

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
SOCIALINĖS GEROVĖS IR NEGALĖS STUDIJŲ
FAKULTETAS
SVEIKATOS STUDIJŲ KATEDRA

Taikomosios kūno kultūros (specializacija: taikomosios kūno kultūros vadyba)
magistratūros studijų programa

Ilona Dobrovolskytė
Renata Žukauskaitė

**Profesinės mokyklos mokinių fizinių gebėjimų vertinimas
ERGOS II Work Simulator aparatu, pagal studijuojamas specialybes**

Magistro darbas

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

Magistro darbo santrauka

Darbe atlikta teorinė fizinių gebėjimų ir jų vertinimo ypatumų bei žmogaus fizinių ypatybių ir jų ryšio su darbu analizė.

Iškelta hipotezė, jog taikant individualias fizinių gebėjimų lavinimo programas, gerės tiriamųjų fizinių gebėjimų lygis.

Ergos II Work Simulator kompiuterine įranga buvo atliktas tyrimas, kurio tikslas vertinti ir palyginti dinaminės bei statinės raumenų jėgos, psichomotorinių reakcijų greičio ir smulkiosios motorikos jėgos pokyčių kaitą. Atlikta statistinė (aprašomoji dažnių, vidurkių, standartinio nuokrypio, *Wilcoxon* kriterijaus, *Pearson* koreliacijos koeficiento) rezultatų analizė.

Tyrimė dalyvavo 25 profesinės reabilitacijos centro mokiniai, iš jų 10 – apdailininkų (statybininkų) ir 15 – viešbučio darbuotojų profesinio rengimo studijų programos mokiniai.

Tyriminėje dalyje analizuojami tiriamųjų dinaminės bei statinės raumenų jėgos, psichomotorinių reakcijų greičio ir smulkiosios motorikos jėgos pokyčiai prieš ir po reabilitacijos.

Svarbiausios tyrimo išvados:

1. Po reabilitacijos apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų statinė ir dinaminė jėga atitiko ir buvo didesnė negu nustatyti kriterijai šiai specialybei. Apdailininkų (statybininkų) statinė ir dinaminė minimali jėga sumažėjo, o maksimali jėga padidėjo. Dauguma apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos testus po reabilitacijos atliko vidutiniame ir labai sunkiame lygyje. Po reabilitacijos viešbučio darbuotojų statinė ir dinaminė minimali jėga padidėjo, o maksimali jėga sumažėjo. Dauguma viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos testus po reabilitacijos atliko vidutiniame lygyje.
2. Pastebima, kad po reabilitacijos apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greitis pakito teigiamai, t.y. jų atlikimo greičio *vidurkis* padidėjo, tačiau kaip ir prieš reabilitaciją neatitiko nustatyto kriterijaus (konkurencinio lygio).
3. Po reabilitacijos dauguma abiejų grupių tiriamųjų smulkiosios motorikos jėgos testus atliko vidutiniame ir sunkiame jėgos lygyje. Po reabilitacijos ne visų tiriamųjų smulkiosios motorikos testų minimali ir maksimali jėga padidėjo. Tiriamųjų smulkiosios motorikos jėga po reabilitacijos atitiko ir viršijo nustatytus kriterijus pasirinktai specialybei.
4. Hipotezė dalinai pasitvirtino, kad taikant individualias profesinės reabilitacijos - fizinių gebėjimų lavinimo programas, gerės tiriamųjų fizinių gebėjimų lygis.

Esminiai žodžiai: ergonomika, funkciniai gebėjimai, fizinės ypatybės, Ergos II, fizinių gebėjimų lavinimas.

Turinys

Magistro darbo santrauka	2
Įvadas	4
1 skyrius. ŽMOGAUS FIZINĖS YPATYBĖS IR JŲ RYŠYS SU DARBINE VEIKLA	10
1.1. Žmogaus judėjimo reikšmė	10
1.2. Žmogaus fizinės galimybės ir jų treniruotumo reikšmė	13
1.3. Asmenų, turinčių protinį atsilikimą, fiziniai ypatumai ir jų ugdymo svarba.....	31
2 skyrius. ERGONOMIKOS IR FIZINIŲ GEBĖJIMŲ YPATUMAI	34
2.1. Ergonomikos samprata	34
2.2. Funkcinių (fizinių) gebėjimų vertinimas	41
2.3. Funkcinių (fizinių) gebėjimų vertinimas ERGOS II darbo simulatoriumi.....	43
3 skyrius. PROFESINĖS MOKYKLOS MOKINIŲ FIZINIŲ GEBĖJIMŲ VERTINIMAS	
ERGOS II WORK SIMULATOR APARATU, PAGAL STUDIJUOJAMAS SPECIALYBES .46	
3.1. Tyrimo organizavimas ir metodika	46
3.2. Tyrimo dalyviai	51
3.3. Tiriamųjų fizinių gebėjimų charakteristika po pirminio įvertinimo.....	52
3.4. Statinės ir dinaminės jėgos pokyčiai	53
3.4. Psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo pokyčiai.....	60
3.5. Smulkiosios motorikos vertinimo jėgos pokyčiai	68
Apibendrinimas	81
Išvados	83
Literatūra	85
Summary	92
Priedai	94

Įvadas

Temos aktualumas

Lietuvos Respublikos konstitucijoje apibrėžiama, kad kiekvienas žmogus gali laisvai pasirinkti darbą bei verslą ir turi teisę turėti tinkamas, saugias ir sveikas darbo sąlygas, gauti teisingą apmokėjimą už darbą ir socialinę apsaugą nedarbo atveju, taip pat kiekvienas dirbantis žmogus turi teisę turėti poilsį ir laisvalaikį (LR Konstitucija, Lietuvos Respublikos piliečių priimta 1992 m. spalio 25 d. referendume, 48; 49 str.). Tačiau žmogus pasirinkdamas darbą, profesiją, turi būti „sveikas“, pasirengęs tinkamai fiziškai dalyvauti darbinėje veikloje, turėti asmenines galimybes (atitinkamas kompetencijas) atlikti vieną ar kitą pasirinktą darbą. Todėl labai svarbu atkreipti dėmesį į asmenų *fiziologinį, psichologinį, socialinį* pasirengimą darbui, kad darbo metu nebūtų žalojama žmogaus sveikata (Čyras, Girnius, Kaminskas, Naivys, Šukys, Tartilas, 2003; Ramonas, Čikoninė, 2004; Kaminskas, 2005). Pastebima, kad ir dirbant pritaikytomis, gerai įrengtomis darbo sąlygomis nepavyksta išvengti profesinių ligų ar bent jau sumažinti jų paplitimą. Lietuvos higienos instituto duomenimis ligos, sukeltos fizinių ir ergonominių veiksnių (šios profesinių ligų grupės) paplitimo duomenys: 2011 – 95,02 proc. iš įvertintų 402 žmonių, 2012 – 94,15 proc. iš 393 žmonių, 2013 sausio – kovo mėn. – 97,22 proc. iš įvertintų 108 žmonių. (Lietuvos higienos institutas, Profesinių ligų statistika Lietuvoje 2009-2013 metais). Tai yra didžiausias procentas sergamumo palyginus su kitų profesinių ligų grupių sergamumu.

Ergonomikos sistemoje žmogus – pati jautriausia sistemos dalis. Žmogaus darbui šioje sistemoje turi įtakos ne tik mašina ir fizinė aplinka, bet ir daugelis socialinių bei psichologinių veiksnių. Žmogaus fizinių ypatybių parametrai šioje sistemoje taip pat labai svarbūs (Čyras ir kt., 2003). Išleistas LR sveikatos apsaugos ministro ir LR socialinės ir apsaugos ir darbo ministro įsakymas (2005 liepos 15 d., Nr. V-592/A1-210) dėl ergonominių rizikos veiksnių tyrimo metodinių nurodymų patvirtinimo, kuriame nustatyta ergonominių rizikos veiksnių (ergonominių veiksnių) vertinimo įmonėje tvarka ir nurodytos bendros prevencijos priemonės dėl darbuotojų apsaugos nuo rizikos jų sveikatai ir saugai, kurią kelia ar gali sukelti ergonominiai veiksniai. Įstatymo prieduose pateiktos vertinimo metodikos, kurios apima ergonominių rizikos veiksnių klasifikaciją ir matavimo metodiką: darbo vietos ergonominė analizė (krovinių kėlimas rankomis, darbo poza ir judesiai, horizontali darbo zona, darbinis aukštis, regėjimo atstumas); sunkių krovinių kėlimo ir nešimo vertinimas pagal pagrindinius kriterijus; traukimo ir stūmimo vertinimas pagal pagrindinius kriterijus. Pastebima, kad ši metodika yra labai plati ir reikalaujanti daug laiko siekiant įvertinti žmonių darbinės veiklos sukeltus ergonominius sunkumus. Lietuvoje šie vertinimai atliekami, siekiant nustatyti

ergonominius rizikos veiksnius, tačiau jie nenaudojami nustatant, ar asmens fizinės ypatybės atitinka keliamus fizinius reikalavimus darbui. Ši metodika nepadeda atskleisti žmogaus fizinių gebėjimų lygį. Svarbu atkreipti dėmesį, kad būtent ERGOS II darbo imitatorius įvertina fizinės žmogaus galimybes ir palygina su darbiniais reikalavimais (Baker, 2012; Trippolini, Reneman, 2012).

Siekiant integruoti neįgaliuosius į visuomenę, svarbus veiksnys yra neįgaliųjų socializacija, t. y. neįgaliųjų dalyvavimas ne tik visuomeninėje, bet ir darbinėje veikloje. Darbiniai įgūdžiai - tai viena svarbiausių sutrikusios raidos žmonių sėkmingos socializacijos sąlygų, kurių kokybei bei darbingumui didelę reikšmę turi ergonominiai aspektai (Radzevičienė, 2003; Radzevičienė, Jurevičienė, 2008). Neįgaliųjų socialinė integracija yra neatsiejama nuo profesinės reabilitacijos - tai vienas iš pagrindinių ir svarbiausių socialinės politikos prioritetų Lietuvoje. Neįgaliųjų profesinė reabilitacija - tai priemonė įtraukimui į darbo rinką. Viena iš neįgaliųjų profesinės reabilitacijos sričių yra fizinių gebėjimų lavinimas (Sargautytė, Nemira, 2012). Nuo fizinių gebėjimų funkcionavimo ir psichinių ypatybių priklauso individo dalyvavimas darbinėje veikloje, siekiant kokybiškos darbinės veiklos, svarbu lavinti tiek fizinės, tiek psichinės ypatybes. Pasak Baker (2012), 2008-2011 metais atliktų daugiau nei 300 tyrimų atskleidė, kad apie 75 proc. darbuotojų po ištyrimo (Ergos II darbo simulatoriumi) ir taikytos reabilitacijos, pagerino savo galimybes dirbti einamas pareigas.

Tikslas

Įvertinti moksleivių statinės ir dinaminės jėgos, psichomotorinių reakcijų greičio, smulkiosios motorikos jėgos (fizinių gebėjimų) kaitą, priklausomai nuo pasirinktos specialybės, taikant individualias profesinės reabilitacijos - fizinių gebėjimų lavinimo programas.

