingumas; maksimalūs pratimai stovint gali būti įtempto kvėpavimo priežastis, o per dažnai atliekant tokio pobūdžio pratimus sumažėja kraujo cirkuliacija ir gali neigiamai paveikti raumenų ištvermę; žmonėms, sergantiems širdies ir kraujagyslių ligomis bei senyvo amžiaus žmonėms, tokie pratimai nerekomenduotini, nes gali padidėti kraujo spaudimas (Skurvydas, 2010; Tinteris, 2003).

Statiniai jėgos pratimai vaikams taip pat mažiau rekomenduotini, tačiau jie labai efektyvūs tuomet, kai reikia stiprinti raumenis (pvz., sergant skolioze, jaunatvine kifoze, esant kompresiniams stuburo slankstelių lūžiams ir kt.). Šie pratimai taikomi gydant traumas, imobilizuotas galūnes. Jie padeda atstatyti pažeistą audinių kraujotaką, skatina kaulo audinio regeneraciją, apsaugo nuo raumenų atrofijos (Jankauskas, 1990, Milaševičius, 2005).

Norint nustatyti pokyčius izometriškai treniruotame raumenyje, buvo naudojamas kompiuterinės tomogramos skerspjūvis. Alkūnės lenkėjų skerspjūvio plotas po 6 savaičių treniravimosi kurso padidėjo 5,4%, o izometrinė jėga – 14,5% (McArdle ir kt., 1986).

Tiek izometrinis, tiek izotoninis ar kitas jėgos ugdymas sukelia patikimai pastebimą raumenų jėgos prieaugį. Trijų mėnesių trukmės tyrimas su jaunais suaugusiais individais parodė stiprų jėgos prieaugio specifiškumą taikant skirtingo pobūdžio fizinę krūvį. Viena grupė treniravo nykščio atitraukiamąjį raumenį izometriškai atlikdama 10 susitraukimų per dieną, kurių trukmė – 5 sekundės, kita grupė tą patį raumenį treniravo dinamiškai, atlikdama 10 serijų per dieną, kurių kiekvieną seriją sudarydavo 10 pakartojimų, o intensyvumas buvo 1/3 nuo maksimalaus. Testuojama buvo atliekant elektrinę stimuliaciją. Rezultatai parodė jėgos prieaugį abiejose grupėse. Maksimalios jėgos prieaugis grupėje, kuri treniravo raumenį izometriškai buvo beveik du kartus didesnis, nei grupėje, taikiusioje dinaminę fizinę krūvį. Tuo tarpu jėgos greitis buvo 70% didesnis dinaminę krūvį taikiusioje grupėje (Clarke, 1973). Taigi,

negalime teigti, jog kažkuri viena jėgos ugdymo metodika, taikanti izometrinį ar dinaminį susitraukimą, yra geriau už kitą. Norint gauti specifinį raumenų jėgos padidėjimą, reikia jį treniruoti specifiškai. Norint padidinti jėgą tam tikrame judesyje, raumuo turi būti treniruojamas panašiais judesiais (Milaševičius, 2005).

Taikomosios kūno kultūros specialistas turi žinoti, kad vaikų ir paauglių kaulų, raumenų, sąnarių ir sausgyslių aparatas dar nėra pasirengęs įtemptai dirbti, yra lengvai pažeidžiamas. Negalima per daug susižavėti jėgos pratimais, nes per didelis jų taikymas veda į vienpusę raumenyno raidą ir didina traumų galimybes (Adomaitienė, 2003; Winnick, 1995; Stephard, 1990).

Sutrikusios regos vaikai dėl fizinių pratimų būna netgi sveikesni negu gerai matantieji, tačiau reikia nepamiršti, kad fiziniai pratimai, kuriuos atliekant suvartojama didelė dalis energijos (jėgos pratimai) gali būti kritiniai.

Regos neįgaliųjų jėga saugiai gali būti lavinama stūmimo, tempimo, kėlimo pratimais, pvz.: iš pradžių kilnoti tik štangą (strypą), paskui kaskart pridėti svarmenų, į mankštinimosi programą įtraukti izometrinius pratimus, kopti sienele tik rankomis (vertikalia linija), „Beždžioniukas“ – vaikščioti rankomis kybant (horizontalia linija) ir kt.

Negalima pamiršti, kad labai sunkių svorių kėlimas gali būti pavojingas asmenims, sergantiems glaukoma, fizinė veikla gali padidinti akies obuolio spaudimą.

Iš visų amžiaus grupių senyvo amžiaus vyrams ir moterims labiausiai reikia ugdyti raumenų jėgą. Jėgos, ir ypač greitumo jėgos, ugdymas sumažina senyvo amžiaus žmonių riziką parkristi ir patirti traumą (Evans, 2004). Tirdamas jėgos ugdymo poveikį senėjimo vyksmams Hurley, Roth (2004) išryškina šiuos jėgos ugdymo privalumus: gerina raumenų gebėjimą panaudoti gliukozę; mažina riebalinio audinio kiekį, tačiau nėra aišku, ar tai nepriklauso nuo dietos; didina kaulų tankį; mažina traumų riziką; negerina lankstumo, todėl šalia jėgos ugdymo būtina taikyti ir tempimo pratimus.

Nustatyta, kad per du mėnesius raumenų jėgą ir masę galima atgauti, kas buvo prarasta nuo 50 iki 70 metų. Jėgos ugdymas didina beveik didžiausio intensyvumo darbo ištvermę, nors didžiausiasis deguonies suvartojimas nepakinta (Hurley, Roth, 2004).

Senyvo amžiaus žmonių jėgos lavinimo per pratybas pagrindinės rekomendacijos: 2-4 serijos, 8-15 kartojimų, 2-3 kartus per savaitę; vieną kartą per savaitę ugdyti galingumą su šiek tiek didesniu svoriu nei įprasta; daugiau nei dvejų ištvermės pratybos gerokai pablogina jėgos ugdymą, tačiau jėgos ugdymas būtinai turi būti derinamas su aerobinės ištvermės ugdymu (Skurvydas, 2010).

Moterų ir vyrų jėgos ugdymo principai yra tie patys. Senas prietaras, kad moterų raumenų jėga didėja mažiau nei vyrų. Priešingai, gana daug tyrimų rodo, kad moterų raumenų

jėga didėja labiau nei vyrų. Vyrų labiau nei moterų didėja raumenų masė (ypač rankų) (Skurvydas, 2010).

Lavinant asmenų turinčių regėjimo sutrikimų jėgą, reikia atkreipti dėmesį į simptomus, kurie dažnai pasireiškia pratybų metu. Tai – akių vokų paraudimas, iš akių sekreto skyrimasis, dažnas akių trynimas, negebėjimas ilgai sukaupti dėmesio, koordinacijos trūkumas, kūno įtempimas, žvairavimas, svyravimas ir suklupimas, daiktų, kuriuos lengvai pastebi kiti, nepastebėjimas, jautrus reagavimas į normalią šviesą, sunkiai įvertinamas atstumas (Sherrill, 1986).

3 skyrius. REGOS SUTRIKIMO POVEIKIO SUAUGUSIŲJŲ ATSKIRŲ RAUMENŲ GRUPIŲ IZOMETRINĖS JĖGOS PUSIAUSVYRAI ANALIZĖ

3.1. Tyrimo metodai ir organizavimas

Tyrimė, kuriame siekiama įvertinti regos sutrikimo poveikį suaugusiųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrai, pasirinktas *testavimo metodas*.

Izometrinio testavimu siekiama įvertinti tiriamųjų jėgos tarp agonistų/antagonistų, simetrinių raumenų grupių (kairės/dešinės) pusiausvyrą ir informuoti apie galimą „raumenų dominantinį sindromą“ bei pažeidimų riziką.

Testavimo metu vertinama: 1) liemenį lenkiančių, tiesiančių, į šoną lenkiančių raumenų izometrinė jėga; 2) kaklą lenkiančių, tiesiančių, į šoną lenkiančių raumenų izometrinė jėga; 3) žastą atitraukiančių raumenų izometrinė jėga; 4) šlaunį tiesiančių, pritraukiančių ir atitraukiančių raumenų izometrinė jėga; 5) krūtinės srities raumenų, atliekančių stūmimą, traukimą, izometrinė jėga, tiriamiesiems atliekant liemens lenkimo, tiesimo, šoninio lenkimo į abi puses, kaklo lenkimo, tiesimo, šoninio lenkimo į abi puses, žasto atitraukimo, šlaunies tiesimo, pritraukimo ir atitraukimo judesius vertikaliajoje padėtyje. Tikslios raumenų testavimo fiksavimo padėtys (žr. 1 priedas), pozicionavimo rekomendacijos ir atlikimas (žr. 2 priedas) pateikiami prieduose.

Raumenų izometrinė jėga vertinama laikantis visiems tiriamiesiems vienodo tyrimo protokolo: 1) atliekamas vienas bandomasis judesys; 2) testas: iš serijos po tris judesius (tiesimas, lenkimas, šoninis lenkimas, atitraukimas, pritraukimas, stūmimas, traukimas) paliekamas geriausias rezultatas. Kiekvienas judesys išlaikomas iki 4 - 5 s. Raumenų poilsis tarp judesių - 60 sekundžių.

Kadangi, centrinių nervinių judesių realizavimo mechanizmai (ir jų veiksmingumas) kažkiek priklauso nuo tiriamojo valios pastangų, susikaupimo, motyvacijos ir t.t. (Skurvydas, 2010), testo metu visi tiriamieji buvo skatinami verbaliai didžiausiomis pastangomis atlikti judesius.

Analizuojami duomenys: 1) atskirų raumenų grupių izometrinė jėga; 2) atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyra; 3) gautų rezultatų lyginimas su rekomenduojama raumenų izometrine jėga ir jėgos pusiausvyra (kilogramais ir procentais).

Rezultatai analizuojami atsižvelgiant į kiekvieno tiriamojo individualius parametrus: amžių, lytį, ūgį, svorį. Kitaip sakant, raumenų izometrinė jėga įvertinama pagal individualų kūno masės indeksą.

Duomenų rinkimo instrumentu pasirinktas kompiuterizuotas, skaitmeninis, valdomas mikroprocesoriumi diagnostikos aparatas, pasižymintis tikslu įvertinimo rezultatu,

„Back – Check 607/608“ (žr. 1 pav.). Tai elektroninis raumenų jėgos įvertinimo prietaisas matuojantis ir įvertinantis nugaros, viršutinių ir apatinių galūnių raumenų izometrinę jėgą (svorį kilogramais) naudojant du įvertinimo jutiklius, esant nejudančiam, pastoviam pasipriešinimui, uždaroje kinetinėje grandinėje (UKG). UKG tai - judesiai, kurių metu raumenys dinamiškai dirba aplink daugiau nei vieną sąnarį. Kitaip tariant, atliekant judesį ar pratimą, juda daugiau nei vienas sąnarys. Tai labiau natūralios sąlygos, kuomet dirba daugiau raumenų grupių, pvz., atsispaudimai, prisitraukimai, kurių metu judesys vyksta ne tik alkūnės, bet ir per peties sąnarius (Milaševičius, 2005).

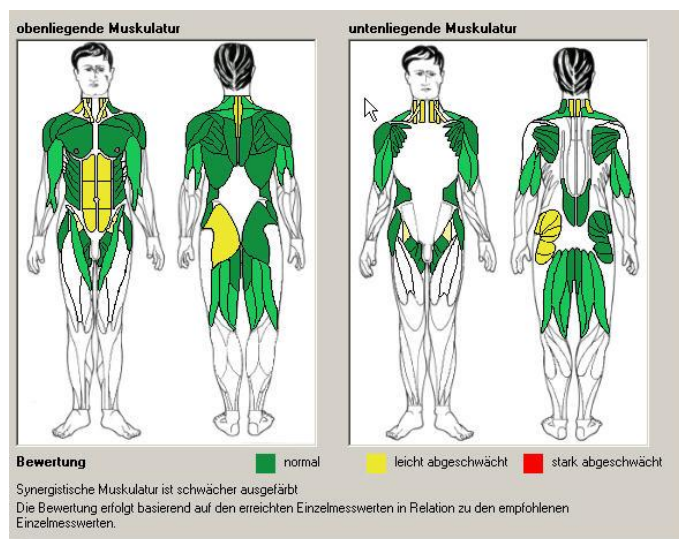


1 pav. Diagnostikos aparatas „Back – Check 607/608“

Diagnostinė įranga, įvertinusi raumenų izometrinę jėgą, kompiuteryje, skirtingomis spalvomis žymėdama atskiras raumenų grupes, parodo: 1) kurie raumenys yra stipriausi, kuriuos reikia lavinti (raudona spalva žymimi silpni raumenys, geltona – vidutinio silpnumo ir žalia – stiprūs raumenys) (žr. 2 pav.); 2) nurodydama rekomenduojamą raumenų izometrinę jėgą pagal kiekvieno individualų kūno masės indeksą, atskleidžia efektyvią sąveiką tarp atskirų raumenų grupių; 3) atskleidžia santykinę atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą, kuri nurodoma penkiais parametrais: 1 - labai bloga, 2 – bloga, 3 – patenkinama, 4 – gera ir 5 – ideali.

Gauti testavimų rezultatai apdorojami, įvertinami, palyginami su referenciniais duomenimis remiantis ne tik programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ automatinio apskaičiavimu, bet ir remiantis Gapeyeva, Vain (2008), Grace (1984): (1) jei skirtingų pusių asimetrija - $\approx 5\%$, tai - norma; 2) jei $\approx 5 - 10\%$ - rizika atsirasti sutrikimui; 3) virš 10% - patologija); (2) agonistų/antagonistų raumenų grupių, atliekančių tiesimą/lenkimą, jėgų santykis turi būti kuo artimesnis 1,30, rotatorių ir šoninių lenkėjų jėgų santykis turi būti lygus arba kuo artimesnis vienetui; raumenų jėgos hierarchija skirstoma nuo stipriausio iki silpniausio (raumenų

atžvilgiu): tiesėjai, lenkėjai, šoniniai lenkėjai, rotatoriai) pateiktais vertinimo kriterijais (Beimborn ir kt., 1988; McGill, 2002).



2 pav. Izometrinės raumenų jėgos spalvinis klasifikavimas

Standartizuota apklausa žodžiu. Programinėje įrangoje yra įdiegtas uždaro tipo klausimynas, kuriuo naudojantis surenkami individualūs tiriamojo duomenys, padedantys parengti tinkamą treniruočių planą arba korekcinę programą ir dar objektyviau įvertinti tyrimo rezultatus. Tokiu būdu ekonomiškai atlikti testai sutaupo daug laiko, kuris buvo prasmingai panaudotas adekvačiai tiriamųjų rezultatų individualiai prezentacijai, probleminiams klausimams spręsti ir konsultacijai.