Objektas

Profesinės mokyklos mokinių fizinių gebėjimų kaita

Hipotezė - taikant individualias fizinių gebėjimų lavinimo programas, gerės tiriamųjų fizinių gebėjimų lygis.

Uždaviniai

1. Išanalizuoti mokslinę literatūrą žmogaus fizinės ergonomikos ir fizinių ypatybių ryšio darbinėje veikloje temomis.
2. Įvertinti ir palyginti dinaminės bei statinės raumenų jėgos kaitą.
3. Įvertinti ir palyginti psichomotorinių reakcijų greičio pokyčius.
4. Nustatyti ir palyginti smulkiosios motorikos jėgos kaitą.
5. Sudaryti programą moksleivių fizinių gebėjimų lavinimui.

Tyrimo metodai

1. Mokslinės literatūros analizė

2. Testavimas ir įvertinimas standartizuotais testais:
 - Statinės ir dinaminės jėgos vertinimas
 - Psichomotorinių reakcijų greičio vertinimas
 - Smulkiosios motorikos jėgos vertinimas
3. Linijinis eksperimentas.
4. Statistinė matematinė duomenų analizė (SPSS 19.0; Microsoft Excel 2007).

Magistro tyrimo medžiaga yra parengta pagal Latvijos ir Lietuvos bendradarbiavimo per sieną programos projekto „Designing a Model Geared towards Participation of People at Social Risk Groups in the Labour Market” (MODPART) (Nr. LLIV-223, vad.: prof. dr. Liuda Radzevičienė) sertifikuotų tyrėjų atliktus tyrimus. Magistrantės savo darbo objektui (profesinės mokyklos mokinių fizinių gebėjimų kaita) atskleisti panaudojo tyrėjų pagal projekto tikslus (naujų technologijų, orientuotų į socialinės atskirties grupių dalyvavimą darbo rinkoje, kūrimas ir taikymas) parengto ir kartu atlikto tyrimo duomenis. Magistro darbo autorių indėlis buvo teorinė analizė, duomenų interpretavimas pagal tyrimo objektą, individualių programų sudarymas ir vykdymas bei jų efektyvumo vertinimas pakartotiniu testavimo Ergos II įranga.

Tyrimo dalyviai

Tyrimo dalyvavo 25 profesinės reabilitacijos centro mokiniai, iš jų 10 – apdailininkų (statybininkų), 15 – viešbučio darbuotojų profesinio rengimo studijų programos mokiniai. Tyrimo dalyvavo 12 merginų ir 13 vaikinų. 13 tiriamųjų turėjo vidutinį ir 12 tiriamųjų turėjo nežymų protinį atsilikimą, kurių lydėjo ir kiti sveikatos sutrikimai. Vidutinis tiriamųjų amžius – 19,6 metų.

Magistro darbo struktūra.

Ši magistro darbą sudaro: santrauka lietuvių kalba, įvadas, 3 skyriai, išvados, naudotos literatūros 81, santrauka anglų kalba, priedai. Tyrimo duomenis iliustruoja 12 lentelių, 26 paveikslų. Prieduose pateikiama taikytų testų paveikslėliai, gautų protokolų, programos pavyzdžiai ir tiriamųjų aktyvumo žurnalas. Darbo apimtis – 93 psl.

Autorių indėlis

	Ilona Dobrovolskytė	Renata Žukauskaitė
Teorinė analizė	Žmogaus fizinės ypatybės ir jų ryšys su darbine veikla	Ergonomikos ir fizinių gebėjimų ypatumai.
Tyrimo organizavimas	Tyrimo tikslo, objekto, uždavinių formulavimas, tyrimo metodų pasirinkimas, tiriamųjų grupių vertinimas Ergos II darbo imitatoriumi.	

	Individualių fizinių gebėjimų lavinimo programų sudarymas.	Individualių tyrimo duomenų analizė pagal gautus tyrimo protokolus.
	Individualių fizinių gebėjimų lavinimo programų taikymas <i>apdailininkų (statybininkų) specialybės mokiniams.</i>	Individualių fizinių gebėjimų lavinimo programų taikymas <i>viešbučio darbuotojų specialybės mokiniams.</i>
Tyrimo rezultatų analizė	<i>Apdailininkų (statybininkų) gautų duomenų analizė.</i>	<i>Viešbučio darbuotojų gautų duomenų analizė.</i>

Aprobacija:

1. Iona Dobrovolskytė ir Renata Žukauskaitė magistro darbo tema pristatė pranešimą 2013 m. balandžio 25 d. tarptautinėje konferencijoje „Socialinė gerovė tarpdisciplininio požiūriu“.
2. Atiduotas spausdinimui bendras Daivos Mockevičienės ir Ilonos Dobrovolskytės straipsnis į „Social Welfare. Interdisciplinary approach“ žurnalą.
3. Atiduotas spausdinimui bendras Dariaus Gerulaičio ir Renatos Žukauskaitės parengtas straipsnis į „Specialusis ugdymas“ žurnalą.

Pagrindinės sąvokos

Darbinė poza - darbo metu esanti poza (Milašius, 2008).

Dinaminė jėga – tai toks raumens ar raumenų darbas, kai jie susitraukdami sutrumpėja (Zumeras ir kt., 2012).

Ergonomika – tai mokslas, tiriantis žmogaus darbo psichofiziologines, galimybes, jų ribas ir ypatumus bei darbuotojo galimybes profesiskai, fiziškai, dvasiškai tobulėti darbo procese, jausti pasitenkinimą savo darbu (Baublys, Jankauskas, 2003).

Fizinio darbo ištvermė – tai žmogaus funkcijų gebėjimas kuo ilgiau aprūpinti dirbančius raumenis energinėmis medžiagomis, nervų ir humoralinės sistemų sugebėjimas valdyti raumenyse vykstančius sudėtingus fizinius, cheminius procesus, koordinuoti atskirų organų ir sistemų veiklą, bei raumenų sugebėjimas kuo ilgiau dirbti tam tikru intensyvumu (Skernevičius ir kt., 2011).

Fizinis darbingumas – gebėjimas atlikti reikiamo intensyvumo ir sudėtingumo fizinį (raumenų) darbą (Skernevičiaus ir kt., 2011).

Funkcinių gebėjimų vertinimas – tai gebėjimų atlikti darbą įvertinimas, po kurio pateikiamos vertinamajam darbo rekomendacijos, atsižvelgiant į individualias kūno funkcijas ir struktūrą, aplinkos faktorius, asmeninius faktorius ir sveikatos būseną (Gerg, Raptosh, Dorsey, Kaskutas, 2012).

Greitumas – tai žmogaus fizinė ypatybė atlikti judesius, veiksmus tam tikromis sąlygomis per trumpiausią laiką (Sporto terminų žodynas, 2002).

Ištvermė – charakterio bruožas, žmogaus pajėgumas dvasiškai nepalūžti, kai reikia iškęsti skausmą ar sunkius išgyvenimus, kuriuos sukelia kliūtys, trukdančios realizuoti poreikius (Skernevičius ir kt., 2011).

Jėgos ištvermė – tai organizmo gebėjimas priešintis nuovargiui, kurį sukelia ilgai trunkantis fizinis krūvis, arba gebėjimas ilgai dirbti didelėmis raumenų pastangomis (Sporto terminų žodynas, 2002).

Koordinacija – tikslus, suderintas veiksmas, organizmo organų ir sistemų veiklos darna, gebėjimas derinti judesius arba veiksmus, juos greitai ir gerai išmokti (Skurvydas ir kt., 2007).

Lankstumas – tai morfologiniai ir funkciniai judėjimo aparato ypatumai, pasireiškiantys atskirų jo grandžių paslankumu viena kitos atžvilgiu (Zumeras ir kt., 2012).

Profesinė rehabilitacija - asmens darbingumo, profesinės kompetencijos bei pajėgumo dalyvauti darbo rinkoje atkūrimas arba didinimas ugdymo, socialinio, psichologinio, rehabilitacijos ir kitomis poveikio priemonėmis (LR Neįgalųjų socialinės integracijos įstatymas, 2005).

Protinis atsilikimas – tai sulėtėjusios arba neužbaigtos protinės raidos būseną, kai sutrinka įgūdžiai, pasireiškiantys vystymosi metu ir lemiantys bendrąjį intelekto lygį, t. y. pažintinius, kalbinius, motorinius ir socialinius sugebėjimus. Kartu su protiniu atsilikimu gali būti arba nebūti bet kuris kitas psichikos arba somatinis sutrikimas (Tarptautinė ligų klasifikacija, 2008).

Psichomotorinės reakcijos – tai reakcijos, kai iš anksto nežinoma, kur ir kada pasirodys signalas, ir koks turės būti atliekamas judesys. Tokiu atveju žmogus turi įvertinti situaciją, parinkti judesį ir jį atlikti (Skurvydas ir kt., 2007).

Pusiausvyros – tai sugebėjimas išlaikyti stabilią statinę kūno padėtį arba išlaikyti reikiamą kūno padėtį, atliekant įvairius judesius tam tikromis kūno dalimis ir judant įvairiu greičiu visam kūnui (Sporto terminų žodynas, 2002).

Raumenų galingumas – tai raumens susitraukimo jėgos ir greičio darną (Skurvydas, 2011).

Raumenų jėga – tai organizmo gebėjimas įveikti išorės pasipriešinimą arba priešintis jam vieno raumenų susitraukimo (neriboto ilgumo) metu. Jėgą daugiausiai lemia tai, kokia yra raumenų masė ir koks tos masės darbingumas (treniruotumas) (Skernevičius ir kt., 2011).

Statinė jėga – kai raumuo ar raumenys įsitempia, bet jų ilgis nekinta (Zumeras ir kt., 2012).

Vikrumas – gebėjimas tiksliai atlikti standartinius judesius, veiksmus ir jų derinius, greitai ir gerai juos išmokyti, tinkamai reaguoti į kintamas aplinkybes (Sporto terminų žodynas, 2002).

1 skyrius. ŽMOGAUS FIZINĖS YPATYBĖS IR JŲ RYŠYS SU DARBINE VEIKLA

1.1. Žmogaus judėjimo reikšmė

Svarbi kiekvieno žmogaus ypatybė yra judėjimas. Pasak Dadelienės (2006), judėjimas – tai normali, būtina žmogaus egzistencijai reikmė. Judesys – sudedamoji veiksmo dalis, kurią nusako atskirų kūno dalių arba viso kūno padėties pakeitimas ataskaitos taško atžvilgiu (Skernevičius ir kt., 2011). Judėjimo funkcinę sistemą sudaro judamasis aparatas, bei jį aprūpinantys ir veiklą reguliuojantys organai. Judamąjį aparatą sudaro pasyvioji (kaulai ir jų jungtys) ir aktyvioji (raumenys) dalis (Skirius, 2007; Palavinskienė, Emeljanovas, Bardauskienė, 2010). Pasak Muckaus (2006), Milašiaus (2008) kiekvienas žmogaus judesys priklauso nuo ramenų veiklos. Raumenys sudaro 40-50 proc. viso kūno masės svorio, kai kurių sporto šakų atstovų – sunkumų kilnotojų, kultūristų, imtyninkų raumenys gali sudaryti iki 60 proc. kūno svorio.

Muckus (2006), Skurvydas (2008) teigia, kad pagrindinė raumens funkcija – cheminės energijos pavertimas mechanine energija (atlikti judesius). Taip pat raumenys atlieka tokias funkcijas, kaip pusiausvyros ar pozos išlaikymas, sąnarių stabilizavimas. Raumuo atlieka dinaminį (judant kūnui ir jo dalims) ir statinį (palaikant kūno pozą) darbą. Griaucių raumenys vienu galu (sausgysle) yra prisitvirtinę prie vieno kaulo, o kitu – prie kito ir veikia juos kaip svertas. Įsitempdami jie atlieka tam tikrą judesį arba priešinasi išorinėms jėgoms. Visa žmogaus fizinė veikla vyksta susitraukiant skersaruožiams raumenims.

Skirius (2007), Skernevičius, Milašius, Raslanas, Dadelienė (2011), Skurvydas (2011) išskiria, kad žmogaus judamajam aparatui būdingi dvejopi judesiai: refleksiniai judesiai (nesąmoningi judesiai) ir sudėtingi valingi (sąmoningi judesiai), kurių galima išmokti (sportas, grojimas, darbiniai judesiai ir kt.). Sudėtingų judesių atlikimas formuoja motorinę programą, kurioje svarbus vaidmuo tenka centrinei ir periferinei nervų sistemai ir juslėms. Išskirtinis valingo judesio požymis yra tas, kad jo centrinė nervų sistema prognozuoja ir kuria naujus judesius. Automatiškas valdymas yra pagrįstas anksčiau išmoktų judesių schemų, šablonų, situacijų automatišku atlikimu (Skurvydas, 2011). Tikslingi judesiai prasideda galvos smegenų didžiųjų pusrutulių motorinės zonos ląstelių jaudinimu. Centrinė nervų sistema per įcentrines juntamųjų nervų šakas nuolat gauna būtiną informaciją iš įvairių jutimo organų ir impulsus iš giliųjų audinių (raiščių, sąnarių paviršių, raumenų). Tokiu būdu gauta informacija skirstoma, apdorojama ir analizuojama, o priimtas sprendimas iš didžiųjų smegenų pusrutulių siunčiamas impulso pavidalu per stuburo smegenis ir išcentriniais nervais (motorinėmis skaidulomis) atgal į raumenis, priversdamas atitinkamas raumenų grupes atlikti numatytą judesį (Dadelienė, Juocevičius, 2001; Milašius, 2008; Skurvydas, 2008; Skurvydas, 2011; Zumeras, Gurskas, 2012). Vienu motoriniu neuronu impulsai gali būti siunčiami į 120 – 160 raumeninių skaidulų.

Nervinės ląstelės, neuronai ir inervuojamos skaidulos (raumenų ląstelės - miocitai) sudaro *motorinį vienetą*. Raumeniui susitraukiant, atsižvelgiant į jo dydį ir funkcijas, gali veikti šimtai ar keli tūkstančiai motorinių vienetų. Taip pat ir priešingai, raumenyse, sausgyslėse, raiščiuose ir sąnariuose yra proprioreceptoriai, iš kurių įcentriniais nervais į galvos smegenis eina impulsai, signalizuojantys apie atliekamą judesį, atskirų kūno dalių padėtį, raumenų įtempimo laipsnį – raumenų jėgą. Taip yra koordinuojamas nuoseklus judesių atlikimas (Skurvydas, 2008; Milašius, 2008; Skurvydas, 2011; Zumeras, Gurskas, 2012). Tai leidžia pastebėti, kad raumenų veikla labai priklauso nuo centrinės nervų sistemos funkcinių galių bei raumenų funkcionavimas veikia centrinę nervų sistemą, aktyvindamas jos funkcijas. Dadelienė ir kt. (2001) išskiria šias pagrindines raumenų savybes:

1. Dirglumas – gebėjimas reaguoti į stimulus;
2. Impulsų pralaidumas;
3. Gebėjimas cheminę medžiagų energiją paversti mechaniniu veiksmu;
4. Gebėjimas adaptuotis prie fizinės veiklos priklausomai nuo jos specifiškumo ir deadaptuotis nesant pakankamos veiklos (praradę galimybę funkcionuoti raumenys atrofuojasi, sunyksta).

Pasak Muckaus (2006), Milašius, (2008) raumens koncentrinis ir ekscentrinis susitraukimai atlieka mechaninį darbą, t.y. raumu suteikia judesį jungčiai ar kontroliuoja jos judėjimą. *Koncentrinis* susitraukimas esti tuomet, kai raumu pakankamai išsitempęs, kad nugalėtų kūno dalių priešinimąsi, sutrumpėja ir priverčia judėti jungtį. *Ekscentrinio* susitraukimo metu (raumu nugalėdamas pasipriešinimo jėgą, išsitempdamas ilgėja) raumens jėgos kryptis priešinga jungties kampo pokyčiui. Tokio susitraukimo paskirtis – priversti lėčiau judėti išorinių jėgų veikiamą jungtį. Tačiau ne visada raumenys verčia kūną ar jungtį judėti, pvz., raumenys, padedantys išlaikyti kūno padėtį (pozą), nors ir yra įtempti, bet jokio mechaninio darbo neatlieka, nes nekinta jų ilgis. Toks susitraukimas vadinamas - *izometrinis*. Šio raumens susitraukimo metu nekinta raumens ilgis, bet gali kisti raumens įsitempimo laipsnis (Muckus, 2006; Milašius, 2008; Skurvydas, 2008). Dadelienė ir kt. (2001) nurodo, kad žmogaus gyvenime vienodai reikšmingi yra koncentrinis, ekscentrinis ir izometrinis raumenų susitraukimas. Žmogui veikiant, daug judesių yra atliekama ekscentrinį raumenų darbą derinant su koncentrinis.

Daugelis autorių (Dadelienė, ir kt. 2001; Milašius, 2008; Skurvydas, Novikovas, Stanislovaitis, Girdauskas, Jakubauskas, Kontvainis, 2007; Skernevičius ir kt., 2011) pažymi, kad žmogus savo valios pastangomis negali sudirginti visų motorinių vienetų, todėl pasiekti maksimalios raumens ar raumenų grupės įsitempimo jėgos praktinėje veikloje neįmanoma. Netreniruotas žmogus sugeba įtraukti į veiklą 30-40 proc. motorinių vienetų, o gerai treniruotas – 60-90 proc. Jėgos išsivystymas priklauso nuo: suaktyvintų motorinių vienetų skaičiaus;

suaktyvintų motorinių vienetų skaidulų tipo; pradinio raumenų ilgio suaktyvinimo metu; sąnario kampo; raumenų skaidulų kompozicijos; raumenų susitraukimo greičio. Pasak Dadelienės ir kt. (2001), Skurvydo (2008) raumenų įsitempimo jėga didėja dėl raumenų masės didėjimo, daugėjant raumenų susitraukimo elementų skaidulos viduje, raumens struktūros santykio pasikeitimo, nervų sistemos kitimų priklausomai nuo energinių medžiagų kiekio, fermentų aktyvumo, biocheminių procesų eigos. *Raumenų darbas priklauso nuo šių fiziologinių ypatybių:* raumens sandaros, raumenų susitraukimas, raumens stiprumas, raumenų darbo reguliavimas, energijos šaltinis, gliukozės, riebalų ir proteinų vaidmuo, deguonies vaidmuo, deguonies trūkumas, riebalai ir proteinai, aprūpinimas krauju, šilumos gamyba (Čyras ir kt., 2003). Skirius (2007) nurodo, kad raumenų darbas yra būtina organizmo funkcija, nes ji palaiko homeostazę ir padeda prisitaikyti prie aplinkos.

Nurodoma, kad žmogaus veikla susideda iš dviejų dalių, t.y. protinio ir fizinio darbo. Dirbdamas fizinį darbą, žmogus mąsto, kaip geriau jį atlikti, o dirbdamas protinį darbą naudoja tam tikras raumenų grupes. Ir vienu ir kitu atveju veikia CNS ir raumenys, tačiau jų veiklos santykis yra skirtingas. Todėl ir *žmogaus darbingumas* priklauso nuo daugelio fizinių ir psichinių ypatybių (Ivaškienė, 2002). Pasak Skernevičiaus ir kt., (2011) *fizinis darbingumas* – gebėjimas atlikti reikiamo intensyvumo ir sudėtingumo fizinį (raumenų) darbą.

Atliekant tam tikrus veiksmus, svarbu tinkamai išlaikyti kūno pozą. Poza vadinama kūno padėtis, užfiksuota tam tikru momentu. Kūno poza reikalinga, kad žmogus įveiktų žemės traukos jėgą. Poza yra svarbi atliekant statinį ir dinaminį darbą. Darbo metu esanti poza vadinama *darbine poza*. Išsaugant pozą dalyvauja statiniai ir kinetiniai refleksai. Statiniai refleksai atsiranda pakeičiant kūno judesį erdvėje, o kinetiniai refleksai kompensuoja kūno nukrypimus pagreitinant, arba lėtinant judesiu bei sukimo metu. Taip pat labai svarbus ir raumenų tonusas, kuris taip pat turi refleksinę kilmę, tačiau nugaros smegenis, reguliuojančius raumenų toniškumą, kontroliuoja CNS motoriniai centrai žievėje (Milašius, 2008).

Dadelienė (2006), Poteliūnienė (2003) atskleidžia, kad atliekant judesius, suaktyvėja daugelis organizmo funkcijų, vyksta adaptaciniai vyksmai organizme, todėl žmogus tampa stipresnis, darbingesnis, sveikesnis, atsparesnis visiems neigiamiems veiksniams, sustiprėja imuninė sistema, padidėja atsparumas įvairioms ligoms. Po įvairių ligų ar traumų nusilpsta raumenys, sumažėja sąnarių paslankumas, sutrinka natūralūs žmogaus judesiai, nukenčia visos žmogaus fizinės savybės. Šių sutrikimų šalinimui dažniausiai naudojami fiziniai pratimai – tikslūs raumenų judesiai, kuriuos atliekant nurodoma pradinė padėtis, judesio amplitudė, greitis, kartojimų skaičius, tikslumas. Vilkas (2006) išskiria, kad būtent kūno kultūra ir fiziniai pratimai yra skirti žmogaus rengimui darbinei (profesinei) veiklai (fizinio darbingumo didinimo) gerinti, t.y. viena iš specialiųjų kūno kultūros funkcijų.