Klausimyną sudaro: demografinių duomenų rinkimo blokas (lytis, amžius, svoris, ūgis), informacijos apie gyvenimo būdą blokas (fizinio parengtumo lygis, darbinė aplinka, fiziniai ir psichologiniai poreikiai, poilsis, fizinis aktyvumas, mityba), rizikos faktorių nustatymo blokas (bendrieji rizikos faktoriai, ligos, fizinė ir funkcinė būklė, pooperaciniai rizikos veiksniai, medikamentai, psichologinės problemos) ir pageidaujamų treniruočių tikslų blokas (pagrindiniai ir papildomi tikslai: bendras sveikatos gerinimas, laikysenos korekcija, mobilumo treniruotės, atskirų raumenų grupių pusiausvyros koregavimas, svorio mažinimo treniruotės, bendro fizinio parengtumo gerinimas (ištvermės, jėgos, koordinacijos, pusiausvyros), pasiruošimas sporto varžyboms).

Atliekamo tyrimo rezultatų analizei, atsižvelgiant į tyrimo pobūdį, buvo naudojami šie klausimyno parametrai: demografiniai duomenys (lytis, amžius, svoris, ūgis), informacija apie gyvenimo būdą (fizinio aktyvumo lygis – žemas, vidutinis, aukštas), rizikos faktorių nustatymas (aklumas, silpnaregystė, normalus regėjimas).

Būtent šie parametrai, išskirti iš visumos, buvo dėl tokių priežasčių: demografinių duomenų rinkimo blokas svarbus tiksliai izometrinės raumenų jėgos ir atskirų raumenų grupių jėgos pusiausvyros apskaičiavimui; rizikos nustatymo grupė padėjo suskirstyti tiriamuosius į skirtingas grupes, t.y., 1 gr. – asmenys, turintys regėjimo sutrikimų ir 2 gr. – asmenys, neturintys regėjimo sutrikimų; informacijos apie gyvenimo būdą blokas reikalingas fizinio aktyvumo lygiui nustatyti, kuris gali būti reikšmingas veiksnys, paveikiantis tyrimo rezultatų analizės objektyvumą.

Tyrimas organizuotas ir atliktas 2010-09-01 – 2011-03-01 Šiaulių universiteto Socialinės gerovės ir negalės studijų fakultete. Apie vykdomą tyrimą 2010-09-01 – 2010-09-02 dienomis, žodine forma, buvo informuoti ir kviečiami Šiaulių valstybinės kolegijos profesinio mokymo programoje „Masažuotojas“, skirtą asmenims su regėjimo negale, besimokantys asmenys. Taip pat 2010 metų gruodžio mėnesį vykusiame Šiaulių aklųjų ir silpnaregių asociacijos susirinkime ši informacija buvo paviešinta žodine ir rašytine formomis. Dalyvauti tyrime susidomėjo ir, supažindinus su tyrimo paskirtimi, turiniu, rezultatų panaudojimu, sutiko 15 asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų. Taigi, pirmoji grupė (I gr. – asmenys, turintys regėjimo sutrikimų) buvo sudaryta tikslinės atrankos būdu, t.y., visi tiriamieji turi tipinį požymį – įgytą vidutinį (žymi silpnaregystė) regos sutrikimo laipsnį. Asmenų, neturinčių regėjimo sutrikimų, grupė (II gr. – asmenys, neturintys regėjimo sutrikimų) buvo sudaryta atsitiktinės atrankos būdu, t.y., visi, artimoje aplinkoje sutikti asmenys, neturintys regos sutrikimų, buvo taip pat supažindinami su tyrimo paskirtimi, turiniu, rezultatų panaudojimu ir kviečiami dalyvauti tyrime. Šios grupės tiriamaisiais panoro būti 23 asmenys.

I ir II grupės tiriamiesiems, jiems patogių laikų, buvo įvertinama atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyra, analizuojami tyrimo duomenys, suteikiama konsultacija fizinio ir funkcinio ypatybių ugdymo, judesio korekcijos, prevencijos ir kitais klausimais individualiai. Visiems tiriamiesiems buvo atiduoti viso tyrimo gauti duomenys ir rezultatai popieriniame variante arba išsiusti elektroniniu paštu. Vieno tiriamojo testavimas ir duomenų analizavimas trukdavo – ± 1 val.

Tyrimo grupių atrankos ypatumai. Tyrime savanoriškai dalyvavo 38 tiriamieji. Kaip jau buvo minėta, regėjimo sutrikimų (I gr.) turintys tiriamieji ($n = 15$) ir tiriamieji, kurie neturi regėjimo sutrikimų (II gr.) ($n = 23$). I grupės visų tiriamųjų įgyto regos sutrikimo laipsnis – žymi silpnaregystė, t.y., tiriamiesiems nustatytas regėjimo aštrumas geriau matančiąja akimi su geriausia korekcija - nuo 0,05 iki 0,09 arba akiplotis kampiniais laipsniais - nuo 10 iki 20°.

Nors Houwen su bendraautoriais (2009) teigimu, dar nėra patikimų įrodymų, kad asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, amžius skirtingai paveikia motorinių įgūdžių rezultatus, atliekant tyrimą (reprezentatyvumo² sumetimais) buvo siekiama į tyrimo imtį ir atskiras grupes

įtraukti kuo įvairesnio amžiaus atstovų ir, kad amžiaus sklaida tolygiai pasiskirstytų skirtingose grupėse. Šiame tyrime dalyvavo nemoksleiviško amžiaus respondentai. Tai yra toks visuomenės segmentas, kuriame tikėtina įvairaus amžiaus žmonių, vyresnių nei 18 metų.

Tiriamųjų amžius siekė nuo 18 iki 69 metų ($35,8 \pm 14,5$). Grupėse tiriamieji pagal amžių pasiskirstė taip: I gr. tiriamųjų amžius – nuo 20 iki 69 metų ($37,2 \pm 18,5$). II gr. tiriamųjų amžius – nuo 18 iki 56 metų ($35 \pm 11,5$). Tikslas, sudaryti kuo įvairesnio amžiaus atstovų imtį ir, kad skirtingo amžiaus sklaida tolygiai pasiskirstytų tyrimo grupėse, nors ir atsitiktinai, tačiau pasiektas.

Nėra surinkta pakankamai informacijos apie lyties poveikį skirtingiems, asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, motorinių įgūdžių rodikliams (Houwen ir kt., 2009). Kad tyrimo rezultatai būtų maksimaliai reprezentatyvūs lyties kintamojo atžvilgiu, reikia, kad tyrimo grupių imtį sudarytų 50% moteriškosios ir 50% vyriškosios lyties tiriamųjų. Šiame tyrime buvo įvertinta: 17 vyrų (44,5%) ir 21 moteris (55,3%). I grupę sudarė šešios moterys (40%) ir devyni vyrai (60%), o II grupę – 15 moterų (65,2%) ir aštuoni vyrai (34,8%). Gautos grupių abiejų lyčių imties proporcijos gana artimos maksimaliai reprezentatyvioms.

Tyrimo rezultatų analizės objektyvumui, labai svarbu buvo įvertinti ar fizinio aktyvumo atžvilgiu tiriamųjų grupės yra homogeniškos. Nors Houwen su bendraautoriais (2009) ir kitų mokslininkų teigimu, nėra pakankamai įrodytas ryšys tarp, asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, fizinio aktyvumo ir motorinių įgūdžių rodiklių. Tai veiksny, galintis stipriai paveikti tyrimo rodiklius, nes tyrimo duomenimis, siekiant įvertinti moksleivių fizinio aktyvumo priklausomybę nuo regėjimo sutrikimo, buvo patvirtinta tiesioginė priklausomybė tarp šių kintamųjų (Houwen ir kt., 2009a). Kad abiejų grupių fizinio aktyvumo lygių proporcijos gana artimos ir tiriamųjų grupės šiuo aspektu gana homogeniškos (žr. 2 lentelė).

2 lentelė

Fizinio aktyvumo lygių proporcingumas tarp atskirų tyrimo grupių, n (%)

<i>Regėjimo lygis</i>	<i>Tiriamųjų fizinis aktyvumas</i>			VISO:
	Žemas	Vidutinis	Aukštas	
1 gr. tiriamieji	9 (60)	5 (33,3)	1 (6, 7)	23
2 gr. tiriamieji	13 (56,5)	9 (39,1)	1 (4,3)	15
VISO:	22 (57,9)	14 (36,8)	2 (5,3)	38 (100)

² Reprezentatyvumas, tai – atrinktos tiriamųjų grupės (tyrimo imtis) statistinė savybė, rodanti tiriamosios grupės charakteristikų atitikimą generalinės visumos, iš kurios ir atrinkta tiriamųjų grupė, charakteristikomis. Reprezentatyvi imtis tiksliai atspindi tiriamųjų kintamųjų atitikimą analogiškoms generalinės visumos charakteristikoms (Monetute, Sullivan, DeJong (1994). *Applied Social Research. Tool for The Human Services*. Harcourt Barce. Chicago).

3.2. Tyrimo rezultatų analizė ir apibendrinimas

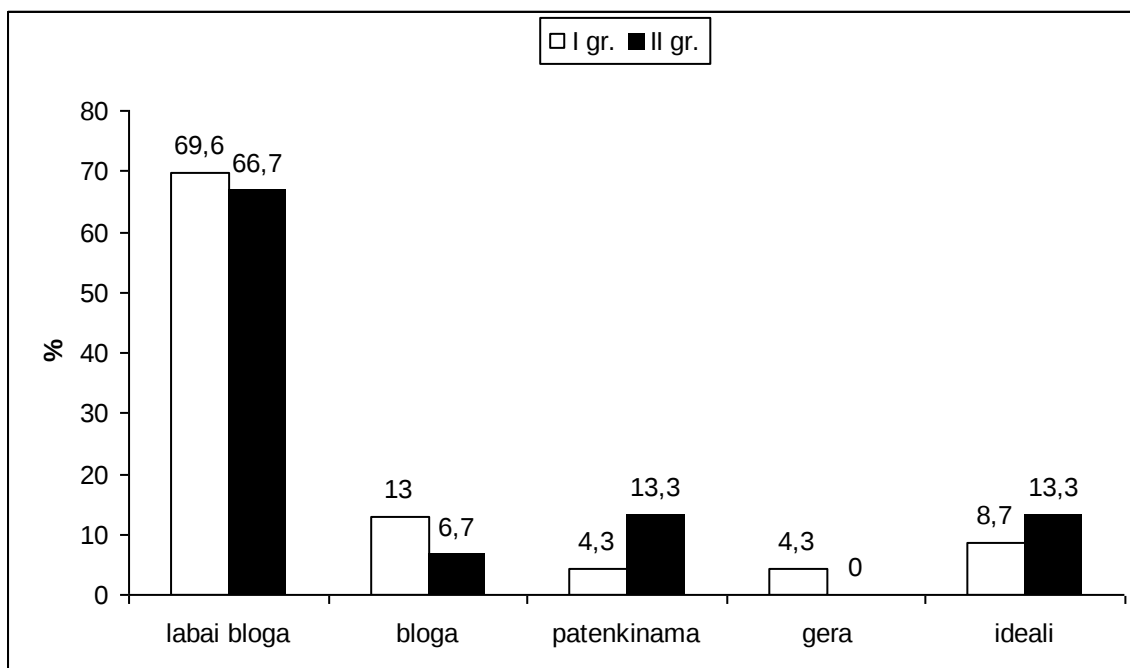
Siekiant įvertinti, ar regos sutrikimas paveikia suaugusiųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą, buvo atliktas asmenų, turinčių ir neturinčių regos sutrikimų, atskirų raumenų grupių izometrinis testavimas ir apskaičiuojama raumenų grupių jėgos pusiausvyrą.

3.2.1. Atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas

Liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rezultatai. Tyrimo rezultatai parodė, kad abiejų grupių tiriamųjų liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų izometrinė jėgos pusiausvyrą yra *labai bloga* (žr. 4 pav.) Tiek I gr. 10-ies (69,9%), tiek II gr. (66,7%) 16-os tiriamųjų liemens raumenų jėgos pusiausvyrą buvo įvertinta labai blogai. Iš 23-ių II gr. tiriamųjų dar trims asmenims (13%) buvo bloga jėgos pusiausvyrą. Ir tik keturių pastarosios grupės tiriamųjų jėgos pusiausvyrą buvo įvertinta patenkinamai ($n = 2$) ir idealiai ($n = 2$). I gr. tiriamųjų rodiklių sklaida panaši. Keturių tiriamųjų jėgos pusiausvyrą – patenkinama ($n = 2$) ir ideali ($n = 2$). Šie rezultatai sutampa ir vertinant jėgos pusiausvyrą remiantis kriterijumi, kad liemens agonistų/antagonistų raumenų grupių santykis turi būti kuo artimesnis 1,3 balo. Tik dviejų tiriamųjų iš I gr. ir trijų iš II gr. liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų izometrinės jėgos santykis lygus 1,3 balo, t.y. idealus.

Remiantis automatiniu diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgos pusiausvyros apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 141% (tiesėjai) su 100% (lenkėjai). I gr. tiriamųjų raumenų jėgų vidurkis procentais - 94,7% su 100%, II gr. 131% su 100%. I gr. tiriamųjų jėgos pusiausvyros pasiskirstymo rezultatai neatitiko ne tik simetrinių jėgų pasiskirstymo kriterijų, bet ir raumenų jėgos pasiskirstymo nuo stipriausio iki silpniausio kriterijų. Didesnė lenkiamųjų raumenų jėga - rizikos faktorius nugaros skausmams (Dudonienė, 2008).

Tačiau, siekiant įvertinti regos sutrikimo poveikį liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgų pusiausvyrai svarbiausias yra rodiklių pasiskirstymas tarp atskirų grupių. I ir II grupės liemens raumenų jėgos pusiausvyros vertinimų skirtumai nėra statistiškai reikšmingi. Sklaida tarp skirtingų parametrų – tolygi. Todėl negalima teigti, kad yra ryšys tarp regėjimo lygių ir liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgos pusiausvyros ($r = 0,048$, $p = 0,776$).



3 pav. Liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimo rezultatai, %

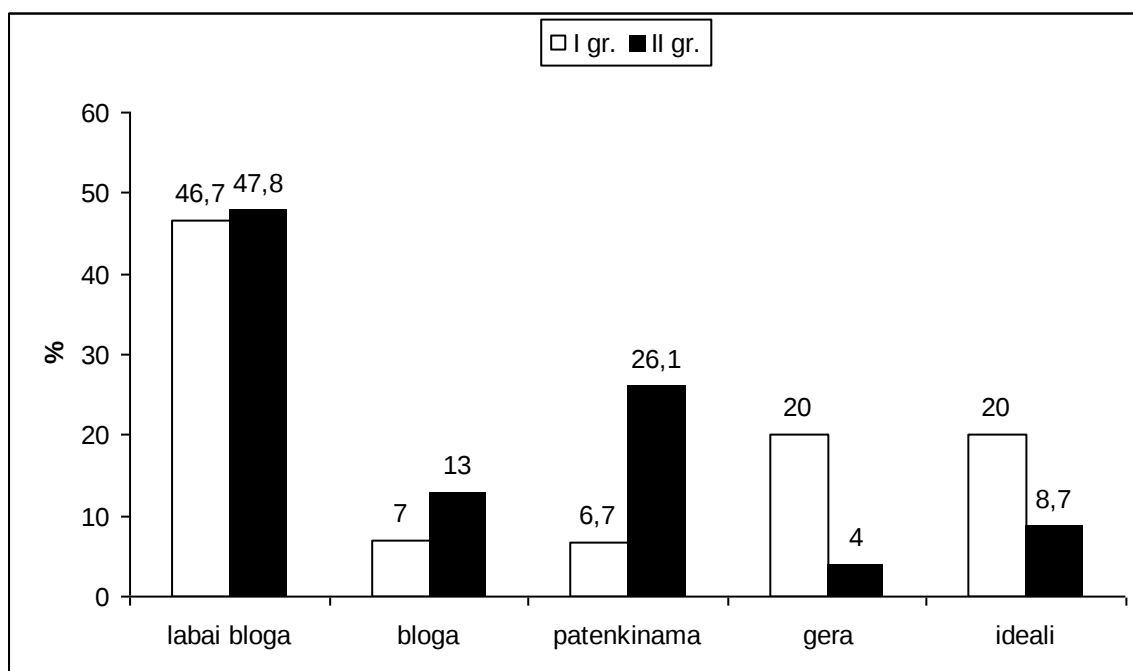
Viršutinės kūno dalies (krūtinės sritis) raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rezultatai. Tiriamieji turėjo imituoti stūmimo ir traukimo judesius. Testavimo metu buvo fiksuojamas rankų sulenkimo kampas. Stengiamasi, kad atliekant visus tris testavimo bandymus sąnario padėtis nesikeistų, nes skirtingose rankų sulenkimo padėtyse, gali skirtis išvystoma jėga, o tyrimo vertinimui parinktas geriausias rezultatas neatitiktų realių tiriamojo galimybių.