1.2. Žmogaus fizinės galimybės ir jų treniruotumo reikšmė

Žmogaus sugebėjimą judėti, lemia bendras jo fizinis pasirengimas ir darni visų organizmo sistemų veikla (Girskis, 2009). Pasak Skernevičiaus ir kt., (2011), Zumero, Gursko (2012), žmogaus fizinė veikla pasireiškia įvairiais požymiais, bendrais visiems žmonėms, ir individualiais gebėjimais, fizinėmis ypatybėmis. Dažnai sporto literatūroje vietoj termino „fizinis gebėjimas“ vartojamas terminas „fizinė ypatybė“ (Muckus, 2006). Daugelis mokslininkų (Dadelienė 2001; Ivaškienė, 2002; Muckus, 2006; Vilkas, 2006; Baumgartner, et al., 2007; Skurvydas ir kt., 2007; Skurvydas, 2008; Girskis, 2009; Skernevičiaus ir kt., 2011; Zumero ir kt., 2012) išskiria šiuos fizinius gebėjimus: **jėga, greitumas, ištvermė, lankstumas, pusiausvyra, vikrumas, koordinacija**. Nurodo, kad visi fiziniai gebėjimai turi būdingus fiziologinius mechanizmus, pasireiškia skirtingoje judamojoje veikloje, lavinami taikant skirtingas priemones ir metodus, todėl negalima teigti, kad visi jie nėra svarbūs. Muckaus (2006) teigimu judėjimo užduotys, netgi atliekant tą patį judesį, taip pat gali būti skirtingos. Pavyzdžiui, trumpųjų ir ilgųjų nuotolių bėgimas iš žmogaus organizmo reikalauja visiškai skirtingų gebėjimų: pirmuoju atveju – greitumo, antruoju – ištvermės. Svarbu pastebėti, tai kad visi fiziniai gebėjimai yra glaudžiai susiję tarpusavyje. Fizinis gebėjimas apima tas judėjimo ypatybes (motorikos), kurios:

1. Turi tas pačias judėjimo charakteristikas ir aprašomas tais pačiais dydžiais, pvz., didžiausiuoju greičiu;
2. Turi panašius fiziologinius ir biocheminius mechanizmus.

Fiziniai gebėjimai (jėga, greitumas, ištvermė) matuojami fizikiniais dydžiais – atitinkamai jėga, greičiu ir judėjimo laiku. Visi šie fizikiniai dydžiai, kaip ir fiziniai gebėjimai, susiję vienas su kitu. Šie santykiai skirtingi atliekant skirtingas judėjimo užduotys (Muckus, 2006). Nagrinėjant žmogaus fizinius gebėjimus vartojama fizinio darbingumo sąvoka, gebėjimas atlikti reikiamo intensyvumo ir sudėtingumo fizinį (raumenų) darbą. Kadangi tokia veikla sietina su energijos sunaudojimu, todėl fizinis darbingumas išreiškiamas džauliais (J) (Skernevičius ir kt., 2011).

Ergonomikos moksle, nagrinėjant žmonių fizinius gebėjimus ir rengiant darbo vietas, siūloma atsižvelgti, į šiuos tris pagrindinius žmogaus veiksnius (Čyras ir kt., 2003):

- **Žmonės skirtingi.** Žmonės yra skirtingi ūgiu, svoriu, apimtimi, amžiumi, tačiau darbo vietas kuriamos tokios, kad „tiktų visiems“. Iš tiesų tokios darbo vietos tinka ne visiems, o tik nedideliai žmonių grupei, kitiems tenka dirbti netinkomis darbo sąlygomis.
- **Žmonių galimybės ribotos.** Fiziniai ir protiniai žmonių sugebėjimai labai skiriasi. Fiziniu lygmeniu vien dėl žmogaus ūgio, nepaisant kitų fizinių pavienių individų skirtumų, būtini specifiniai pritaikymai. Ilgai trunkanti nepatogi kūno padėtis vargina, pajuntami skausmai, fizinis nuovargis, dėl to mažėja darbo našumas ir kokybė. Protiniai

sugebėjimai taip pat skiriasi. Žmonių reakcija, informacijos priėmimo ir apdorojimo sparta skiriasi. Skiriasi kiek ir kokios informacijos individas gali priimti vienu metu ir kaip ilgai be pertraukos gali dirbti protinį darbą. Klaidos, netikslumai ir netinkami sprendimai atsiranda, kai tam tikri veiksniai viršija protines žmogaus galimybes.

- *Žmonių reakcija nuspėjama.* Žmogus išmoksta kai kuriuos veiksmus atlikti pagal tam tikrus signalus, pvz., sustojame degant raudonam šviesoforo signalui, norėdami įjungti šviesą paspaudžiame elektros jungiklį į viršų ir pan. Tačiau kai įprastoje situacijoje signalas neįprastas, pvz., jungiklis jungiamas kita kryptimi, dažniau pasitaiko klaidų. Pažinimo procesas – kaip mąstome, sprendžiame ir reaguojame – taip pat gali būti nuspėjamas. Žmogaus reakcija į dirgiklius ar signalus turi būti atitinkama, norint išvengti nelaimingų atsitikimų ar nelaimių.

Raumenų jėga

Anot Ivaškienės (2002), Potieliūnienės (2003), Jackson, Morrow, Hill, Dishman (2004), Baumgartner, Jackson, Mahar, Rowe (2007) *raumenų jėga* – tai raumens sugebėjimas savo susitraukimo pastangomis nugalėti išorės jėgas ar joms pasipriešinti. Skurvydas ir kt. (2007), Skernevičius (2011) nurodo, kad jėga – tai organizmo gebėjimas įveikti išorės pasipriešinimą arba priešintis jam vieno raumenų susitraukimo (neriboto ilgumo) metu. Jėgą daugiausiai lemia tai, kokia yra raumenų masė ir koks tos masės darbingumas (treniruotumas). Pagal tai gali būti matuojama, kiek asmuo gali pakelti, pastumti, traukti ar atlikti kitą veiksmą visu pajėgumu.

Jėga, kaip žmogaus fizinė ypatybė, pagal darbo pobūdį yra skirstoma į *statinę ir dinaminę jėgą*. *Statinė jėga* – kai raumu ar raumenys įsitempia, bet jų ilgis nekinta (izometrinio susitraukimo jėga). *Dinaminė jėga* – tai toks raumens ar raumenų darbas, kai jie susitraukdami sutrumpėja (koncentrinė jėga) arba sutrumpėja (ekscentrinė jėga). Įsitempdami ir nugalėdami išorinį pasipriešinimą raumenys trumpėja, o įsitempdami ir pasiduodami išoriniams pasipriešinimui ilgėja (Ivaškienė 2002; Potieliūnienė, 2003, Baumgartner, et al. (2007); Skurvydas ir kt. 2007; Skernevičius ir kt., 2011; Zumeras ir kt., 2012). Muckus (2006) išskiria taip pat statinę ir dinaminę jėgą, išskirdamas ir amortizacinę jėgą – raumens ar raumenų grupių ekscentrinio susitraukimo jėgą. Nors kiti autoriai (Ivaškienė 2002; Skurvydas ir kt. 2007; Zumeras ir kt., 2012; Skurvydas, 2008) ekscentrinio susitraukimo jėgą priskiria prie dinaminės jėgos rūšies. Ekscentrinio susitraukimo jėga vyksta judėjimo metu, todėl ją, kaip ir daugelis kitų autorių, vertėtų priskirti dinaminės jėgos rūšiai, todėl ji negali dalyvauti, kaip skirtinga jėga, nes ekscentrinis susitraukimas dalyvauja atliekant bet kokius judesius.

Čyras ir kt., (2003) nurodo, kad žmogui dirbant esti dviejų rūšių raumenų veikla: dinaminė (judėjimo metu) ir statinė (pozos metu). Tarp dinaminės ir statinės raumenų veiklos yra

tam tikras skirtumas. Intensyvios statinės veiklos metu kraujagysles spaudžia raumens audinių vidinis slėgis, dėl to kraujo priteka į raumenis mažiau. Esant dinaminei veiklai, pavyzdžiui, vaikščiojant, raumenys veikia kaip pompa kraujo sistemoje: suspaudžiant kraują iš raumens išstumiamas, o poilsis leidžia šviežiam kraujui atitekti į jį. Kraujo tiekimas gali pagerėti, todėl raumuo gali gauti iki 20 kartų daugiau kraujo nei poilsio metu. Į dinaminį darbą atliekantį raumenį priteka daugiau kraujo, turinčio pakankamai cukraus ir deguonies energijai palaikyti, taip pat pašalinami nereikalingi „degimo“ produktai. Priešingai, kai raumuo yra statiškas, jis negauna šviežio kraujo ir reikiamų medžiagų. Lieka pasikliauti tik raumens atsargomis. Trūkumas yra dar didesnis, nes nereikalingi produktai nepašalinami iš kraujo. Priešingai, šie nereikalingi produktai kaupiasi, ir dėl cukraus bei deguonies bado ima skaudėti raumenis, jaučiamas raumenų nuovargis. Dėl šios priežasties statinė raumenų veikla negali ilgai trukti – skausmas privers mus pailsėti. Kita vertus, dinaminė veikla truks ilgą laiką nepavargstant, jei pasirinkome tinkamą ritmą.

Dažnai nėra aiškaus skirtumo tarp dinaminės ir statinės veiklos darbo metu. Tam tikra užduotis gali būti statinė ir dinaminė. Spausdinimas klaviatūra yra dviejų tipų raumenų darbo pavyzdys: nugaros, pečių ir rankų raumenys atlieka statinį darbą, palaikantį rankas virš klaviatūros, kol rankų pirštai atlieka dinaminį darbą spausdami klavišus. Statinis mišriosios veiklos komponentas yra labai svarbus, kai kūnas pavargsta. Raumenys ir sausgyslės, judinančios pirštus, gali pajusti pastovią judėjimo įtampą. *Beveik visi fiziniai darbai turi statinių komponentų.* Esant apytikriai toms pačioms sąlygoms, statinė raumenų veikla, palyginti su dinaminiu darbu, pasižymi (Čyras ir kt., 2003):

- Didesniu energijos sunaudojimu;
- Padidėjusiu širdies ritmu;
- Ilgesnio poilsio poreikiu.

Raumenų jėga priklauso nuo daugelio veiksnių:

1. Atitinkamo raumens storio ir ilgio (asmens ūgio).
2. Santykis tarp lėtai ir greitai susitraukiančių raumeninių skaidulų.
3. Biomechaninės sąlygos – skaidulų išsidėstymas, raumens sausgyslių prisitvirtinimo prie kaulo vietoje.
4. Vidinė raumenų koordinacija – tai nervinių impulsų, siunčiamų į raumenį, skaičius ir dažnio reguliavimas, jų siuntimas laiku – tai reikiamo kiekio motorinių vienetų įtraukimas į veiklą.
5. Tarpraumeninė koordinacija – vieną veiksmą atliekančių raumenų grupių tarpusavio veiklos tvarkymas, darant įvairius judesius.

6. Išcentriniais nervais iš smegenų žievės motorinės dalies ateinančių impulsų stiprumas ir dažnis.
7. Raumens tampriosios savybės bei tempimo refleksas.
8. Įdėtos asmens pastangos.
9. Emocinė asmens būklė.
10. Paveldimumas.
11. Nervų sistemos būklė.
12. Endokrininės sistemos funkcija bei hormonų lygis ir kt. (Ivaškienė, 2002; Skernevičius ir kt., 2011; Zumeras ir kt., 2012).

Yra išskiriamos trys pagrindinės jėgos rūšys (Skurvydas ir kt., 2007; Milašius, 2008; Zumeras ir kt., 2012):

- maksimalioji (absoliučioji) jėga;
- greitumo (staigioji) jėga;
- ištvermės jėga – ilgalaikis raumens ar raumenų darbas didelėmis pastangomis.

Maksimalioji (didžiausioji) jėga, tai didžiausia jėga, kurią asmuo gali pasiekti maksimaliomis pastangomis įsitempiant raumenims (Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011). Maksimalioji (didžiausioji) jėga dar apibūdinama, kaip absoliučioji jėga. *Absoliučioji jėga* – tai didžiausia jėga, kurią sportininkas gali pasiekti dirbdamas statiniu ir dinaminiu režimu nepriklausomai nuo savo kūno svorio (Sporto terminų žodynas, 2002). *Greitumo jėga* – tai jėga, kuria greitai susitraukinėjant raumenims įveikiamas pasipriešinimas (Sporto terminų žodynas, 2002). Pasak Skurvydo ir kt. (2007), Skernevičius ir kt., (2011) greitumo jėgai pasireikšti reikalinga didžiausioji jėga ir didelis judesio greitis. Būtent šios jėgos viena iš rūšių yra *staigioji jėga* – didžiausioji jėga pasireiškianti per trumpiausią laiką, pvz., pašokant, metant kamuolį, smūgiuojant. Pagrindinė greitumo jėgos lavinimo metodų sąlyga yra kiek galima greičiau įveikti pasipriešinimą. *Jėgos ištvermė* – tai organizmo gebėjimas priešintis nuovargiui, kurį sukelia ilgai trunkantis fizinis krūvis, arba gebėjimas ilgai dirbti didelėmis raumenų pastangomis (Sporto terminų žodynas, 2002). Jėgos ištvermė priklauso nuo krūvio dydžio, judesių atlikimo kampo, darbo trukmės, poilsio pertraukų, pradinio jėgos ištvermės lygio. Jėgos ištvermę siūlomą ugdyti taikant treniruotės ratu (kompleksinį) metodą, t.y. būtina taikyti nesudėtingus gimnastikos, sunkiosios atletikos, lengvosios atletikos, kitų sporto šakų pratimus, kurie būtų atliekami cikliška. Sporto teorijoje ir praktikoje laikomasi bendros nuomonės, kad jėgos ištvermę reikia ugdyti kartu ugdant ir bendrąją organizmo ištvermę (Skurvydas ir kt. 2007; Skernevičius ir kt., 2011). Skurvydas (2008) pažymi, kad moterų ir vyrų jėgos ugdymo principai yra tie patys.

Daugelis autorių Ivaškienė (2002), Palavinskienė, Emeljanovas, Bardauskienė (2010), Skurvydas, 2011; Skernevičius ir kt., (2011) Zumeras ir kt., (2012) atskleidžia, kad potenciali jėgos treniravimo nauda apima gerokai daugiau nei vien raumenų jėgos ir fizinio pajėgumo padidėjimą, bet ir įvairius kitus teigiamus pokyčius. Jei yra tinkamai laikomasi treniravimo metodikų, reguliarus dalyvavimas jėgos lavinimo programoje turi teigiamą. Jėgos treniravimo efektyvumas yra veikiamas tokių veiksnių kaip amžius ir fizinė branda (ūgis, svoris ir kūno kompozicija), lytis, taip pat treniruočių dažnumas, jų trukmė ir mokomosios programos intensyvumas.

Ivaškienė (2002), Palavinskienė ir kt. (2010), Skurvydas (2011) nurodo, kad atliekami jėgos lavinimo pratimai su svarmenimis veikia šias žmogaus organizmo funkcijas bei struktūras:

- kietina kaulus, didina mineralinių medžiagų kiekį juose;
- stiprina raiščius bei sausgysles;
- gerina sąnarių stabilumą;
- gerina raumenų atsigavimo procesus, apsaugo raumenis nuo atrofijos;
- apsaugo raumenis ir sąnarius nuo traumų;
- didina raumenų jėgą, susitraukimo greitį bei atsparumą nuovargiui;
- gerina raumenų koordinaciją;
- reguliuoja medžiagų, o ypač angliavandenių apykaitą;
- aktyvina endokrininės sistemos veiklą;
- mažina antsvorį;
- hipertrofuoja kairiojo širdies skilvelio sienelę, o tai didina sistolinį širdies tūrį;
- reguliuoja kraujospūdį;
- mažina širdies susitraukimo dažnį submaksimalaus intensyvumo darbo metu.

Lavinant jėgą įvairūs pratimai skirtingai veikia raumenų kitimą (hipertrofija). Vieni pratimai raumenų storį veikia labai aktyviai, kiti - beveik nepaastebimai. Nuo fizinio darbo pobūdžio priklauso raumens susitraukimą lemiančių veiksnių kitimo savitumas. Atliekant greitus judesius daugiau dalyvauja greitosios raumeninės skaidulos, lėtą darbą daugiau dirba lėtosios skaidulos. Kurios skaidulos daugiau apkraunamos, tos daugiau hipertrofuoja. Viena iš svarbiausių ypatybių ugdant jėgą yra *raumenų galingumas*, rodantis raumens susitraukimo jėgos ir greičio darną (Stasiulis, Skurvydas, 2004; Baumgartner, et al. 2007; Skurvydas ir kt. 2007; Skurvydas, 2011; Skernevičius ir kt., 2011). Pasak Skernevičiaus ir kt. (2011) dirbant lėtą ir

trumpą darbą lėtosios skaidulos sustorėja, raumuo tampa pajėgus atlikti tokį darbą, bet nepajėgia dirbti ilgai, nes nėra išlavinti aerobniai procesai raumenyse. *Darbinėje praktikoje taip treniruoti raumenys nenaudinga, nes išryškėja tik raumenys bet jų pajėgumas (ištvėrmė) yra minimali.*

Palavinskienė, ir kt. (2010) pažymi, kad mokslininkų įrodyta ir praktiškai patvirtinta, jog treniruotas raumuo susitraukia greičiau nei silpnas, jis geriau išvystytas, tvirčiau laiko skeletą ir yra darbingesnis. Jėgos lavinimą rekomenduojama pradėti nuo mažo intensyvumo (apkrovimų) ir laipsniškai jį didinti. Pasak Ivaškienės (2002); Skurvydo ir kt. (2007), Skurvydo (2008) treniruojantis didėja jėga tų raumenų, kurie apkraunami fiziniais krūviais. Priklausomai nuo krūvio pobūdžio (jį lemia krūvio komponentai: apimtis, intensyvumas, dažnumas, poilsis) geriausiai lavėja tam tikra jėgos forma, pvz., absoliučioji (maksimalioji) arba staigioji jėga. Tačiau treniruojant tik vienos rankos jėgą, kitos rankos jėga taip pat gali padidėti dėl centrinių nervinių faktorių. Nutraukus treniruotes, jėgos rodikliai mažėja. Lavinant jėgą taip pat yra svarbu pratimų atlikimo dažnumas arba tankumas. Fizinių pratimų serijų skaičius priklauso nuo asmens treniruotumo, bendro pratimų skaičiaus. Jei pratimų daug, o treniruotumas nedidelis, atliekant ir vieną kiekvieno pratimo seriją galima gauti jėgos prieaugį. Pasipriešinimas atliekant jėgos pratimus rekomenduojamas, atsižvelgiant į treniruotės tikslą, norimą lavinti jėgos rūšį. Tačiau vien pasipriešinimo dydis nėra visiškai informatyvus. Pratimą su tokiu pat pasipriešinimu galima atlikti skirtingu greičiu, ir tai duos kitokį rezultatą. Dažniausiai pratybų metu lavinama kelių raumenų grupių jėga. Svarbu pasirinkti reikiamus pratimus ir tinkamą jų seką, t.y. rekomenduojama pratimų seka apkraunant raumenis nuo didžiausių grupių ir toliau mažėjimo tvarka iki mažesnių grupių. Pratimams pasunkinti gali būti naudojamas kūno svoris, svarmenys, štangos, įvairios staklės, kimštiniai kamuoliai ir pan. Skurvydas (2008) siūlo jėgos lavinimo pratimus atlikti dinamiškoje aplinkoje, nes tai lemia ne tik didėjančią raumenų jėgą, bet ir pagerėja centrinės nervų sistemos gebėjimas valdyti raumenis.

Palavinskienė ir kt., (2010) teigia, kad jėgai lavinti reikia daug valios pastangų, todėl būtina ugdyti teigiamą požiūrį į fizinį aktyvumą, teikti papildomą informaciją apie jėgos pratimų poveikį organizmui, sveikatai, kūno formoms ir kt. Taip pat svarbu jėgos lavinimo treniruotes derinti su raumenų tempimo ir bendrosios ištvėrmės lavinimo treniruotėmis. Bendrosios ištvėrmės lavinimas turi didžiausią teigiamą įtaką sveikatai.

Greitumas

Skurvydas ir kt. (2008) nurodo, kad labai daug yra judesių, kurių atlikimo veiksmingumas priklauso nuo žmogaus greičio. „*Greitumas* – tai žmogaus fizinė ypatybė greitai atlikti raumenų veiklą, gebėjimas raumenų judesiu reaguoti į išorinius signalus, greitai atlikti vienkartinis judesius, juos dažniau kartoti“ (Dadelienė, 2001, p. 67). Sporto terminų žodyne (Stonkus, 2002) greičio sąvoka apibrėžiama taip: *greitumas – tai žmogaus fizinė ypatybė atlikti*

judesius, veiksmus tam tikromis sąlygomis per trumpiausią laiką. Skernevičius ir kt. (2011) greitumo sąvoką apibrėžia plačiau, t.y. greitumas – žmogaus fizinė ypatybė, kurios ypatybė – gebėjimas greitai atlikti atskirų kūno dalių (po tam tikro signalo arba savo valios pastangomis) judesį arba jų kompleksą, greitai pernešti visą kūno masę iš vienos vietos į kitą, išvystyti didelį kūno masės judėjimo greitį per trumpą laiką.

Greitumo fizinė ypatybė yra kompleksinė, gali pasireikšti trejopai arba dviem, trim, kartu atliekant vieną ar kelis veiksmus:

1. Reakcijos greitis (psichomotorinės reakcijos greitis),
2. Vienkartinio judesio (raumens arba raumenų grupės susitraukimo) greičiu,
3. Judesių dažniu – raumenų susitraukimo ir atsipalaidavimo dažniu (Dadelienė, 2001; Ivaškienė, 2002; Muckus, 2006; Skernevičius ir kt., 2011; Zumeras ir kt., 2012).

Mokslininkai (Dadelienė ir kt., 2001; Ivaškienė, 2002, Muckus, 2006, Skernevičius ir kt., 2011), nurodo, kad greitumo raiškos formas, taip pat ir greitumo fizinę ypatybę lemia daug fiziologinių veiksnių. Greitumo pasireiškimo formos to paties asmens gali būti labai įvairaus lygio. Taip pat, kai kurias greitumo formas lemiantys veiksniai yra skirtingi. Jeigu raumenyse daug greitųjų skaidulų, tai raumu gali greitai susitraukti. Didelio meistriškumo sprinterių raumenyse randama 70-80 proc. greitųjų motorinių vienetų, o ilgųjų nuotolių bėgikų – tik 10-30 proc. (Muckus, 2006; Skernevičius ir kt., 2011). Muckus (2006) teigia, kad žmogaus kūnas ar jo dalys įgytų greitį, turi veikti jėga. Raumens susitraukimo greitis priklauso nuo raumenų skaidulų rūšies santykio, pasipriešinimo jėgos dydžio ir žmogaus jėgos.