Tiek I gr. septynių (46,7%), tiek II gr. 11-os (47,8%) tiriamųjų viršutinės kūno dalies raumenų izometrinė jėgos pusiausvyra įvertinta *labai blogai* (žr. 5 pav.). I gr. trijų tiriamųjų buvo gera jėgos pusiausvyra ir trijų ideali, o II gr. šie duomenys buvo prastesni: gera jėgos pusiausvyra ($n = 1$), ideali ($n = 2$). Tačiau analizuojant tiriamųjų, kurių jėgos pusiausvyros rodikliai buvo patenkinami rezultatus, stebima priešinga situacija. Net šešiams II gr. tiriamiesiems ir tik vienam regėjimo sutrikimą turinčiam tiriamajam nustatyta patenkinama viršutinės kūno dalies raumenų jėgos pusiausvyra.

Remiantis automatiniu diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu viršutinės kūno dalies (raumenų atliekančių stūmimo ir traukimo judesius) raumenų jėgos pusiausvyros apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 150% (stūmėjų) su 100% (traukėjų). I gr. tiriamųjų raumenų jėgų vidurkis procentais - 129% su 79,7%, II gr. 128% su 76,1%.

Vertinimo skirtumai tarp grupių ir viršutinės kūno dalies raumenų jėgos pusiausvyros nėra statistiškai reikšmingi. Sklaida tarp skirtingų parametrų – tolygi. Todėl

negalima teigti, kad yra ryšys tarp regėjimo lygio ir viršutinės kūno dalies raumenų jėgos pusiausvyros ($r = 0,120$, $p = 0,472$).



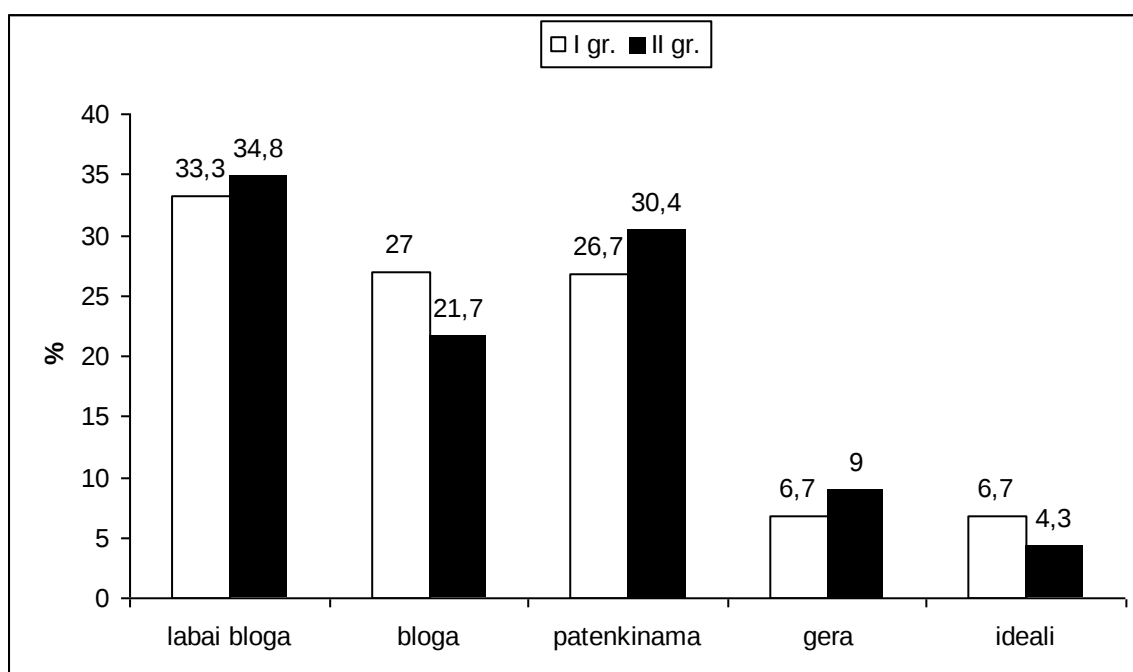
4 pav. Viršutinės kūno dalies (krūtininės dalies) raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas, %

Šoninių (kairės ir dešinės pusių) liemens raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rezultatai. Pastarųjų asimetrija – galimų stuburo disko išvaržų, neuropatijų, skoliozių ir kitų sutrikimų priežastis. Abiejų grupių tiriamųjų šoninių liemens raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rodikliai labai tolygiai pasiskirstė tarp visų penkių izometrinės jėgos pusiausvyros įvertinimo parametrų. Tiek I gr. penkių (33,3%), tiek II gr. (34,8%) aštuonių tiriamųjų šoninių liemens raumenų jėgos pusiausvyra buvo įvertinta labai blogai (žr. 6 pav.). I gr. keturių (26,7%), o II gr. penkių (21,7%) tiriamųjų buvo bloga jėgos pusiausvyra. Tiriamųjų šoninių liemens raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros įvertinimas nuo patenkinamo iki idealaus, tarp atskirų grupių, procentaliai taip pat pasiskirstė labai tolygiai. I gr. pastarųjų parametrų suma lygi 40,1%, o II gr. – 43,3%. Skirtingų instrumentų vertinimo rezultatai šiuo atveju taip pat sutapo. Diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ automatinio apskaičiavimu idealią jėgų pusiausvyrą turi tik po vieną tiriamąjį iš kiekvienos grupės. Remiantis kriterijumi, kad simetrinės raumenų jėgos santykis turi būti lygus 1 balui ir apskaičiavus kairės ir dešinės pusių liemens raumenų izometrinės jėgos santykį, gauti tokie rezultatai: idealus simetrinių jėgų santykis, t.y., lygus 1 balui, nustatytas vienam I gr. tiriamajam ir dviem II gr. tiriamiesiems.

Remiantis automatinio diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu šoninių liemens (kairės ir dešinės pusių) raumenų jėgos pusiausvyros

apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 100% (kairė) su 100% (dešinė). I gr. tiriamųjų raumenų jėgų vidurkis procentais - 86,4% su 97,5%, II gr. 89% su 94,7%. Pagal Gapeyeva, Vain (2008) metodiką I gr. tiriamųjų skirtingų pusių asimetrija, siekianti 11,1% - patologinis sutrikimas, o II gr. tiriamųjų asimetrija, siekianti 5,7%, priklauso rizikos, sutrikimui atsirasti, grupei.

Siekiant įvertinti regos sutrikimo poveikį šoninių liemens raumenų jėgos pusiausvyrai, svarbiausias yra rodiklių pasiskirstymas tarp atskirų grupių. Sklaida tarp skirtingų parametrų – tolygi, vertinimų skirtumai tarp tyrimo grupių ir liemens šoninių raumenų jėgos pusiausvyros nėra statistiškai reikšmingi. Todėl negalima teigti, kad yra ryšys tarp regėjimo lygio ir šoninių liemens raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros ($r = -0,005$, $p = 0,991$).



5 pav. Šoninių (kairės ir dešinės) liemens raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas, %

Vertinant regos sutrikimo poveikį **kaklo raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rodikliams**, buvo atliekamas kaklo lenkiamųjų ir tiesiamųjų (žr. 7 pav.) bei šoninių (dešinės ir kairės) (žr. 8 pav.) kaklo raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas.

Kaklo raumenų (lenkiamųjų ir tiesiamųjų) izometrinės jėgos pusiausvyros rodiklių analizė. Didžiosios dalies abiejų grupių tiriamųjų (I gr. – aštuoni, o II gr. – 12-a žmonių) kaklo raumenų jėgos pusiausvyra - labai bloga. Tačiau net trijų tiriamųjų su regėjimo sutrikimu jėgos pusiausvyra tarp kaklo lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų grupių - ideali. Kiti jėgos pusiausvyros parametrų rodikliai skiriasi labai nežymiai. Skirtingų instrumentų vertinimo rezultatai šiuo atveju šiek tiek nesutapo. Diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ automatinio apskaičiavimo idealią jėgų pusiausvyrą turi trys I gr. tiriamieji ir du

II gr. tiriamieji. Remiantis kriterijumi, kad liemens agonistų/antagonistų raumenų grupių santykis turi būti kuo artimesnis 1,3 balo ir apskaičiavus kaklo tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų izometrinės jėgos santykį, gauti tokie rezultatai: idealus raumenų jėgų santykis, t.y., lygus 1,3 balo nustatytas vienam I gr. tiriamajam ir dviem II gr. tiriamiesiems. Skirtumą galėjo įtakoti tai, kad programinė įranga raumenų jėgos pusiausvyrą apskaičiuoja atsižvelgdama į kiekvieno individualų kūno masės indeksą.

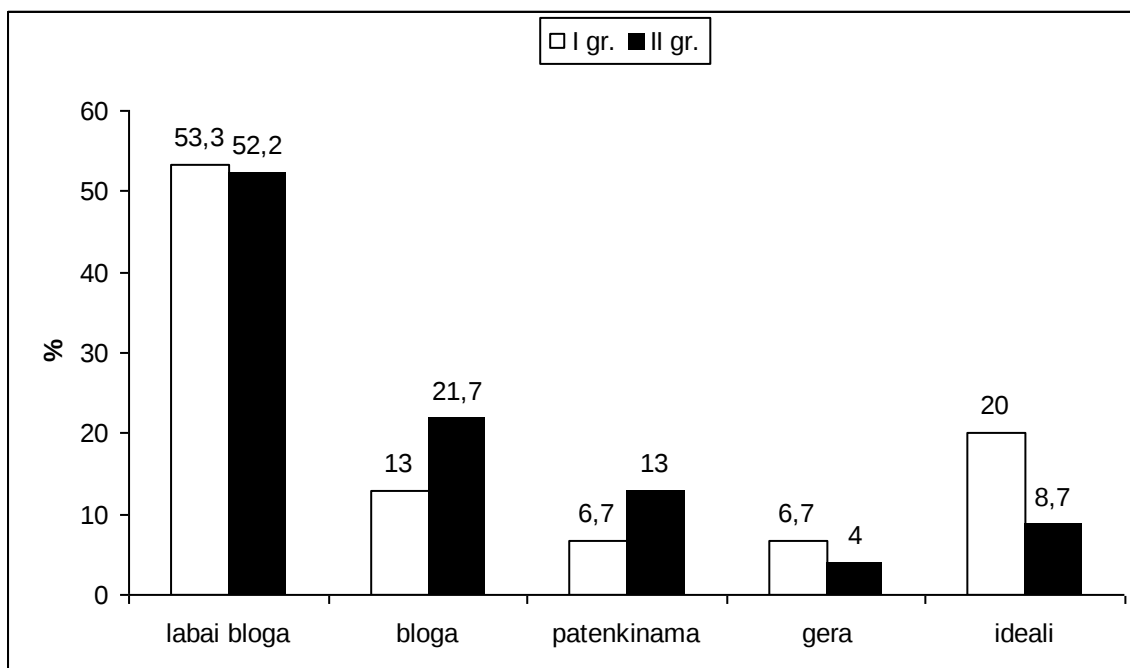
Remiantis automatiniu diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu kaklo (lenkiamųjų ir tiesiamųjų) raumenų jėgos pusiausvyros apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 155% (tiesėjai) su 100% (lenkėjai). I gr. tiriamųjų raumenų jėgos vidurkis procentais - 143% su 83%, II gr. 129,9% su 92%.

Vertinimų skirtumai tarp regos lygių ir kaklo raumenų jėgos pusiausvyros nėra statistiškai reikšmingi. Negalima teigti, kad yra ryšys tarp regėjimo sutrikimo ir kaklo lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros sutrikimų ($r = 0,051$, $p = 0,762$).

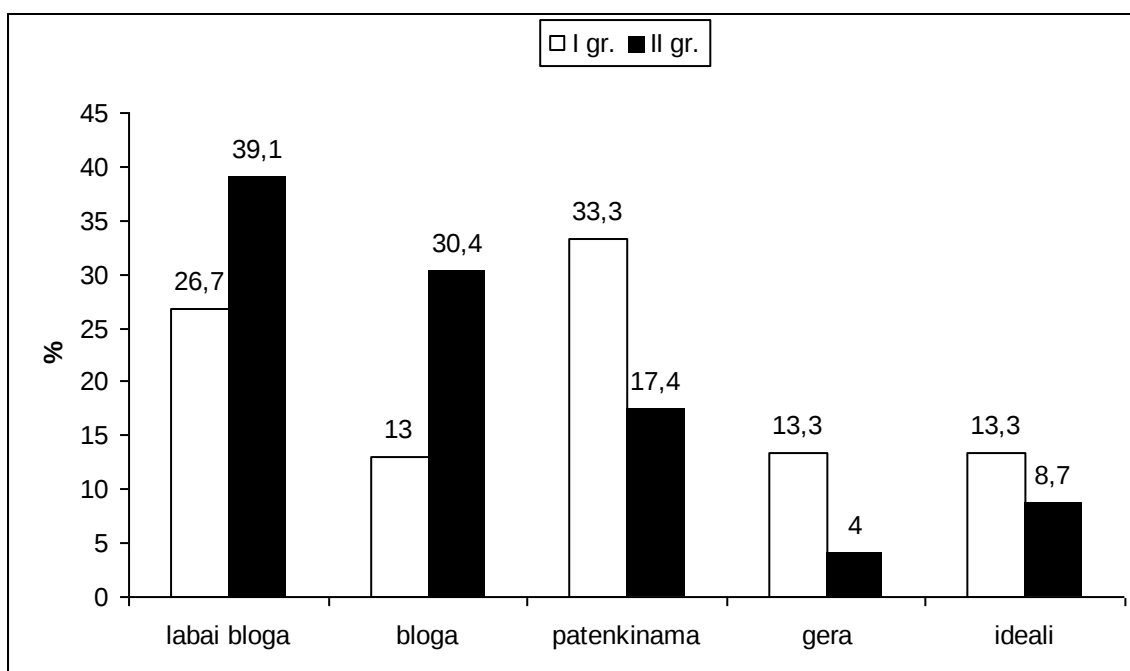
Šoninių kaklo raumenų (dešinės ir kairės pusių) izometrinės jėgos pusiausvyros rodiklių analizė. Šių raumenų grupių vertinimo rodikliai įvairiau pasiskirstė po skirtingus jėgos pusiausvyros vertinimo parametrus, tačiau daugumos, abiejų grupių tiriamųjų šoninių kaklo raumenų jėgos pusiausvyra - labai bloga ($n = 13$), bloga ($n = 9$) ir patenkinama ($n = 9$). Gera šoninių kaklo raumenų jėgos pusiausvyra pasižymėjo tik trys tiriamieji, o idealia – keturi tiriamieji. Taikant santykinį apskaičiavimą, kurio kriterijais remiantis kaklo tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgos santykis turi būti lygus 1 balui, idealų rezultatą pademonstravo penki abiejų grupių tiriamieji. Skirtingų vertinimo instrumentų rezultatai sutampa.