Reakcijos greitis yra skirstomas į paprastąją reakciją ir psichomotorinę reakciją. Paprastoji reakcija – tai atsakas į žinomą iš anksto signalą žinomu judesiu. O kai iš anksto nežinoma, kur ir kada pasirodys signalas, ir koks turės būti atliekamas judesys – tokia reakcija vadinama *psichomotorine*. Tokiu atveju žmogus turi įvertinti situaciją, parinkti judesį ir jį atlikti (Dadelienė, 2006; Muckus, 2006). Dadelienė ir kt., (2001), Dadelienė (2006) nurodo, kad psichomotorinė reakcija į veiklą įtraukia daugiau fiziologinių mechanizmų, tačiau tarp šių dviejų reakcijų yra ryšys. Psichomotorinės reakcijos greitis nėra vienodas, priklauso nuo receptorių kurie yra dirginami. Autorės nuomone, į klausos dirgiklius reaguojama greičiau nei į šviesos dirgiklius, taip pat ir atskirų kūno dalių (raumenų) reagavimo laikas skiriasi, rankomis reaguojama greičiau, kojomis – lėčiau. Skurvydas ir kt., (2008) nurodo, kad reakcijos sparta priklauso nuo dėmesio koncentravimo, t.y. nuo pasirengimo reaguoti į vieną ar kitą dirgiklį. Dėmesio koncentravimas ypač lemia sprendimo priėmimo ir judėjimo programos sudarymo trukmę. Taip pat kuo sudėtingesnis stimulus, tuo didesnę reikšmę turi dėmesio koncentravimas.

„Psichomotorinė reakcija yra sudėtingas sąlyginis motorinis refleksas, kuriam reikšmės turi didžiųjų pusrutulių funkcinės būklė“ (Dadelienė, 2006, p. 200). Dadelienės

nuomonė, kad įvertinus psichomotorines reakcijas galimas spręsti ne tik apie periferinės, bet ir apie centrinės nervų sistemos būklę. Biomechanikos moksle, tiriant psichomotorinę reakciją, išskiriamos tokios jos fazės: *slaptasis psichomotorinės reakcijos laikas* – tai laikas nuo signalo iki judesio pradžios; *judesio trukmė* – tai laikas nuo judesio pradžios iki jo užbaigimo. Slaptasis psichomotorinės reakcijos laikas yra didesnis už paprastosios reakcijos laiką, kadangi reikia laiko situacijai įvertinti. Slaptasis psichomotorinės reakcijos laikas yra apie 300-400 ms. Taip pat jis priklauso nuo užduoties sudėtingumo ir nuo fizinės bei psichinės žmogaus būklės, taip pat nuo įgimtų žmogaus savybių (Muckus, 2006; Baumgartner, et al. 2007; Skurvydas ir kt. 2007; Skurvydas, 2008).

Mokslininkai (Dadelienė ir kt., 2001; Ivaškienė, 2002; Skurvydas ir kt. 2007; Skurvydas, 2008; Skernevičius ir kt., 2011) nurodo psichomotorines reakcijas sąlygojančius veiksnius:

1. Receptoriaus sudirginimas;
2. Nervinių impulsų tekėjimo greitis nuo receptoriaus iki smegenų sensorinės zonos;
3. Impulsų priėmimas ir perdavimas į motorinę zoną;
4. Impulsų kelias iš sensorinės zonos į motorinę;
5. Impulsų priėmimas motorinėje zonoje ir jų siuntimas į raumenis;
6. Impulsų kelias motoriniais nervais iki raumenų;
7. Impulsų priėmimas raumenyje;
8. Mechaninės energijos gamyba raumenyje ir raumenų susitraukimo pradžia.

Psichomotorinės reakcijos greitis gali pakisti dėl daugelio veiksnių. Tam turi įtakos įvairios ligos, negalavimai, nuovargis, emocinės būklės kaita. Taip pat ji kinta ir amžiaus tarpsniais: augant – greitėja, senstant – lėtėja. Didelę reikšmę psichomotorinei reakcijai turi genetinės adaptacijos raida. Fizinis aktyvumas, taip pat turi didelės reikšmės šios reakcijos greičiui, kuo fiziškai aktyvesnis asmuo tuo ši reakcija labiau greitėja (Dadelienė ir kt., 2001, Skurvydas ir kt., 2007; Skurvydas, 2008).

Raumenų susitraukimo ir tam tikros kūno dalies judesio greitis priklauso nuo šių veiksnių:

1. Raumenų kompozicijos (greitai susitraukiančių skaidulų kiekio);
2. ATP ir KP kiekio raumenyse;
3. Anaerobinių alaktatinių reakcijų fermentų kiekis ir aktyvumas;
4. Nervinių impulsų, siunčiamų į raumenis stiprumas ir dažnis;
5. Tarpraumeninė koordinacija;
6. Vidinė raumens koordinacija;
7. Raumens elastingos savybės;

8. Tempimo reflekso panaudojimas (Dadelienė ir kt., 2001; Ivaškienė, 2002; Skernevičius ir kt., 2011).

Vienkartinio judesio greitumas (raumens susitraukimo greitis) rodo, ar greitai atliekamas judesys. Šio judesio greitis priklauso nuo dinaminės ir statinės jėgos. Šio judesio greitumas, kaip ir psichomotorinės reakcijos greitis yra matuojamas laiku, per kurį atliekamas judesys (Muckus, 2006). Vienkartinis judesio greitis priklauso nuo to, kokį pasipriešinimą tenka įveikti. Kuo sunkesnis pasipriešinimas, tuo raumenų susitraukimo greitis yra lėtesnis (Ivaškienė, 2002). Pasak Dadelienės ir kt. (2001), Skernevičiaus ir kt. (2011) raumenims susitraukiant vienodu greičiu, judesys bus greitesnis, tačiau visiškai sutapatinti raumenų susitraukimo ir judesio greičio nereikėtų. Nors lavinant judesio greitį, galima keisti raumens susitraukimo greitį.

Judesių dažnumas priklauso nuo atliekamo judesio greičio, o šis nuo išorinio pasipriešinimo (Skurvydas, 2008). Tai atskleidžia, kad judesių dažnį sąlygoja išoriniai ir vidiniai veiksniai: biomechaninės sąlygos, kūno dalys, atliekančios veiksmą, svertų ilgis, judesių amplitudė, judesių forma, pasipriešinimo dydis. Atliekant dažnus sudėtingesnės koordinacijos veiksmus, reikia dėmesio koncentracijos, loginio mąstymo, greitai priimti sprendimus. Tai atskleidžia, kad atliekant ilgai trunkančius dažnus judesius, reikia tam tikros centrinės nervų sistemos ištvermės, taip pat dirbančių raumenų lokalsios ištvermės (Dadelienė ir kt., 2001, Skurvydas, 2008).

Judesių dažnumą sąlygojantys vidiniai veiksniai yra šie:

1. Centrinės nervų sistemos paslankumas;
2. Nervinių impulsų sklidimo greitis;
3. Raumenų kompozicija;
4. Tarpraumeninė koordinacija;
5. Vidinė raumenų koordinacija;
6. Raumenų gebėjimas priimti nervinius padirginimus;
7. Mechaninės energijos gamybos raumenyje greitis (Dadelienė, 2006; Ivaškienė, 2002; Skernevičius ir kt., 2011).

Ivaškienė (2002), Zumeras ir kt. (2012) išskirias šias greitumo rūšis: 1) didžiausias greitumas; 2) greitumo jėga; 3) greitumo ištvermė.

Greitumo ypatybė labai susijusi su judesio atlikimo greičiu, amplitude, pasipriešinimu ir raumenų susitraukimo režimu. Kiekvienas iš šių veiksnių turi nemažą svarbą lavinant greitumą ir dažnai lemia kokybiškai naują žmogaus judėjimo ypatybę (Ivaškienė, 2002; Skurvydas, 2008). Dadelienė (2006) nurodo, kad iš judesių dažnumo iš dalies galima spręsti apie centrinės nervų sistemos funkcinę būklę. Nuo sujaudinimo ir slopinimo keitimosi bei centrinės nervų sistemos pusiausvyros priklauso judesių sparta, ritmas ir gebėjimas greitai įvaldyti sudėtingus, didelio

dažnio judesius. Nustatyta ir tai, kad sportininkų judesių dažnis yra didesnis už nespportuojančių žmonių. *Judesių dažnumas yra labai svarbus kai kuriose profesinėse veiklose.*

Zumeras ir kt. (2012) teigia, kad kartu su augimo ir raidos procesais, atsižvelgiant į fizinę brandą ir organizmo raidos dinamiką, kinta ir gebėjimai gerinti greičio (kaip ir visų kitų fizinių ypatybių) rezultatus. Skurvydas (2008), Skernevičius ir kt. (2011), Zumeras ir kt. (2012) nurodo, kad greitumo lavinimą sąlyginai galima skirstyti į du etapus: 1) diferencijuotas atskirų greitumo pasireiškimo formų lavinimas; 2) integralinis greitumo lavinimas, taikant veiksmus, kuriuose pasireiškia dvi arba trys greitumo formos. Skurvydas ir kt., (2007), Skernevičius ir kt., (2011) teigia, kad iš pradžių greitumo lavinimui patariama taikyti pratimus, kurie ugdo vieną greitumo pasireiškimo formą, kadangi viena iš greitumo savybių gali būti labiau atsilikusi nuo kitų ir jai lavinti gali tekti skirti daugiau laiko. Kai reikalingi keli fiziniai gebėjimai, susiję su greičiu, pvz., sureaguoti į kito asmens veiksmus (smūgius, skrendančius daiktus ir pan.), tais juos lavinti turi būti taikomi specialūs kompleksinio pobūdžio pratimai. Kompleksiškai lavinant visas tris greitumo formas tenka panaudoti daug įvairaus sudėtingumo pratimų, kurie atliekami po tam tikro signalo (garsinio, vaizdinio ar prisilietimo padirginimas). Tokių pratimų taikymo veiksmingumą lemia dėmesys, valios koncentracija, motyvacijos, todėl tai geriau atlikti įvedant treniruočių metu varžybinį elementą. Svarbiausia prieš pradėdant taikyti pratimą greitumui lavinti, reikia gerai tuos veiksmus išmokti atlikti ne maksimaliomis pastangomis. Greitumą lavinantys pratimai gali būti atliekami su įvairiu pasipriešinimu, taip pat tinka taikyti variacijos principus, t.y. atliekant pratimus su įvairiais pasipriešinimais ir įvairiu greičiu. Greitumas geriau lavėja, kai pratimai atliekami gerai pailsėjęs ir kuomet yra taikomos poilsio pauzės tarp atliekamų pratimų, priklausomai nuo atliekamų pratimų sunkumo. Ivaškienės (2002), Skurvydo ir kt., (2007) teigimu greitumo lavinimas yra sudedamoji fizinio rengimo dalis ir jis negali būti lavinamas atskirai. Greitumo lavinimas turi būti įtrauktas ugdant ir kitas fizines ypatybes, nes lavinant greitumą taip pat tobulėja vikrumas, šoklumas, koordinacija ir bendroji išstvermė.