Remiantis automatiniu diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu šoninių kaklo (kairės ir dešinės pusių) raumenų jėgos pusiausvyros apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 100% (kairė) su 100% (dešinė). I gr. tiriamųjų raumenų jėgų vidurkis procentais - 93,9% su 94%, II gr. 92,7% su 90%. Pagal Gapeyeva, Vain (2008) metodiką I gr. tiriamųjų skirtingų pusių asimetrija, siekianti 0,1% ir II gr. tiriamųjų asimetrija, siekianti 2,7%, priklauso normos grupei.

Skirtumai tarp tyrimo grupių ir šoninių kaklo raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimų nėra statistiškai reikšmingi. Negalima teigti, kad yra ryšys tarp regėjimo lygio ir šoninių kaklo raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros ($r = 0,231$, $p = 0,162$), nes tarp šių kintamųjų yra tik labai silpnas ryšys, tačiau statistiškai jis nėra reikšmingas.



6 pav. Kaklo tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas, %



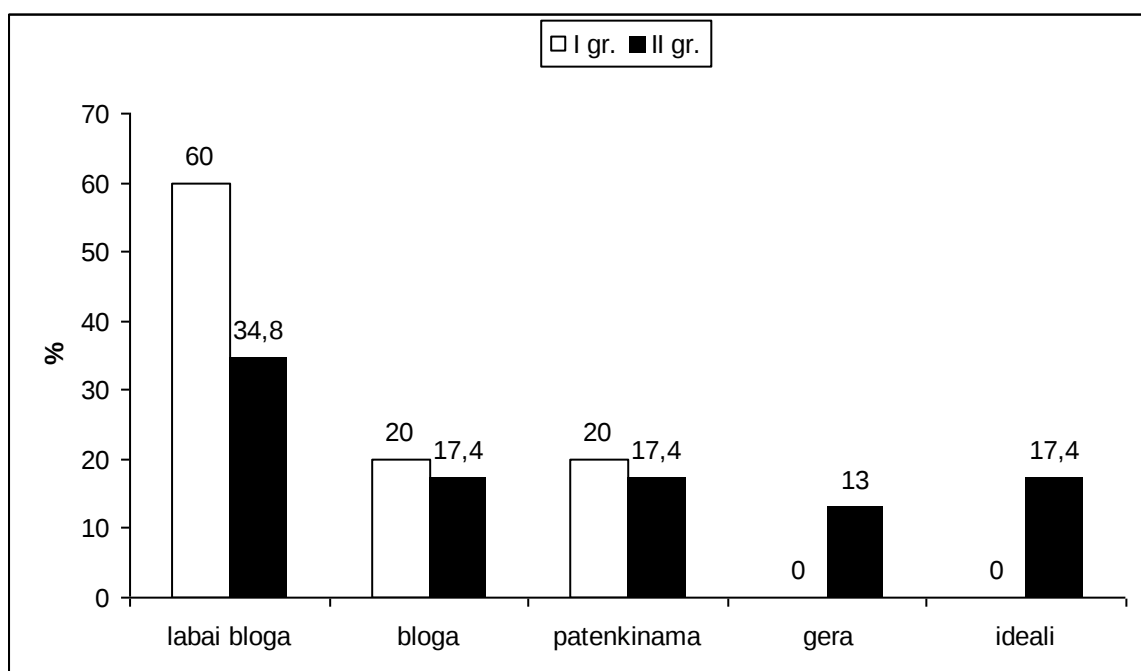
7 pav. Šoninių kaklo raumenų (kairės ir dešinės pusių) izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas, %

Siekiant išsiaiškinti regos sutrikimo poveikį **peties raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rodikliams**, buvo vertinama peties raumenų izometrinė jėga atliekant rankos atitraukimą. Atlikus testavimą, pateikti dešinės ir kairės rankos peties raumenų jėgos pusiausvyros vertinimo rezultatai. Tyrimo rezultatai atskleidė (žr. 9 pav.), kad abiejų grupių tiriamųjų peties raumenų jėgos pusiausvyros rodikliai yra labai blogi. Tiek I gr. devynių (60%), tiek II gr. (34,8%) aštuonių tiriamųjų pečių raumenų jėgos pusiausvyra buvo įvertinta labai

blogai. Iš 23-ių II gr. tiriamųjų, 15-a asmenų procentaliai tolygiai pasiskirstė kitose parametru grupėse, tačiau tiriamųjų, turinčių regėjimo sutrikimų, nė vienas nepasižymėjo gera ir idealia peties raumenų jėgos pusiausvyra. Šie rezultatai identišškai sutampa vertinant jėgos pusiausvyrą remiantis kriterijumi, kad simetrinių raumenų jėgų santykis turi būti lygus 1 balui. Apskaičiavus kairės ir dešinės rankos peties raumenų izometrinės jėgos santykį, gauti tokie pat rezultatai kaip ir pateikė automatinis programinės įrangos apskaičiavimas: idealus santykis (1 balas) nustatytas keturiems II gr. tiriamiesiems, ir nė vienam I gr. tiriamajam.

Remiantis automatinio diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu peties (kairės ir dešinės pusių) raumenų jėgos pusiausvyros apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 100% (kairė) su 100% (dešinė). I gr. tiriamųjų raumenų jėgų vidurkis procentais - 77,1% su 93,2%, II gr. 86,3% su 96%. Pagal Gapeyeva, Vain (2008) metodiką I gr. tiriamųjų skirtingų pusių asimetrija, siekianti 16,1% - patologinis sutrikimas, o II gr. tiriamųjų asimetrija, siekianti 9,7%, priklauso rizikos, sutrikimui atsirasti, grupei.

Nors vertinimų skirtumai tarp tyrimo grupių ir peties raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rodiklių statistiškai nėra reikšmingi, tačiau tarp kintamųjų yra silpna neigiama koreliacija, ir ryšys – statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$), mažesnis už pasirinktą reikšmingumo lygmenį ($r = -0,334$, $p = 0,040$). Siekiant įvertinti regos sutrikimo poveikį peties raumenų izometrinės jėgos pusiausvyrai, svarbiausias yra rodiklių pasiskirstymas tarp atskirų grupių. Kadangi, vertinimų skirtumai tarp tyrimo grupių ir peties raumenų jėgos pusiausvyros rodiklių statistiškai nėra reikšmingi, o ryšys tarp kintamųjų – labai silpnas, negalima teigti, kad regėjimo sutrikimas turi neigiamą poveikį peties raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimui.



8 pav. Peties raumenų (kairės ir dešinės pusių) izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas, %

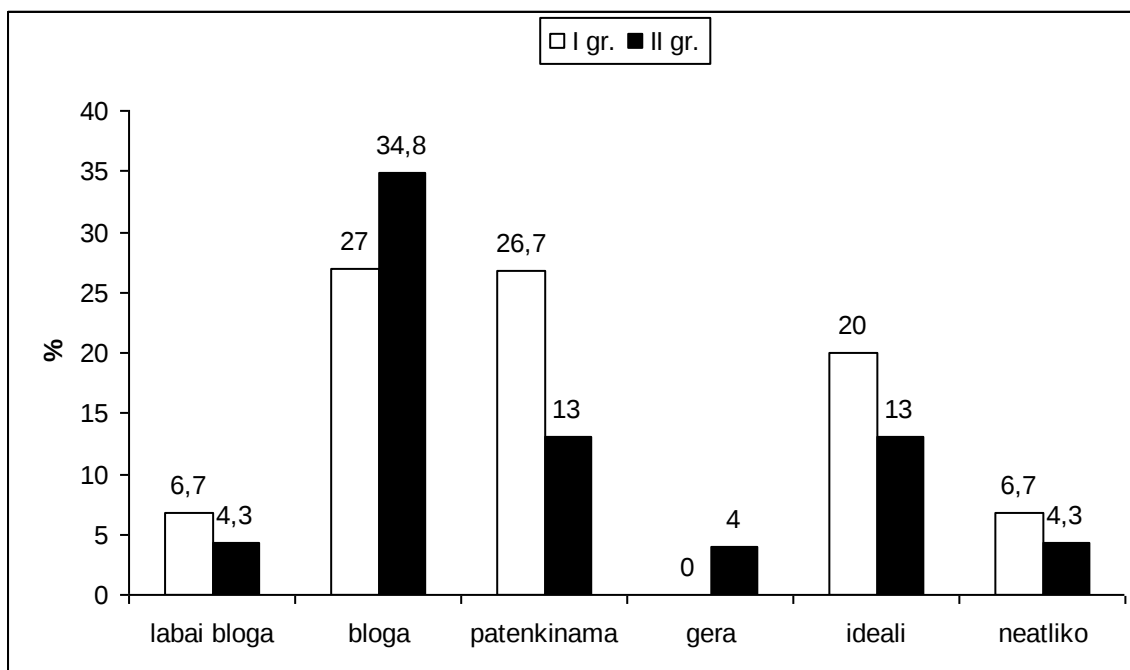
Vertinant regos sutrikimo poveikį suaugusiųjų **kojų abduktorių ir adduktorių izometrinės jėgos pusiausvyrai**, buvo atliekamas šoninių klubo srities, t.y. atitraukiamųjų (dešinės ir kairės kojos) (žr. 10 pav.) bei vidinių šlaunies, t.y. pritraukiamųjų (dešinės ir kairės kojos) (žr. 11 pav.) raumenų izometrinės jėgos vertinimas ir apskaičiuojama šių raumenų grupių jėgos pusiausvyra.

Šoninių klubo srities raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rodiklių analizė.

Didžiosios dalies abiejų grupių tiriamųjų (I gr. – keturi, II gr. – aštuoni) šoninių klubo srities raumenų jėgos pusiausvyra - bloga. Tačiau net 10 tiriamųjų - patenkinama ir šešių ideali jėgos pusiausvyra. Atliekant šoninių klubo srities raumenų izometrinės jėgos vertinimą, kurio metu prašoma stovint ant vienos kojos, priešingą atitraukti į šoną, buvo susidurta su sunkumais, po vieną tiriamąjį iš kiekvienos grupės, nesugebėjo atlikti šio judesio. Buvo subjektyviai įvertinta, kad dėl esamos labai blogos jėgų pusiausvyros tarp liemens ir šoninių liemens raumenų, atsirado stuburo slankstelių nestabilumas, o ši problema gali kelti didelį skausmą atliekant judesius ant vienos kojos, nes yra stipriau dirginami periferiniai nervai. Kitų parametrų rodikliai skiriasi labai nežymiai. Gauti rezultatai, vertinant jėgos pusiausvyrą remiantis kriterijumi, kad simetrinių raumenų jėgų santykis turi būti lygus 1 balui, panašūs į jėgų pusiausvyros rezultatus, apskaičiuotus automatiškai programinės įrangos. Apskaičiavus kairės ir dešinės pusės šoninių klubo srities raumenų izometrinės jėgos santykį, gauti tokie rezultatai: idealus rezultatas arba 1 balas nustatytas po keturis kiekvienos grupės tiriamuosius.

Remiantis automatiniu diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu šoninių klubo srities (kairės ir dešinės pusių) raumenų jėgos pusiausvyros apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 100% (kairė) su 100% (dešinė). I gr. tiriamųjų raumenų jėgos vidurkis procentais - 86,5% su 84,6%, II gr. 91,7% su 93%. Pagal Gapeyeva, Vain (2008) metodiką I gr. tiriamųjų skirtingų pusių asimetrija, siekianti 1,9% ir II gr. tiriamųjų asimetrija, siekianti 1,3%, priklauso normos grupei.

Vertinimų skirtumai tarp regos lygių ir šoninių klubo srities raumenų jėgos pusiausvyros nėra statistiškai reikšmingi. Negalima teigti, kad regėjimo sutrikimas turi neigiamą poveikį šoninių klubo srities raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros sutrikimui ($r = 0,005$, $p = 0,976$).



9 pav. Šoninių klubo srities (kairės ir dešinės pusių) izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas, %

Vidinių šlaunies raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros rodiklių analizė.

Daugumos abiejų grupių tiriamųjų ($n = 18$) vidinių šlaunies raumenų izometrinės jėgos pusiausvyra - labai bloga. Iš jų aštuoni tiriamieji, turintys regėjimo sutrikimų, ir 10-imt tiriamųjų iš normalų regėjimą turinčios grupės. Net 53,3% tiriamųjų iš I gr. nustatyta labai bloga jėgos pusiausvyra tarp šių raumenų grupių ir vienas tiriamasis (6,7%) nesugebėjo atlikti stovint ant vienos kojos, kitos kojos pritraukimo į vidinę pusę. Gauti rezultatai, vertinant jėgos pusiausvyrą, remiantis kriterijumi, kad simetrinių raumenų jėgų santykis turi būti lygus 1 balui, panašūs į jėgų pusiausvyros rezultatus, apskaičiuotus automatiškai programinės įrangos. Apskaičiavus kairės ir dešinės pusės vidinių šlaunies raumenų izometrinės jėgos santykį, gauti tokie rezultatai: idealus arba 1 balas nustatytas keturiems kiekvienos grupės tiriamiesiems. Rezultatų skirtumas tarp skirtingų vertinimo instrumentų - po vieną tiriamąjį kiekvienoje grupėje.

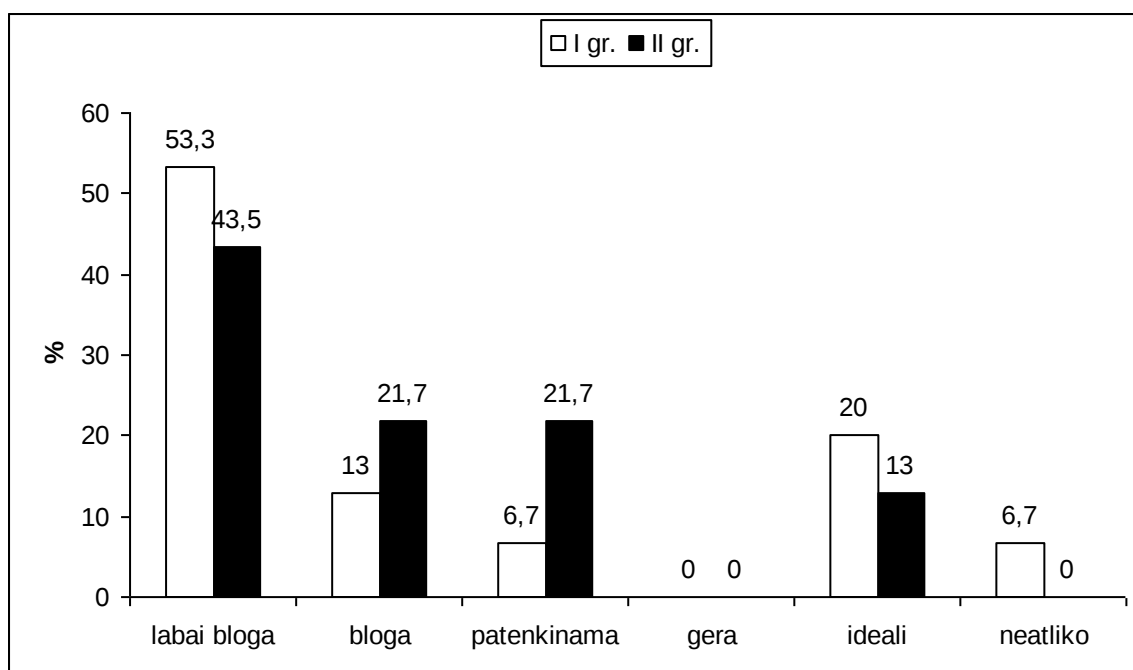
Skirtumus vertinant apatinių galūnių izometrinės raumenų jėgos pusiausvyrą skirtingais instrumentais galėjo įtakoti tai, kad programinė įranga raumenų jėgos pusiausvyrą apskaičiuoja atsižvelgdama į kiekvieno individualų kūno masės indeksą.

Remiantis automatinio diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu vidinių šlaunies (kairės ir dešinės pusių) raumenų jėgos pusiausvyros apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 100% (kairė) su 100% (dešinė). I gr. tiriamųjų raumenų jėgų vidurkis procentais - 76,9% su 89,3%, II gr. 74,1% su 92,3%. Pagal Gapeyeva, Vain (2008) metodiką I

gr. tiriamųjų skirtingų pusių asimetrija, siekianti 12,4% ir II gr. tiriamųjų asimetrija, siekianti 18,2 % - patologinis sutrikimas.

Vertinimų skirtumai tarp regos lygių ir vidinių šlaunies raumenų jėgos pusiausvyros nėra statistiškai reikšmingi. Negalima teigti, kad regėjimo sutrikimas turi neigiamą poveikį vidinių šlaunies raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros sutrikimui ($r = -0,133$, $p = 0,424$).

Apatinių galūnių raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimo rezultatai sutampa su Giagazoglou su bendraautoriais (2009) atlikto tyrimo duomenimis. Šio tyrimo metu buvo vertinta moterų, turinčių regėjimo sutrikimų, ir gerai matančių apatinių galūnių izometrinės jėgos pusiausvyra. Gauti vertinimų skirtumai buvo statistiškai nereikšmingi. Ryšys tarp regos lygio ir izometrinės apatinių galūnių jėgos pusiausvyros nerastas.



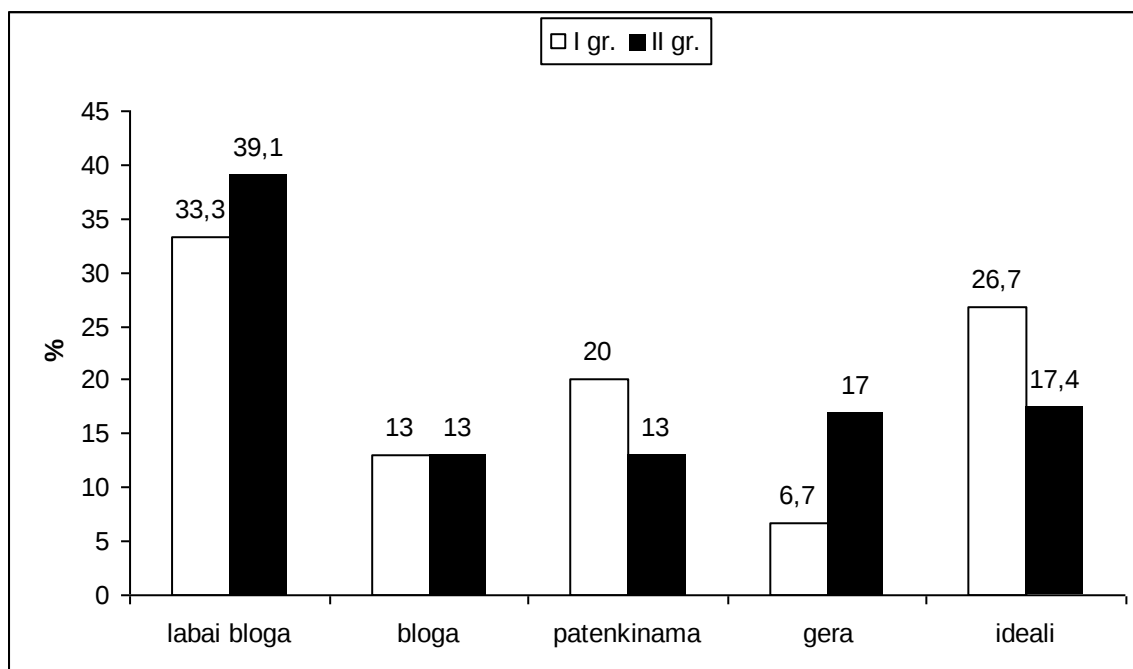
10 pav. Vidinių šlaunies raumenų (kairės ir dešinės pusių) izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas, %

Siekiant įvertinti regos sutrikimo poveikį **sėdmens raumenų (dešinės ir kairės pusių) izometrinės jėgos pusiausvyrai**, testavimo metu buvo prašoma stovint ant vienos kojos, priešingą koją tiesti atgal (hipertiesimas). Tokiu būdu - atliekamas sėdmens raumenų izometrinės jėgos vertinimas ir apskaičiuojama šių raumenų grupių jėgos pusiausvyra (žr. 12 pav.). Nors šių raumenų vertinimo rodikliai įvairiau pasiskirstė po skirtingus jėgos pusiausvyros vertinimo parametrus, tačiau daugumos abiejų grupių tiriamųjų ($n = 14$) sėdmens raumenų jėgos pusiausvyra yra labai bloga. Džiugina tai, kad aštuoniems tiriamiesiems (po keturis tiriamuosius iš kiekvienos grupės) nustatyta ideali, penkiems – gera ir šešiems – patenkinama sėdmens raumenų izometrinės jėgos pusiausvyra. Skirtingų instrumentų vertinimo rezultatai šiuo atveju

šiek tiek nesutapo. Diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ automatinio apskaičiavimu idealią jėgų pusiausvyrą turi keturi tiriamieji iš kiekvienos grupės. Remiantis kriterijumi, kad simetrinės raumenų jėgos santykis turi būti lygus 1 balui ir apskaičiavus kairės ir dešinės pusių liemens raumenų izometrinės jėgos santykį, gauti tokie rezultatai: I gr. keturi tiriamieji ir II gr. aštuoni tiriamieji turi idealų simetrinių jėgų santykį, t.y., lygų 1 balui. Skirtumą galėjo įtakoti tai, kad programinė įranga raumenų jėgos pusiausvyrą apskaičiuoja atsižvelgdama į kiekvieno individualų kūno masės indeksą.

Remiantis automatinio diagnostikos aparato programinės įrangos Dr. Wolff „Back – Check“ procentiniu sėdmens (kairės ir dešinės pusių) raumenų jėgos pusiausvyros apskaičiavimu, tiriamųjų rekomenduojamas raumenų jėgos vidurkis procentais turėtų pasiskirstyti santykiu 100% (kairė) su 100% (dešinė). I gr. tiriamųjų raumenų jėgos vidurkis procentais - 84,3% su 96%, II gr. 88,7% su 94,9%. Pagal Gapeyeva, Vain (2008) metodiką I gr. tiriamųjų skirtingų pusių asimetrija, siekianti 11,7% - patologinis sutrikimas, o II gr. tiriamųjų asimetrija, siekianti 6,2%, priklauso rizikos, sutrikimui atsirasti, grupei.

Vertinimų skirtumai tarp regos lygių ir sėdmens raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros nėra statistiškai reikšmingi. Negalima teigti, kad regėjimo sutrikimas turi neigiamą poveikį sėdmens raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros sutrikimui ($r = 0,064$, $p = 0,705$).



11 pav. Sėdmens raumenų (kairės ir dešinės pusių) izometrinės jėgos pusiausvyros vertinimas, %

3.2.2. Atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos vertinimas

Siekiant įvertinti, ar raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas yra poveikio į izometrinės raumenų jėgos silpnumą rezultatas, buvo analizuojami tokie duomenys: 1) atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos vidurkis ir apskaičiuojamas vertinimų skirtumo reikšmingumas tarp grupių; 2) vertinamas ryšys tarp esamos ir rekomenduojamos tiriamųjų raumenų izometrinės jėgos.

Vertinimų skirtumai tarp I ir II grupės tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos nėra statistiškai reikšmingi (žr. 3 lentelė). Ryšys tarp regėjimo lygio ir izometrinės jėgos nenustatytas. Šie rezultatai sutampa su Halikinen ir kt. (2007) atlikto tyrimo duomenimis. Šio tyrimo metu, vertinant aklą ir matančių berniukų (amžiaus grupės - 9-13 m. ir 15-18m.) maksimalią izometrinę raumenų jėgą, tarp tiriamųjų nebuvo rastas statistiškai reikšmingas skirtumas. Tokie pat rezultatai pastarojo tyrimo metu buvo gauti ir atliekant kitus statinius fizinio pajėgumo testus.

3 lentelė

Atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos vertinimas (aritmetinis vidurkis ± standartinis nuokrypis)

Raumenų grupės	I tyrimo grupė	II tyrimo grupė	p*
Liemens r. (tiesėjų) izometrinė jėga (kg)	30,2±15,5	32,6±20,7	p = 0,246
Liemens r. (lenkėjų) izometrinė jėga (kg)	35,5±19,7	26,6±17,2	p = 0,414
Viršutinės kūno dalies (krūtinės) r. (stūmėjų) izometrinė jėga (kg)	74,1±42,2	67,9±29,8	p = 0,428
Viršutinės kūno dalies (krūtinės) r. (traukėjų) izometrinė jėga (kg)	46,6±26,9	42,3±30,3	p = 0,477
Šoninių liemens r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	24,9±13,3	24,8±14,8	p = 0,481
Šoninių liemens r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	30±19,2	25,6±13,5	p = 0,428
Kaklo r. (tiesėjų) izometrinė jėga (kg)	16,1±6,1	13,9±8,2	p = 0,589
Kaklo r. (lenkėjų) izometrinė jėga (kg)	9,8±5,4	10,1±7	p = 0,523
Šoninių kaklo r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	12,3±5,8	11,6±4,5	p = 0,297
Šoninių kaklo r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	12,7±6,4	11,6±4,8	p = 0,294
Peties r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	16,7±9,3	16,2±9,7	p = 0,364
Peties r. (dešinė)	21±12	18,5±11,4	p = 0,364

izometrinė jėga (kg)			
Šoninių klubo srities r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	19,8±9,8	21,7±9,5	p = 0,774
Šoninių klubo srities r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	18,9±8,3	22±9,2	p = 0,691
Vidinių šlaunies r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	17,1±10,1	17,8±11	p = 0,565
Vidinių šlaunies r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	20,3±10,8	22,5±11,5	p = 0,285
Sėdmens r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	22,8±16,7	24,9±12,6	p = 0,632
Sėdmens r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	24,7±13,9	25,8±10,9	p = 0,573

*p reikšmė apskaičiuoja I ir II grupių vertinimų rezultatų skirtumo reikšmingumą pagal χ^2 kriterijų ($p < 0,05$).

Įvertinus ryšį tarp esamos ir rekomenduojamos atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos (žr. 4 lentelė), rasti prastesni I gr. tiriamųjų liemens (tiesiamųjų) raumenų izometrinės jėgos vertinimo rezultatai. Nors vertinimų skirtumai nėra statistiškai reikšmingi, ryšys tarp kintamųjų - silpnas. Šie vertinimo rezultatai sutampa su Mayer, Smith (1985) ir kitų šaltinių (Krikščiūnas, 2009) pateiktais duomenimis, įrodančiais nugaros tiesėjų jėgos sąsajas su nugaros skausmais. Pastarųjų autorių atliktų tyrimų duomenimis, asmenų, besiskundžiančių nugaros skausmais, liemens raumenų jėga buvo žymiai silpnesnė, o ypač tiesiamųjų raumenų. Šie rezultatai parodė, kad raumenų jėgos silpnumas - svarbus veiksnys, lemiantis nugaros skausmų atsiradimą.

Kiti vertinimų skirtumai tarp esamos ir rekomenduojamos atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos nėra statistiškai reikšmingi. Ryšys tarp vertintų kintamųjų yra stiprus ir labai stiprus, statistiškai reikšmingas. Todėl negalima teigti, kad tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros sutrikimų priežastis yra nepakankama izometrinė raumenų jėga.