Ištvermė

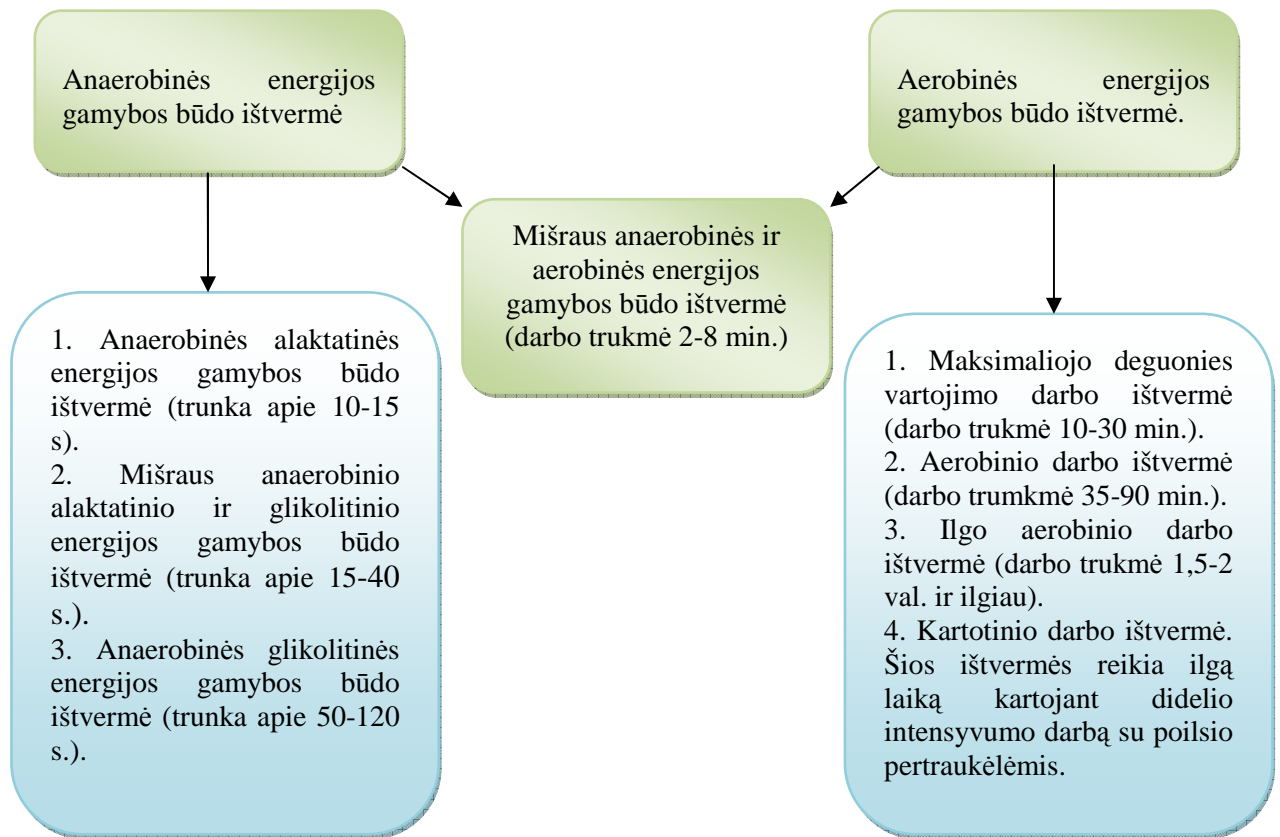
Daugelis autorių ištvermės sąvoką apibūdina skirtingai. Pasak Skernevičiaus ir kt. (2011), *ištvermė* – tai žmogaus atsparumas įvairiems vidiniams ir išoriniams veiksniams: deguonies trūkumui, karščiui, skausmui, fiziniams krūviams, didžiuliams emociniams dirgikliams ir kt. Anot Skurvydo ir kt. (2007), *ištvermė* – charakterio bruožas, žmogaus pajėgumas dvasiškai nepalūžti, kai reikia iškęsti skausmą ar sunkius išgyvenimus, kuriuos sukelia kliūtys, trukdančios realizuoti poreikius. Ištvermė – tai gebėjimas ilgai intensyviai dirbti, atkakliai siekti užsibrėžto tikslo. Stasiulis ir kt., (2004), Baumgartner, et al. (2007) nurodo, kad ištvermė – tai sugebėjimas priešintis nuovargiui. Ištvermė pagal fizines ypatybes skirstoma į:

bendrają, greitumo, jėgos, koordinacinę, specialiojiąją, sprinterinę, statinę (Skurvydas ir kt., 2007).

Fizinio darbo ištvermė – tai žmogaus funkcijų gebėjimas kuo ilgiau aprūpinti dirbančius raumenis energinėmis medžiagomis, nervų ir humoralinės sistemų sugebėjimas valdyti raumenyse vykstančius sudėtingus fizinius, cheminius procesus, koordinuoti atskirų organų ir sistemų veiklą, bei raumenų sugebėjimas kuo ilgiau dirbti tam tikru intensyvumu (Potieliūnienė, 2003; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011). Ištvermė yra klasifikuojama į dvi didelis grupes:

- Bendroji ištvermė – gebėjimas ilgai ir veiksmingai atlikti vidutinio intensyvumo fizinių krūvių, kai dirba daug raumenų grupių, o kvėpavimo ir širdies bei kraujotakos sistemos geba aprūpinti raumenis pakankamu deguonies kiekiu.
- Specialioji ištvermė – žmogaus organizmo gebėjimas ilgai ir intensyviai atlikti tam tikrą specifinį krūvį, pvz., specialioji dviratininko, bėgiko ir kitų fizinės veiklos atstovų ištvermė. Ši ištvermė priklauso nuo raumenyse esančių energijos atsargų ir gebėjimo jas greitai vartoti, nuo nervų ir raumenų aparato, nuo koordinacinių gebėjimų (Ivaškienė, 2002; Potieliūnienė, 2003; Skernevičius ir kt., 2011).

Pastebima, kad ši klasifikacija yra bendra ir neatskleidžianti ištvermės, kaip fizinės ypatybės reikšmingumo. Kadangi ištvermės pagrindinis veiksnys – energijos atsargos raumenyse ir mechaninės energijos gamyba, bei šių energijų panaudojimo vyksmas. Pagal mechaninės energijos gamybos būdus dirbančiuose raumenyse ir fizinės veiklos trukmę ištvermė skirstoma į aštuonias grupes (Ivaškienė, 2002; Baumgartner, et al. 2007; Stasiulis ir kt., 2004; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011; Zumeras ir kt., 2012), tačiau išanalizavus jas, pastebima, kad visas jas galima suskirstyti į tris grupes (1 pav.): anaerobinės energijos gamybos būdo ištvermė; mišraus anaerobinės ir aerobinės energijos gamybos būdo ištvermė; aerobinės energijos gamybos būdo ištvermė.



I pav. Pagal mechaninės energijos gamybos būdus dirbančiuose raumenyse ištvėrmės skirstymas

Energijos gamyba raumenyse, kuri reikalinga ištvėrmei, vyksta dvejopomis sąlygomis: *aerobinėmis*, kai energijos gamyboje dalyvauja deguonis ir *anaerobinėmis*, kai nedalyvauja deguonis. Fiziologijoje šie procesai vadinami aerobiniu ir anaerobiniu darbingumu (ištvėrmę lemiantis veiksnys). Jau beveik nuo pat fizinės veiklos pradžios prasideda aerobinės reakcijos, nes pačiuose raumenyse esti deguonies, kuris gali būti greitai suvartotas. Trumpo režimo darbo metu aktyviau dalyvauja anaerobiniu būdu gaunama energija, tačiau ilgėjant darbui greitėja aerobinės reakcijos, nes anaerobiniu būdu gaunama energija yra ribota. Intensyvaus darbo metu anaerobiniai ir aerobiniai vyksmai vyksta kartu, vis daugiau kaupiasi pieno rūgštis raumenyse – anaerobinės glikolizės produkto, kuris verčia mažinti darbo intensyvumą arba jį nutraukti (Ivaškienė, 2002; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011).

Ivaškienė (2002), Potieliūnienė (2003) nurodo, kad aerobinė ištvėrmė priklauso nuo maksimalaus deguonies suvartojimo, širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo sistemų funkcionavimo, energinių substratų kiekio organizme, technikos ekonomiškumo, centrinės nervų sistemos vyksmų stabilumo. Anaerobinė ištvėrmė priklauso nuo ATF (adenozintrifosfato), kreatisfosfato kiekio, anaerobinės glikolizės galingumo, centrinės nervų sistemos atsparumo nuovargiui.

Zumeras ir kt., (2012) nurodo, kad esminis skirtumas tarp raumenų jėgos ir ištvėrmės yra tas, kad raumenų jėga yra išreikšta kaip maksimalus jėgos kiekis, kurį raumuo gali

sukurti vieno maksimalaus susitraukimo metu. O raumens ištvėrmė yra matas laiko intervalo, kiek raumuo gali kelti duotą svorį prieš visiškai nuvargdamas.

Poderys (2000) išskiria (cit. Ivaškienė, 2002) šias rekomenduojamas aerobinio darbingumo lavinimo priemones:

1. Cikliniai pratimai (vaikščiojimas, ėjimas, bėgimas, plaukimas, važiavimas dviračiu), kurių metu krūvį sudaro kūno svorio ir gravitacijos jėgų sąveika. Šiais pratimais galima tiksliai dozuoti fiziologinį krūvį organizmui.
2. Cikliniai pratimai su prietaisais, lengvinančiais judėjimą erdvėje.
3. Sportiniai žaidimai. Jie yra emocionalūs, patrauklūs, tačiau jų metu iš dalies ribojamas fizinis ir fiziologinis krūvis.
4. Jėgos pratimai padeda lavinti aerobinę ištvėrmę, jei jie dažnai kartojami, dalyvaujant pagrindinėms raumenų grupėms.
5. Pratimai, atliekami su muzika: ėjimo, bėgimo, šokio žingsniai. Šių pratimų metu taip pat sunku reguliuoti fizinį krūvį.

Skurvydas ir kt., (2007) nurodo, kad ištvėrmės lavinimas, sportinės formos laikymas, tai tolygus ir nuolatinis vyksmas. Pratimai, lavinantys ištvėrmę, būtini kiekvienos treniruotės metu. Bendrajai organizmo ištvėrmei lavinti tinka ilgalaikiai pratimai (bėgimas, slidinėjimas, plaukimas, važiavimas dviračiu), taip pat pratybos gali būti papildomos sportiniais žaidimais. Pasak Skernevičiaus ir kt. (2011) tobulinant skirtingus ištvėrmės komponentus (bendrąją, greitumo, jėgos, koordinacijos ištvėrmę) reikia tiksliai parinkti fizinio krūvio dydį, trukmę, intensyvumą, poilsio trukmę tarp kartojimų ir tarp fizinio krūvio serijų. Nuo ištvėrmę ugdančių krūvių komponentų santykio priklauso treniruojamasis efektas. Taip pat didelės reikšmės turi ir krūvių išdėstymo seka. Ištvėrmės pratimai veiksmingi, jeigu per pratybas jie skirstomi tokiu nuoseklumu: po anaerobinių krūvių atliekami aerobiniai krūviai.