4 lentelė

Atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos koreliacija tarp esamų ir rekomenduojamų vertinimų (r, p)

Raumenų grupės	I tyrimo grupė	II tyrimo grupė
Liemens r. (tiesėjų) izometrinė jėga (kg)	r = 0,324, p = 0,238	r = 0,551**, p = 0,006
Liemens r. (lenkėjų) izometrinė jėga (kg)	r = 0,515*, p = 0,049	r = 0,674**, p = 0,001
Viršutinės kūno dalies (krūtinės) r. (stūmėjų)	r = 0,911**, p = 0,001	r = 0,915**, p = 0,001

izometrinė jėga (kg)		
Viršutinės kūno dalies (krūtinės) r. (traukėjų) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,772^{**}, p = 0,001$	$r = 0,848^{**}, p = 0,001$
Šoninių liemens r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,958^{**}, p = 0,000$	$r = 0,961^{**}, p = 0,000$
Šoninių liemens r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,999^{**}, p = 0,000$	$r = 0,954^{**}, p = 0,000$
Kaklo r. (tiesėjų) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,952^{**}, p = 0,000$	$r = 0,911^{**}, p = 0,000$
Kaklo r. (lenkėjų) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,899^{**}, p = 0,000$	$r = 0,957^{**}, p = 0,000$
Šoninių kaklo r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,957^{**}, p = 0,000$	$r = 0,955^{**}, p = 0,000$
Šoninių kaklo r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,990^{**}, p = 0,000$	$r = 0,961^{**}, p = 0,000$
Peties r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,926^{**}, p = 0,000$	$r = 0,955^{**}, p = 0,000$
Peties r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,987^{**}, p = 0,000$	$r = 0,983^{**}, p = 0,000$
Šoninių klubo srities r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,949^{**}, p = 0,000$	$r = 0,927^{**}, p = 0,000$
Šoninių klubo srities r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,952^{**}, p = 0,000$	$r = 0,982^{**}, p = 0,000$
Vidinių šlaunies r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,887^{**}, p = 0,000$	$r = 0,665^{**}, p = 0,001$
Vidinių šlaunies r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,990^{**}, p = 0,000$	$r = 0,991^{**}, p = 0,000$
Sėdmens r. (kairė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,917^{**}, p = 0,000$	$r = 0,956^{**}, p = 0,000$
Sėdmens r. (dešinė) izometrinė jėga (kg)	$r = 0,982^{**}, p = 0,000$	$r = 0,940^{**}, p = 0,000$

(r - Pirsono koreliacijos koeficiento reikšmė, nusakanti ryšio tarp kintamųjų stiprumą, * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$; p - Sig. (2-tailed) - statistinis reikšmingumas)

Rezultatų apibendrinimas

Daugumoje šaltinių teigiama, kad regimųjų pojūčių sutrikimai turi neigiamą poveikį žmonių psichomotorinei raidai (Adomaitienė, 2003; Gudonis, 1998, 2002; Majauskienė ir kt., 2005; Prasauskienė, 2003; Skaggs, Hopper, 1996; Skirius, 2007), riboja fizinį motorinį aktyvumą, sukelia pusiausvyros, kūno segmentų padėties reguliavimo, atsako į aplinkos dirgiklius pokyčius (Juodžbalienė, Muckus, 2006), trukdo vystytis raumenų ir koordinacijos mechanizmams, būtiniams tobulam kompleksinių judesių vystymuisi, išryškėja fizinio vystymosi trūkumai (Vansevičius, 2007). Tačiau ar nesilaikant socialinių sveikatingumą sąlygojančių veiksnių, dėl nejudraus gyvenimo būdo negali suglebti raumenys, deformuotis griaučiai (Ainsworth ir kt., 1993; Gudonis, 1997), sutrikti tokios biosocialinės funkcijos, kaip galimybė orientuotis, judėti aplinkoje, priimti ar perduoti informaciją, dirbti (Kriščiūnas, 2008) ir tiems asmenims, kurie neturi regėjimo sutrikimų. Tą pačią dilemą sprendė Skaggs ir Hopper (1996), Lieberman ir Wilson (1999), Houwen, Visscher, Lemmink ir Hareman (2009) ir kiti mokslininkai, tačiau svarbiausias klausimas liko diskutuotinas: „Ar priežasties - pasekmės ryšys egzistuoja tarp regos sutrikimo ir fizinės bei funkcinės būklės ypatumų?

Kadangi, nerasta tyrimų, kuriuose būtų vertinta, kaip regos sutrikimas paveikia suaugusių asmenų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą, siekta įvertinti: „Kaip regos sutrikimas, veiksnys, kuris riboja žmogaus fizinį aktyvumą, sąlygoja atskirų raumenų grupių jėgų pusiausvyros sutrikimą?“

Tyrimo kintamųjų (atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą) pasirinkimas pagrįstas duomenimis, kad fiziškai neaktyvių žmonių dažniausių nusiskundimų, tokių kaip įvairūs kaklo, nugaros, juosmens skausmai, pagrindinės priežastys yra silpni raumenys ir raumenų grupių jėgos pusiausvyros sutrikimas (Dudonienė, 2008), nes simetriškoms jėgoms išsidėsčius nesimetriškai, atsiranda nuovargis ir struktūrinės deformacijos (Muckus, 2006). O veiksmingas griaučių raumenų, atliekančių dinaminį (atliekamas judant kūnui ar jo dalims) ir statinį (atliekamas palaikant kūno pozą) darbą, funkcionavimas leidžia palaikyti normalią ilgio - įtempimo priklausomybę tarp agonistų ir antagonistų, kas užtikrina normalų simetrinių (kairės/dešinės, priekio/nugaros) jėgų pusiausvyros palaikymą kaklo - liemens - dubens - klubų komplekse. Normalios ilgio - įtempimo priklausomybės ir jėgų pusiausvyros palaikymas užtikrina optimalią kaklo - juosmens - dubens - šlaunų komplekso artrokinematikos palaikymą atliekant judesius kinetinėje grandinėje. O tai garantuoja optimalų nervų - raumenų veiksmingumą visoje kinetinėje grandinėje ir kinetinės grandinės optimalų pagreitėjimą, sulėtėjimą ir dinaminę stabilizaciją funkcinį judesių metu (Dudonienė, 2010).

Atlikti tyrimo duomenys patvirtino Lieberman ir Wilson (1999) nuomonę, kad regėjimo sutrikimų turintys asmenys turi tokį pat potencialą ugdytis motorinius įgūdžius ir

fizines ypatybes, kaip ir matantys asmenys, nes tyrimo vertinimų skirtumai tarp skirtingų regėjimo lygių nebuvo statistiškai reikšmingi. Ryšys tarp regėjimo sutrikimo ir atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos, jėgos pusiausvyros nepatvirtintas. Šie tyrimo rezultatai sutapo su Giagazoglou su bendraautoriais (2009) atlikto, nors tyrimo metu buvo vertinamos tik apatinės galūnės, tyrimo rezultatais.

Nors atlikto tyrimu įrodyta, kad nėra ryšio tarp regos sutrikimo ir raumenų izometrinės jėgos pusiausvyros, vis dėl to, didžiajai daliai tiriamųjų nustatyta labai bloga atskirų raumenų grupių jėgos pusiausvyra. Motorinės sistemos nuovargis, harmoninga kūno kompozicija, t.y. raumenų jėgos pusiausvyra, įtakojanti nuovargio, skausmo, struktūrinių deformacijų ir kt. atsiradimą, gali sutrikti dėl daugybės, jau minėtų, priežasčių (Dutton, 2004; Muckus, 2006; Page ir kt., 2010; Skurvydas, 2010). Nors teigiama, kad fiziškai neaktyvių žmonių dažniausių nusiskundimų, tokių kaip įvairūs kaklo, nugaros, juosmens skausmai, pagrindinės priežastys yra silpni raumenys ir raumenų grupių jėgos pusiausvyros sutrikimas, Europos gairės skelbia, kad nepakanka duomenų dėl raumenų jėgos įtakos apatinės nugaros skausmams (Krikščiūnas, 2009). Jėgą rodo maksimalus svoris, kurį raumuo gali įveikti, arba maksimalių pastangų, kurias raumuo gali pasiekti izometrinio susitraukimo sąlygomis, dydis (Tinteris, 2003). Taikant izometriją, galima aptikti specifiskus raumenų silpnumus (Kėvelaitis, 1999; Milaševičius, 2005), kurie padėtų laiku „užkirsti kelią“ tokioms problemoms: lėtinis nugaros skausmas, traumos, išvaržos ir kt. Mayer ir Smith dar 1985 metais atlikto tyrimo rezultatais patvirtino ryšį tarp raumenų izometrinės jėgos silpnumo ir lėtinio nugaros skausmo. Asmenų, besiskundžiančių lėtiniais nugaros skausmais, liemens raumenų izometrinė jėga (ypač tiesėjų) buvo žymiai silpnesnė, nei asmenų, neįsivaikinančių nugaros skausmų.

Šie rezultatai paskatino įvertinti raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimo poveikį izometrinės raumenų jėgos silpnumui ir regos sutrikimo poveikį atskirų raumenų grupių izometrinei jėgai.

Nors tyrimo metu buvo įvertinta, kad ryšys tarp esamos ir rekomenduojamos atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos yra stiprus ir statistiškai reikšmingas ($p < 0,01$; $p < 0,05$), asmenų, turinčių regėjimo sutrikimų, liemens tiesiamųjų raumenų izometrinės jėgos vertinimo rezultatai šiek tiek skyrėsi. Tarp pastarųjų raumenų vertinimų rastas silpnas ryšys. Šie vertinimo rezultatai sutampa su Mayer, Smith (1985) ir kitų šaltinių (Krikščiūnas, 2009) pateiktais duomenimis, įrodančiais nugaros tiesėjų jėgos sąsajas su nugaros skausmais. Pastarųjų autorių atliktų tyrimų duomenimis, asmenų, besiskundžiančių nugaros skausmais, liemens raumenų jėga buvo žymiai silpnesnė, o ypač tiesiamųjų raumenų. Šie rezultatai parodė, kad raumenų jėgos silpnumas - svarbus veiksnys, lemiantis nugaros skausmų atsiradimą. Klausimas: „Ar raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas yra poveikio į izometrinės raumenų jėgos silpnumą

rezultatas?“ lieka atviras kitiems tyrimams, nes iš vieno atvejo negalima teigti, kad tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros sutrikimų priežastis yra nepakankama izometrinė raumenų jėga.

Remiantis šiuo ir kitų tyrėjų atliktų tyrimų duomenimis (Halikinen ir kt., 2007) galima paneigti ryšį tarp regos sutrikimo ir izometrinės raumenų jėgos. Vertinimų skirtumai tarp skirtingų regos lygių buvo statistiškai nereikšmingi, taigi regos sutrikimas nesąlygoja izometrinės jėgos.

Taigi, atlikto tyrimo duomenimis galima teigti, kad regos sutrikimas neturi tiesioginio poveikio suaugusiųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrai. Todėl visų motorinių įgūdžių valdymo trūkumai turėtų būti akcentuojami ne kaip genetinis ribotumas, o kaip poveikis į tėvų perdėtą globą, fizinio rengimo specialistų vengimą dirbti su asmenimis, kuriems reikalinga papildoma pagalba orientuojantis aplinkoje, socialinę aplinką, neergonomiškas padėtis, psichologinius veiksnius ir kitas priežastis.

Išvados

1. Literatūros šaltiniuose akcentuojamas regimųjų pojūčių sutrikimo neigiamas poveikis žmonių psichomotorinei raidai, tačiau regos sutrikimo poveikio fizinėms ypatybėms mokslinis tyrinėjimas - ribotas. Tyrimų, kad regos organas, dalyvaujantis raumenų ilgio - įtempimo priklausomybės tarp simetrinių jėgų valdyme, turi poveikį suaugusiųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrai, nerasta.
2. Įvertinus I ir II grupės tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyrą su diagnostikos aparatu „Back - Check“ ir palyginus rezultatų homogeniškumą kitais metodais, vidutiniškai 44,1% tiriamųjų, iš visų atliktų vertinimų, raumenų jėgos pusiausvyra - labai bloga. Didžiausias raumenų jėgos pusiausvyros sutrikimas ($n = 68,4\%$ - labai bloga pusiausvyra) pastebėtas, vertinant liemens tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgos pusiausvyrą. Vertinimų skirtumai tarp skirtingų tyrimo grupių ir atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros nėra statistiškai reikšmingi.
3. Vertinimų skirtumai tarp I ir II grupės tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos nėra statistiškai reikšmingi. Ryšio tarp šių kintamųjų nėra.
4. Įvertinus ryšį tarp esamos ir rekomenduojamos atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos, gauti prastesni I gr. tiriamųjų liemens tiesiamųjų raumenų izometrinės jėgos vertinimo rezultatai. Nors vertinimų skirtumai nėra statistiškai reikšmingi, ryšys tarp kintamųjų - silpnas. Kitų raumenų grupių vertinimų skirtumai tarp esamos ir rekomenduojamos izometrinės jėgos nėra statistiškai reikšmingi. Ryšys tarp vertintų kintamųjų yra stiprus ir labai stiprus, statistiškai reikšmingas ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Todėl negalima teigti, kad tiriamųjų atskirų raumenų grupių izometrinės jėgos pusiausvyros sutrikimų priežastis yra nepakankama izometrinė raumenų jėga.

Hipotezė, teigianti jog, raumenų izometrinė jėga ir atskirų raumenų grupių jėgos pusiausvyra nėra priklausomi nuo regėjimo lygio, pasitvirtino.

Naudota literatūra

1. Adelson, E. and Fraiberg, S. (1974). Gross motor development in infants blind from birth.
<http://www.jstor.org/pss/1127757> (žiūrėta 2010-11-03).
2. Adomaitienė, R. (Red.). (2003). *Taikomoji neįgaliųjų fizinė veikla*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
3. Adomaitienė, R. (1996). Taikomoji kūno kultūra ir sportas. *Sporto mokslas*, 1(13), 19-21.
4. Arčiulienė, J. V. (1990). Ophthalmological characteristics of blind and poorsighted children of Lithuania. *Forum Ophtalmologicum Balticum VI*, 7-8.
5. Arčiulienė, J. V., Gelžinis, A., Liutkevičienė, R. (2007). Išvengiamo vaikų akumo profilaktika. *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojai*, 1, 64-67.
6. Association Sportive des Aveugles du Quebec (2009). *Physical Activity and Visual Impairment* (3rd version).
http://www.sportsaveugles.qc.ca/asaq/images/guide_activites_physiques_ang.pdf
(žiūrėta 2010-11-05).
7. Bagdonas, A. (1992). *Aklųjų ir silpnaregių reabilitacija*. Vilnius.
8. Bagdonas, A. (Red.). (1995). *Sutrikimų klasifikacija*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
9. Bagdonienė, M. (2007). *Taikomosios fizinės ir sportinės veiklos poveikio ypatumai regėjimo negalią turinčių asmenų gyvenimo kokybės gerinimo aspektu* (Nepublikuotas magistro darbas, Šiaulių universitetas, 2007).
10. Balčiūnienė, D. (1997). *Sutrikusios regos asmenų ugdymas*. Šiauliai.
11. Beimbom, D. S., Morrissey, M. C. (1988). A Review of the Literature Related to Trunk Muscle Performance.
http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1988/06000/A_Review_of_the_Literature_Related_to_Trunk_Muscle.10.aspx (žiūrėta 2011-02-12).
12. Clarke, H. H. (1973). Adaptations in strength and muscular endurance resulting from exercise. In *exercise and Sport Science Reviews*. Edited by J. Wilmore. New York, Academic Press.
13. Committee on Sports Medicine and Fitness. (2001). American Academy of Pediatrics: Strength by children and adolescents. *Pediatrics*, 107(6), 1470-1472.
14. Dudonienė, V. (2008). *Stuburo stabilizavimo pratimai*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
15. Dudonienė, V. (2010, rugsėjis). *Šiuolaikinės juosmens stabilizavimo koncepcijos*. Lietuvos kineziterapeutų draugijos suvažiavimas Kaune: seminaro medžiaga.

16. Dutton, M. (2004). *Orthopaedic Examination, Evaluation, and Intervention*. United States of America: the McGraw - Hill Companies.
17. Evans W. J. (2004). Protein nutrition, exercise and aging. *J Am Coll Nutr*, 23(6), 601S – 609S.
18. Giagazoglou, P., Amiridis, I. G., Zafeiridis, A., Thimara, M., Kouvelioti, V., Kellis, E. (2009). Static balance control and lower limb strength in blind and sighted women. <http://www.springerlink.com/content/r148375433742548/> (žiūrėta 2010-12-13).
19. Girskis, J. (2009). *Apie žmogaus ir visuomenės stuburą*. Vilnius: Tyto Alba.
20. Grace, M. D., Sweetser, S. R., Nelson, M. A., Ydens, L. R., Skipper, B. J. (1984). Isokinetic Muscle Imbalance and Knee - Joint Injuries. <http://www.ejbs.org/cgi/content/abstract/66/5/734> (žiūrėta 2011-02-21).
21. Grinienė, E., Vaitkevičius, J.V., Šlapkauskaitė, D., Navickienė, V., Mockevičienė, D. (2001). *Vaiko anatomijos, fiziologijos ir ugdymo higienos laboratoriniai darbai*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
22. Gudonis, V. (1987). *Aklųjų, silpnaregių asmenybės ugdymas bei fizinio vystymosi korekcija*. Šiauliai.
23. Gudonis, V. (1997). Sutrikusios regos vaikai. *Specialiųjų poreikių vaikai*. Šiauliai.
24. Gudonis, V. (1998). *Tiflogijos pagrindai*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
25. Gudonis, V. (2002). Regėjimo ankstyvoji raida. <http://www.lass.lt/mz/200207/str19.htm> (žiūrėta 2011-01-04).
26. Gudonis, V., Ivaškienė, V., Zachovajevs, P. (2007). *Sutrikusios regos vaikų mokomoji strategija ir fizinis ugdymas: mokomoji knyga*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
27. Gudonis, V., Novogrodckienė, E. (2000). Visuomenės požiūris į neigaliuosius suaugusius ir specialiųjų poreikių vaikus. *Specialusis ugdymas, III*, 50-62.
28. Hakkinen, A., Holopainen, E., Kautiainen, H., Sillanpaa, E., Hakkinen, K. (2007). Neuromuscular function and balance of prepubertal and pubertal blind and sighted boys. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1080/08035250600573144/full> (žiūrėta 2011-03-01).
29. Houwen, S., Visscher, Ch., Lemmink, K., Hartman, E. (2009). Motor Skill Performance of Children and Adolescents with Visual Impairments: A Review. http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ844207&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ844207 (žiūrėta 2011-03-11).

30. Houwen, S., Hartman, E., Visscher, Ch. (2009a). Physical Activity and Motor Skills in Children with and without Visual Impairments. http://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/2009/01000/Physical_Activity_and_Motor_Skills_in_Children.11.aspx. (žiūrėta 2011-03-02).
31. Houwen, S., Hartman, E., Visscher, Ch. (2010). The Relationship Among Motor Proficiency, Physical Fitness, and Body Composition in Children With and Without Visual Impairments. <http://www.ingentaconnect.com/content/aahperd/rqes/2010/00000081/00000003/art00006> (žiūrėta 2011-01-31).
32. Hurley, B. F., Roth, S. M. (2004). Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. *Sports Med*, 30(4), 249-268.
33. Jankauskas, J. (1990). *Gydomoji kūno kultūra*. Vilnius.
34. Jansma, P. & French, R. (1994). *Special Physical Education: Physical Activity, Sports and Recreation*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
35. Juodžbalienė, V., Muckus, K. (2006). The influence of the degree of visual impairment on psychomotor reaction and equilibrium maintenance of adolescents. *Medicina (Kaunas)*, 42(1), 49-56.
36. Kaffemanienė, I. (1997). *Sutrikusios regos vaikų erdvės suvokimas ir mobilumas*. Šiauliai.
37. Kaffemanienė, I. (2006). *Negalės ir socialinės gerovės tyrimų metodologiniai aspektai*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
38. Kardelis, K. (1997). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas: Kauno technologijos universitetas.
39. Kardelis, K. Karpavičius, K. (2000). Skirtingo fizinio aktyvumo sveikų ir fiziškai neįgalių paauglių psichosocialinės sveikatos rodiklių lyginamoji analizė. *Neįgalus ugdytinis švietimo sistemos kontekste: tarptautinės mokslinės konferencijos straipsnių rinkinys*. (p. 51-57).
40. Karoblis, P. (1999). *Sporto treniruotės teorija ir didaktika*. Vilnius.
41. Karvelis, V. (1988). *Aklųjų ir silpnaregių vaikų fizinis lavinimas šeimoje*. Šiauliai.
42. Kepežėnas, V. (2005). *VPU kūno kultūros specialybės studentų greitumo, šoklumo ir jėgos rodiklių kaita trečiais – ketvirtais studijų metais*. (Nepublikuotas magistro darbas, VPU, 2005).
43. Kraemer, W. J., Fleck, S. J. (2005). *Strength training for young athletes*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.

44. Kriščiūnas, A. (2008). *Reabilitacijos pagrindai*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
45. Kriščiūnas, A. (2009). *Reabilitacijos metodų ir priemonių efektyvumas*: Lietuvos reabilitologų asociacijos konferencijos medžiaga. Kaunas: Naujasis LANKAS.
46. Lee, H., Scudds, R. J. (2003). Comparison of balance in older people with and without visual impairment. <http://ageing.oxfordjournals.org/content/32/6/643.short> (žiūrėta 2011-02-27).
47. Leonavičienė, T. (2004). *SPSS programų paketo taikymas statistiniuose tyrimuose*. Vilnius: Vilniaus pedagoginis universitetas.
48. Liebenso, C. (2007). *Rehabilitation of the Spine: a practitioner's manual* (second edition). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
49. Lieberman, L. J., Houston - Wilson, C. (1999). Overcoming the Barriers to Including Students With Visual Impairments and Deaf-Blindness in Physical Education. http://www.aph.org/pe/art_1_hw.html (žiūrėta 2011-01-31).
50. Lieberman, L. J., McHugh, E. (2001). Health - Related Fitness of Children Who Are Visually Impaired. <http://www.afb.org/jvib/jvibabstractNew.asp?articleid=jvib950503> (žiūrėta 2010-11-04).
51. Lieberman, L. J., Stuart, M. E., Hand, K., Robinson, B. (2006). An Investigation of the Motivational Effects of Talking Pedometers Among Childrens with Visual Impairments and Deaf - Blindness. <https://www.afb.org/jvib/jvibabstractNew.asp?articleid=jvib001204> (žiūrėta 2010-09-13).
52. Macintosh, B. R., Gardiner, P. F., McComas, A. J. (2006). *Skeletal muscle: Form and function. 2nd ed.* Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
53. Mader, S.S. (2001). *Biologija*, II knyga. Vilnius.
54. Maeda, K., Nakamura, K., Otomo, A., Higuchi, Sh., Motohashi, Y. (1998). Body support effect on standing balance in the visually impaired elderly. [http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(98\)90100-9/abstract](http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(98)90100-9/abstract) (žiūrėta 2011-03-14).
55. Mayer, T. G., Smith, S. S., Keeley, J., Mooney, V. (1985). Quantification of Lumbar Function: Part 2: Sagittal Plane Trunk Strength in Chronic Low-Back Pain Patients. http://journals.lww.com/spinejournal/abstract/1985/10000/quantification_of_lumbar_function_part_2_12.aspx (žiūrėta 2011-02-12).

56. Majauskienė, O., Aukštikalnienė, R., Čeponienė, R., Gajauskaitė, R. (2005). Regos sutrikimų nustatymas ikimokyklinio amžiaus vaikams. *Medicina (Kaunas)*, 41(3), 240-245.
57. Majerienė, J. (2005). *Šeimų, auginančių regėjimo negalės vaikus, santykių su sveikatos priežiūros specialistais patirtis* (Nepublikuota daktaro disertacija, Kauno medicinos universitetas, 2005).
58. Matilionis, V., Razbadauskas, A., Istomina, N. (2005). Neįgaliųjų dėl regos ir klausos sutrikimų kompleksinės reabilitacijos ypatumai. *Tiltai*, 3(32), 31-38.
59. McArdle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. L. (1986). *Exercise physiology*. Lea&Febiger, Philadelphia, USA.
60. McGill, S. (2002). *Low Back Disorders. Evidence - Based Prevention and Rehabilitation*. Human Kinetics.
61. *Medicinos enciklopedija*, I tomas (1991).
62. Milaševičius, L. (2005). *Širdies susitraukimo dažnio greitoji adaptacija izometrinio ir dinaminio fizinio krūvio metu ugdant jėgą* (Nepublikuotas magistro darbas, Lietuvos kūno kultūros akademija, 2005).
63. Mockevičienė, D., Mikelkevičiūtė, J., Adomaitienė, R. (2005). *Vaikų motorikos raida: pirmieji gyvenimo metai*. Šiauliai: Šiaulių universitetas.
64. Moss, C. L., Wright, P. T. (1993). Comparison of Three Methods of Assessing Muscle Strength and Imbalance Ratios of the Knee. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1317892/> (žiūrėta 2010-11-04).
65. Muckus, K. (2006). *Biomechanikos pagrindai*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
66. Nadler, S. F., Malanga, G. A., Feinberg, J. H., Prybicien, M., Stitik, T. P., DePrince, M. (2001). Relationship Between Hip Muscle Imbalance and Occurrence of Low Back Pain in Collegiate Athletes: A Prospective Study. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1317892/> (žiūrėta 2010-11-04).
67. Newton, R. U., Gerber, A., Nimphim, S., Shim, J. K., Doan, B. K., Robertson, M., Pearson, D. R., Craig, B. W., Hakkinen, K., Kraemer, W. J. (2006). Determination of Functional Strength Imbalance of the Lower Extremities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 971 - 977.
68. Norris, Ch. M. (2005). Spinal Stabilisation: 4. Muscle Imbalance and the Low Back. http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B7CVK-4HCDDTJK-5&_user=10&_coverDate=03%2F31%2F1995&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=gateway&_origin=gateway&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1745357935&_rerunOri

- gin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=a3cee3523099d4c9de3926d847be070a&searchtype=a (žiūrėta 2010-11-05).
69. Page, P., Frank, C., Lardner, R. (2010). *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance*. http://books.google.com/books?id=TkMyMb_z6HkC&printsec=frontcover&dq=muscle+imbalance&hl=en&ei=DBXMTeaYEqnYiAKS6bipBQ&sa=X&oi=book_result&ct=book-thumbnail&resnum=1&ved=0CDAQ6wEwAA#v=onepage&q&f=false (žiūrėta 2011-02-27).
 70. Paunksnis, A., Kušleika, S., Kušleikaitė M. (2006). The relationship of the intensity of lens opacity with physical activity. *Medicina (Kaunas)*, 42(9), 738-743.
 71. Prasauskienė, A. (Red.). (2003). *Vaikų raidos sutrikimai*. Kaunas.
 72. Sakalauskas, Š. (2010). „*Fizinio aktyvumo pagrindai*“. Mykolo Romerio universitetas.
 73. Satkunskienė, D., Vasiliauskas, K. (1997). *Netaisyklingą laikyseną koreguojančių fizinių pratimų taikymo metodika*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros institutas.
 74. Sherrill, C. (1998). *Adapted physical activity, recreation, and sports: Crossdisciplinary and lifespan*. New York: Times Books/Random House.
 75. Sherrill, C. (1986). *Adapted physical education and recreation: A multidisciplinary approach*, 3rd ed. Dubuque, IA: Brown.
 76. Skaggs, S., Hopper, Ch. (1996). Individuals With Visual Impairments: A Review of Psychomotor Behavior. [http://journals.humankinetics.com/apaq-back-issues/APAQVolume13Issue1January / IndividualsWithVisualImpairmentsAReviewofPsychomotorBehavior](http://journals.humankinetics.com/apaq-back-issues/APAQVolume13Issue1January/IndividualsWithVisualImpairmentsAReviewofPsychomotorBehavior) (žiūrėta 2010-12-12).
 77. Skernevičius, J. (1997). *Sporto treniruotės fiziologija*. Vilnius.
 78. Skirius, J. (2007). *Sporto medicina*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
 79. Skurvydas A. (1998). *Judesių valdymo ir sporto fiziologijos konspektai: mokomasis leidinys*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
 80. Skurvydas, A. (2010). *Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
 81. Skurvydas, A., Jaščaninas, J., Stanislovaitis, A. (1997). Jėgos fizinės ypatybės biologinis pagrindimas. *Sporto mokslas*, (4).
 82. Smith, S. S., Mayer, T. G., Gatchel, R. J., Becker, T. J. (1985). Quantification of Lumbar Function: Part 1: Isometric and Multispeed Isokinetic Trunk Strength Measures in Sagittal and Axial Planes in Normal Subjects. [http://journals.lww.com/spinejournal/ Abstract/ 1985/10000/ Quantification _of _ Lumbar_Function__Part_1.11.aspx](http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/1985/10000/Quantification_of_Lumbar_Function__Part_1.11.aspx) (žiūrėta 2011-02-12).

83. Stephard, R. (1990). *Fitness in Special Population*. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois.
84. Thomson, C. W., Floyd, R. T. (2004). *Manual of Structural Kinesiology*: fifteenth Edition. McGraw-Hill, New York.
85. Tinteris, M. (2003). *Jėgos ugdymas*. Vilnius.
86. Twisk, J. W. (2001). Physical activity guidelines for children and adolescents: a critical review. *Sports Med*, 31(8).
87. Turano, K., Broman, A., Bandeen-Roche, K., Munoz, B., Rubin, G., West, Sh. (2004). Association of Visual Field Loss and Mobility Performance in Older Adults: Salisbury Eye Evaluation Study. http://journals.lww.com/optvissci/Abstract/2004/05000/Association_of_Visual_Field_Loss_and_Mobility.7.aspx. (žiūrėta 2011-03-14).
88. Vansevičius, R. (2007). *5-10 klasių moksleivių fizinio aktyvumo priklausomybė nuo regėjimo sutrikimo, sveikatos būklės ir socialinės aplinkos*. (Nepublikuotas magistro darbas, Lietuvos kūno kultūros akademija, 2005).
89. Vilūnienė, A., Liaudanskienė, V. (2006). *Bendravimo su vaikais, turinčiais įvairaus lygio negalią, būdai ir technologijos*. Vilnius: Viltis.
90. Wilmore, J. H., Costill D. L. (2004). *Physiology of Sport and Exercises*. Champaign, IL: Human Kinetics.
91. Winnick, J. (1995). *Adapted physical education and sport*. Human Kinetics.

ANALYSIS OF THE IMPACT OF VISUAL IMPAIRMENT TO THE BALANCE OF ISOMETRIC POWER OF SEPARATE MUSCULAR GROUPS OF AN ADULT

The Master's Degree Thesis

Summary

In the work the *theoretical analysis* of the relationship between visual impairment and psychomotor development peculiarities and muscle force balance effect on movement management is performed.

Hypothesis: muscle isometric power and balance of separate muscle group are not dependent on sight level. The hypothesis is set basing upon the research data and the statement that differently from seeing people, people with visual impairments better employ proprioception, hearing, space sensations in this way compensating the lack of seeing sensation in managing movements in static situations.

Testing method was used for the research aiming to evaluate visual impairment effect on isometric power balance of separate muscle groups in adults. *Statistical* (descriptive of frequencies, averages, χ^2 test) *data analysis* was performed.

15 persons with acquired medium (severe weak-eyedness) impairment degree and 23 persons without sight disorders participated in the research.

In the *empirical* part separate muscle group isometric power and balance indices of healthy adults and adults with visual impairments are analysed.

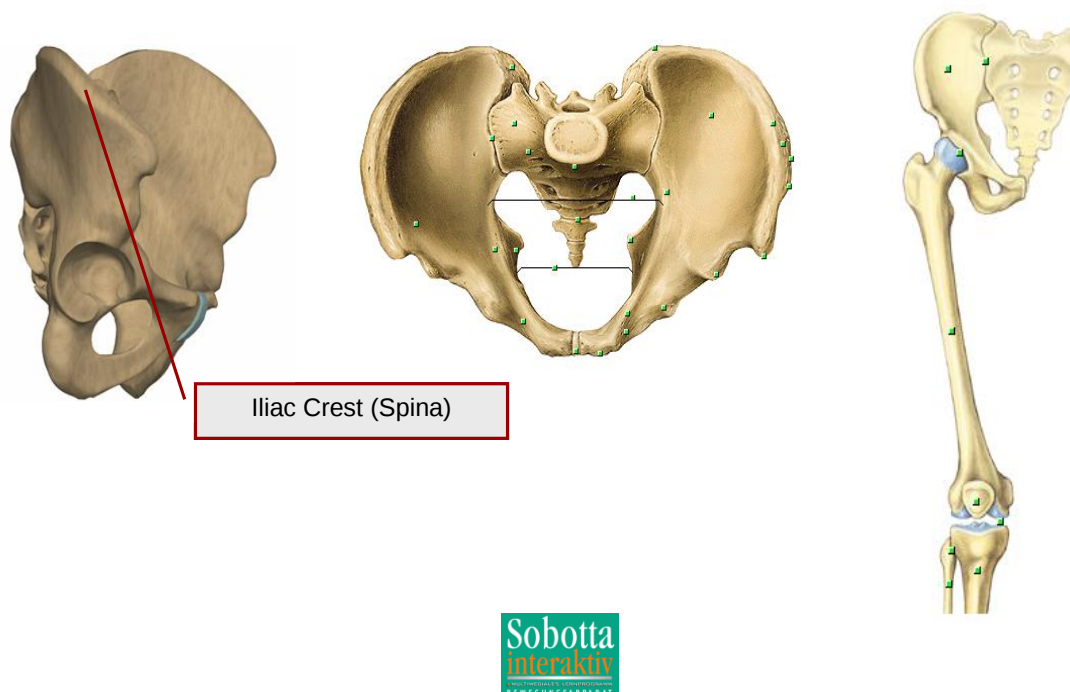
The most important *conclusions* of empirical research:

1. After having evaluated separate muscle group isometric power balance of sighted and partially sighted persons, it became clear that at an average 44.1 per cent of the respondents feature extremely poor muscle power balance from all the subjects. The largest muscle power balance disorder was observed measuring waist extensor and flexor muscle power balance. Difference of measurement between the different research groups and separate muscle group isometric power balance is statistically insignificant.
2. Difference of measurement between sighted and partially sighted persons separate muscle group isometric power is statistically insignificant.
3. After having taken into consideration the relationship between existing and recommended separate muscle power group isometric power, worse waist extensor muscle isometric power measurement results were received with the partially sighted persons. Though the differences in the measurements are not statistically significant, relationship between the variables is weak. Differences in other muscle group measurements are not statistically significant. Relationship between the measured variables is strong and very strong ($p < 0.01$; $p < 0.05$). So one cannot state that cause of separate muscle group isometric power balance disorders is insufficient isometric muscle power.
4. Hypothesis that muscle isometric power and power balance of separate muscle group are not dependent on sight level was confirmed.

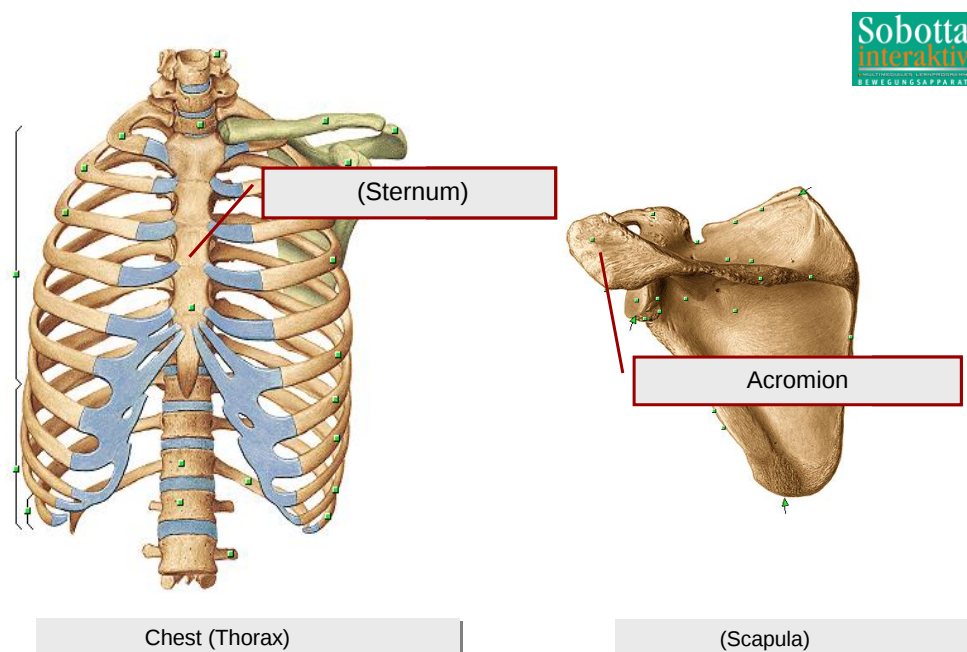
Keywords: visual impairment, isometric power, balance.

PRIEDAI

Kūno fiksavimo padėtys atliekant testavimą su diagnostikos aparatu „Back - Check“



1 pav. Dubens, šlaunies ir kelio fiksavimo padėtys



2 pav. Krūtinės, mentės ir peties fiksavimo padėtys

Diagnostikos aparato „Back - Check“ pozicionavimo ir atlikimo rekomendacijos

Diagnostikos aparatas „Back - Check“ turi vertikalią ir horizontalią pozicionavimo plokštumas. Abi plokštumos pateikiamos su skaičių seka. Matavimui būtina nustatyti 5 pagalvėlių padėtį. Kiekviena pagalvėlė pažymėta skaičiumi.

1. Liemens lenkimas ir tiesimas

Pradinė padėtis:

Pėdų vidurys ant atžymų, esančių ant aparato platformų, pėdos lygiagrečiai viena kitai.

Dubuo fiksuotas 3 – 4 pagalvėlėm vienodam aukštyje, tokiam lygyje kaip klubų sąnariai.

1 - 2 pagalvėlės turi būti priešais ir per vidurį kūno, tokiam aukštyje kaip krūtinkaulis.

Pagalvėlės 5 padėtis tokiam aukštyje kaip keliai, keliai šiek tiek sulenkti.

Matavimo procedūra:

Lenkiant spausti 2 pagalvėlę maksimaliai naudojant pilvo raumenis ir tuo pačiu metu iškvėpian.

Žiūrėti į priekį, stebėti, kad nesisuktų tiriamasis spaudimo metu.

Tiesiant spausti 1 pagalvėlę maksimaliai naudojant nugaros raumenis.

2. Liemens šoninis lenkimas (žr. 3 pav.)

Pradinė padėtis:

Kojos tiesiai, pėdos pasuktos į išorę, keliai truputi sulenkti.

Dubuo fiksuotas 3 – 4 pagalvėlėm vienodam aukštyje.

Dešinysis peties kampas fiksuotas 1 pagalvėle.

Viršutinis kairio peties kraštas ties pagalvėle.

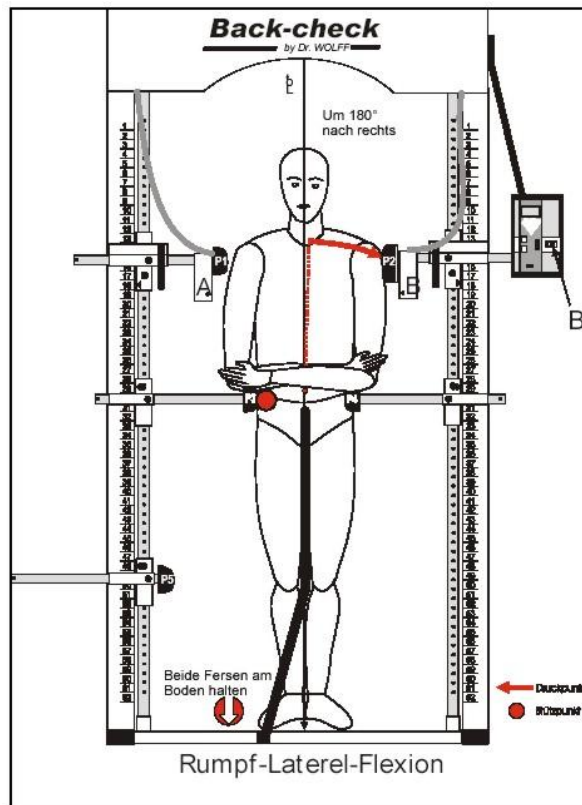
Matavimo procedūra:

Lenkiant į kairę spausti 2 pagalvėlę.

Žiūrėti į priekį, stebėti, kad nesisuktų tiriamasis spaudimo metu.

Testuojant kitą pusę apsisukti 180 laipsnių.

Ekране rodomi skaičiai nuo 1 iki 3 kairei pusei matuoti, o dešinei - nuo 4 iki 6.



1 pav. Liemens šoninis lenkimas

3. Stūmimas ir traukimas

Pradinė padėtis:

Pėdos klubų plotyje, keliai šiek tiek sulenkti, tiesi, tvirta laikysena.

Dubuo fiksuotas 3 – 4 pagalvėlėm vienodam aukštyje, tokiam lygyje kaip klubų sąnariai.

1 - 2 pagalvėlės turi būti priešais ir per vidurį kūno, tokiam aukštyje kaip krūtinkaulis.

Pagalvėlės 5 padėtis tokiam aukštyje kaip keliai, keliai šiek tiek sulenkti.

Matavimo procedūra:

Plaštakomis įsikimbama į rankenas virš 2 pagalvėlės.

Stumiant spausti 1 pagalvėlę maksimaliai įtempiant pilvo ir sėdmens raumenis.

Traukimui atlikti apsisukti 180 laipsnių.

Plaštakomis įsikimbama į rankenas virš 1 pagalvėlės.

Traukiant spausti 2 pagalvėlę maksimaliai įtraukiant apatinius nugaros raumenis.

4. Kaklo tiesimas ir lenkimas

Pradinė padėtis:

Pėdos klubų plotyje, keliai šiek tiek sulenkti, tiesi, tvirta laikysena, galva tiesiai.

3 - 4 pagalvėlės turi būti priešais ir per vidurį kūno, tokiam aukštyje kaip krūtinkaulis.

Pagalvėlės 1 padėtis kaktos aukštyje.

Matavimo procedūra:

Tiesiant spausti 1 pagalvėlę su galvos pakaušine sritimi maksimaliai naudojant kaklo raumenis.

Lenkimui atlikti apsisukti 180 laipsnių.

Lenkiant kakta spausti 1 pagalvėlę.

Žiūrėti į priekį, stebėti, kad nesisuktu tiriamasis spaudimo metu.

5. Kaklo šoninis lenkimas

Pradinė padėtis:

Pėdos klubų plotyje, keliai šiek tiek sulenkti, tiesi, tvirta laikysena, plaštakos ant pilvo.

3 - 4 pagalvėlės turi būti tokiam aukštyje kaip pečiai.

Pagalvėlės 1 padėtis ausies aukštyje.

Matavimo procedūra:

Lenkiant į kairę spausti 1 pagalvėlę.

Žiūrėti į priekį, stebėti, kad nesisuktu tiriamasis spaudimo metu.

Testuojant kitą pusę apsisukti 180 laipsnių.

Ekране rodomi skaičiai nuo 1 iki 3 kairei pusei matuoti, o dešinei - nuo 4 iki 6.

6. Rankos atitraukimas

Pradinė padėtis:

Pėdos klubų plotyje, keliai šiek tiek sulenkti, tiesi, tvirta laikysena.

Dubuo fiksuotas 3 – 4 pagalvėlėm vienodam aukštyje, tokiam lygyje kaip klubų sąnariai.

Pagalvėlės 1 padėtis fiksuojama pečių aukštyje.

Pagalvėlės 2 padėtis fiksuojama testuojamos rankos, sulenktos 90° kampu, alkūnės aukštyje.

Alkūnė neturi liesti pagalvėlės.

Matavimo procedūra:

Spaudžiant kaire ranka 2 pagalvėlę naudojama maksimali jėga.

Žiūrėti į priekį, stebėti, kad nesisuktu tiriamasis spaudimo metu.

Testuojant kitą pusę apsisukti 180 laipsnių.

Ekране rodomi skaičiai nuo 1 iki 3 kairei pusei matuoti, o dešinei - nuo 4 iki 6.

7. Kojos atitraukimas

Pradinė padėtis:

Tiesi, tvirta laikysena.

Stovėti šonu į pagalvėles 1, 3 ir 5.

Pagalvėlės 1 padėtis fiksuojama pečių aukštyje.

Pagalvėlės 3 padėtis fiksuojama klubų aukštyje.

Pagalvėlės 5 padėtis fiksuojama ties šlaunies viduriu.

Pagalvėlė 4 nuleista į žemiausią galimą padėtį.

Pagalvėlė 2 pakelta truputį virš kelio.

Matavimo procedūra:

Spaudžiant kaire koja 2 pagalvėlę naudojama maksimali jėga.

Testuojant kitą pusę apsisukti 180 laipsnių.

Ekrane rodomi skaičiai nuo 1 iki 3 kairei pusei matuoti, o dešinei - nuo 4 iki 6.

8. Kojos pritraukimas

Pradinė padėtis:

Tiesi, tvirta laikysena.

Stovėti šonu į pagalvėles 1, 3 ir 5.

Pagalvėlės 1 padėtis fiksuojama pečių aukštyje.

Pagalvėlės 3, 4 ir 5 nuleistos į žemiausią galimą padėtį.

Pagalvėlė 2 pakelta truputį virš kelio iš vidinės kojos pusės.

Matavimo procedūra:

Testuojant dešinę koją tiriamasis stovi ant kairės kojos.

Dešinysis petys remiasi į 1 pagalvėlę.

Dešinė koja spausti pagalvėlę 2.

Testuojant kitą koją apsisukti 180 laipsnių.

Ekrane rodomi skaičiai nuo 1 iki 3 kairei pusei matuoti, o dešinei - nuo 4 iki 6.

9. Kojos hipertiesimas

Pradinė padėtis:

Tiesi, tvirta laikysena.

Stovėti veidu į pagalvėlę 1.

Pagalvėlės 2 padėtis fiksuojama virš kelio.

Pagalvėlė 3 pakelta į klubų aukštį.

Pagalvėlės 4 ir 5 nuleistos į žemiausią galimą padėtį.

Testuojamas žmogus stovi šiek tiek dešiniau nuo pagalvėlės 1.

Plaštakomis apimtos rankenos virš pagalvėlės 1.

Matavimo procedūra:

Testuojant kairę koją tiriamasis stovi ant dešinės kojos, kairė koja šiek tiek pakelta, sulenkta per klubo ir kelio sąnarius.

Testuojant kairę koją reikia tiesti atgal.

3 pagalvėlė oponuojanti jėga klubui.

Testuojant kitą koją žmogus stovi šiek tiek kiaučiau nuo pagalvėlės 1.

Ekrane rodomi skaičiai nuo 1 iki 3 kairei pusei matuoti, o dešinei - nuo 4 iki 6.