Fiziniai krūviai skirti aerobinei ištvėrmei lavinti, daro teigiamą įtaką centrinės nervų sistemos, kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcijoms. Adaptuojantis prie fizinių krūvių pagerėja raumenų inervacija, jų veiklos tarpraumeninė ir vidinė koordinacija, tobulėja nervinių impulsų perdavimas, didėja galimybė į veiklą įtraukti daugiau motorinių vienetų, reguliuoti jų poilsį ir darbą. Taip pat didėja plaučių tūris, kvėpavimo raumenų galia, storėja širdies raumuo, gerėja jo aprūpinimas. Negalima pamiršti ir tai, kad kraujotakos ir kvėpavimo sistemos turi didelį vaidmenį aerobinei ištvėrmei, t.y. raumenų aprūpinimas reikiamomis medžiagomis ir nereikalingų medžiagų šalinimas iš jų, kad raumuo galėtų tinkamai funkcionuoti (Skernevičius ir kt., 2011).

Lankstumas

Daugelis autorių (Ivaškienė, 2002; Stonkus, 2002; Potieliūnienė, 2003; Baumgartner, et al. 2007; Dadelienė, 2006; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011; Zumeras, 2012) fizinės ypatybės – lankstumo sąvoką apibūdina taip: *lankstumas* – tai morfologiniai ir funkciniai judėjimo aparato ypatumai, pasireiškiantys atskirų jo grandžių paslankumu viena kitos atžvilgiu. Tai fizinė ypatybė – gebėjimas daryti kuo didesnės amplitudės judesius valdomo judesio amplitudė sąnaryje. Anot Skernevičiaus ir kt. (2011), Zumero ir kt., (2012) lankstumas kinta per dieną, t.y. geriausi rodikliai esti vidurdienį, blogesni – rytą vos prabudus. Didelis lankstumas būna po šiltų vandens procedūrų, pramankštos, masažo, tačiau lankstumas gali sumažėti po sunkių varginančių pratybų, šalto vandens procedūrų.

Lankstumas yra skirstomas į aktyvųjį ir pasyvųjį lankstumą.

- *Aktyvusis lankstumas* – tai tokios judesio amplitudės, kurios pasiekiamos savo kūno raumenų pastangomis raumenims aktyviai dirbant.
- *Pasyvusis lankstumas* – kai atliekamas judesys arba išlaikoma tam tikra kūno dalių padėtis veikiant išorinėms jėgoms, kūno raumenys atpalaiduoti, pasiduoda tempimui (Potieliūnienė, 2003; Dadelienė, 2006; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011; Zumeras, 2012).

Pasak Ivaškienės (2002) asmens lankstumą lemia šie veiksniai: lytis (mergaičių sąnariai 20-30 proc. paslankesni negu berniukų), amžius (lanksčiausi būna vaikai, vėliau lankstumas mažėja) paveldėjimas (paveldimi antropometriniai rodikliai, raumenų ir sąnarių struktūra, judėjimo veiklos gebėjimai), fizinių pratimų turinys (greičio ir jėgos pratimai įtakoja raumenų trumpėjimą, kartu mažėja ir raumenų elastingumas, judesio amplitudė, blogėja lankstumas, todėl lankstumo lavinimas turi svarbią ne tik sportinę, bet ir socialinę reikšmę), veiklos pobūdis, aplinka. Skernevičiaus ir kt. (2011) nuomone, geras sąnarių paslankumas ir optimaliai išugdyta raumenų jėga leidžia įvaldyti judesio techniką, ekonomiškai atlikti judesius, racionaliai panaudoti išugdytas fizines ypatybes. Priešingai sąnarių nepaslankumas trukdo tinkamai panaudoti raumenų tamprumo galimybes tinkamai pasirengti jėgos lavinimui, raumenų darbo ekonomiškumui, dirbančių raumenų galingumui, koordinacinių gebėjimų ugdymui.

Išskiriami lankstumą ribojantys veiksniai:

- Sąnario struktūra;
- Kaulinio ir kremzlinio audinių forma;
- Kremzlinio audinio elastingumas;
- Sąnarius tvirtinančių raiščių išsidėstymas ir elastingumas;
- Sąnario kapsulės elastingumas;
- Raumenų ir sausgyslių, atliekančių judesius sąnaryje, ilgis ir elastingumas;

- Aplinkinių sąnario audinių trukdymas (Dadelienė, 2001; Skernevičius ir kt., 2011).

Pastebima, kad iš visų veiksnių, ribojančių lankstumą, labiausiai pasiduodantys poveikiui yra raumenys. Platūs nedidelio greičio judesiai mažina raumens stangrumą, gerina jo elastingumą, o greitai staigūs judesiai sukelia pasipriešinimo reakciją ir teigiamo efekto tikėtis nereikėtų (Skernevičius ir kt., 2011).

Autoriai (Ivaškienė, 2002; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011, Zumeras ir kt., 2012) nagrinėjantys lankstumo lavinimo metodiką nurodo, kad lankstumo lavinančius pratimus galima suskirstyti į dvi grupes: pasyviojo ir aktyviojo tempimo pratimai. Pasyviojo poveikio pratimai – tai pratimai veikiant partneriui, įvairiems svarmenims, kitiems įrankiams pirmiausia gerina pasyvųjų lankstumą, audinių elastingumą. Aktyvusis lankstumas – tai atliekami veiksmai be svarmenų ir su jais, tai įvairūs mostai, spyruokliniai judesiai. Geriausių lankstumo rezultatų galima tikėtis, kai derinami pasyvūs ir aktyvūs veiksmai. Aktyvusis lankstumas vystosi kur kas greičiau nei pasyvusis lankstumas. Taikant lankstumo pratimus, reikėtų laikytis tokios sekos: iš pradžių atlikti pasyvius tempimo pratimus nedidele amplitude, vėliau amplitudę didinti iki lengvo tempimo pojūčio raumenyse, vėliau taikyti pratimus su svarmenimis nedidele amplitude ir galop amplitudę didinti iki maksimaliai galimos. Lankstumo pratimus (tempimo pratimai) reikia atlikti gana dažnai. Prieš pradėdant lankstumo pratimus vertėtų atlikti pramankštą, kad gerai iššiltų raumenys. Labai veiksminga derinti tempimo pratimus su jėgą lavinančiais pratimais. Šių ypatybių tobulėjimas kartu sudaro sąlygas atskirų judesių veiksmingumui didėti, nes dažnai prastas lankstumas, ribojantis judesio amplitudę, trukdo pasireikšti raumenų jėgai. Vis tai padeda lavinti maksimaliąją jėgą ir jėgos išvermę. Ivaškienė (2002) nurodo lankstumo lavinimo poveikį organizmui: 1) gerėja raumenų kraujotaka; 2) raumenys saugomi nuo traumų, jie atpalaiduojami; 3) sumažinamas raumenų skausmas; 4) stiprina raumenų jėgą ir išvermę; 5) gerinama raumenų nervinė reguliacija; 6) neleidžiama kauptis senėjimo pigmentui; 7) gerinama laikysena. Pasak Skernevičiaus ir kt., (2011) lankstumo lavinimas – gana sudėtingas pedagoginis procesas, pagrįstas fiziologiniais organizmo adaptacijos dėsniais.

Koordinacija

Koordinacija – tikslus, suderintas veiksmas, organizmo organų ir sistemų veiklos darna, gebėjimas derinti judesius arba veiksmus, juos greitai ir gerai išmokti (Poteliūnienė, 2003; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011). Yra išskiriama judesių, raumens, sensomotorinė ir tarpraumeninė koordinacija:

- *Judesių koordinacija* – tai gebėjimas derinti įvairių kūno dalių judesius atliekant technikos elementus, veiksmus, jų derinius.
- *Raumens koordinacija* – darni vieno raumens motorinių vienetų sąveika.

- *Sensomotorinė koordinacija* – tai sensomotorinis mokėjimų komponentas, kuris aprėpia glaudžiausia suvokimo ir veiksmų sąsają, kuri pasireiškia visos veiklos valdymo ir kontrolės veiksmingumu.
- *Tarpraumeninė koordinacija* – tai raumenų arba jų grupių, dalyvaujančių judesyje, veiklos derinimas centrinėje nervų sistemoje (tai vienas iš veiksnių lemiančių raumenų susitraukimo jėgą, sporto techniką, darbo ekonomiškumą) (Dadelienė, 2001; Ivaškienė, 2002; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011).

Skernevičius ir kt., (2011), Skurvydas (2011) nurodo, kad nagrinėjant vieno žmogaus gebėjimus, koordinacija suprantama kaip visų procesų, vykstančių tame asmenyje, jo viduje ir jo santykiuose su išoriniu pasauliu, tam tikra tvarka, tarpusavio sąveika, nuoseklumas, raiškos forma, dydis. Būtent šis atvejis atskleidžia, kad koordinacija suprantama kaip visų žmogaus funkcinių sistemų tarpusavio sąveikos darna, vyraujantis vaidmuo tenka centrinei nervų sistemai, didelę reikšmę turi hormoninės sistemos funkcijos. Zumeras ir kt. (2012) nurodo, kad koordinacija apima pusiausvyros pajautimą, erdvinę orientaciją, ritmo pajautimą, regėjimą, klausą ir įvairius kitus elementus. Visi šie elementai gali būti paveldimi ir tai turi įtakos asmens koordinacijai ir jos lavinimui. Pasak Fisher ir kt. (cit. Zumeras ir kt., 2012) asmenys su blogesniais motoriniais įgūdžiais gali būti pasyvesni, o asmenys kurių koordinacija yra labiau išvystyta, gali būti fiziškai aktyvesni. Pagrindiniai veiksniai lemiantys koordinaciją yra: CNS gebėjimas greitai ir tikslingai formuoti judesių įgūdžius; CNS pastovumas išlaikyti ilgą laiką nekintamą įgūdį; CNS gebėjimas keisti įgūdį, pakitus sąlygoms; fizinis parengtumas (Dadelienė, 2001; Skernevičius ir kt., 2011).

Koordinacinių gebėjimų formos skirstomos į tris lygmenis: bendrieji – realios žmogaus galimybės optimaliai valdyti įvairius judesius; specialieji – homogeniniai veiksmai, kuriems būdingas didėjantis sudėtingumas (cikliniai ir acikliniai judesiai); specifiniai – nehomogeniški, turintys sudėtingą vidaus struktūrą, veiksmai (pusiausvyra, judesių parametrų atgaminimas erdvės, jėgos ir laiko atžvilgiu, ritmo jausmas ir kt.) (Skernevičius ir kt., 2011). Skurvydas (2011) nurodo, kad rankų koordinacija yra geresnė nei kojų, nes rankų judesių valdyme daugiau dalyvauja motorinė žievė. Kuo daugiau motorinė žievė dalyvauja judesių valdyme, tuo judesys yra tikslesnis ir koordinuotesnis.

Koordinacijos lavinimas siejamas su judesių mokymu. Vaikai sudėtingus judesius išmoka greičiau negu suaugusieji ir jų judesių įgūdis yra pastovesnis. Atliekant judesius dalyvauja daug raumenų, tai rodo, kad koordinacijos lavinimui yra svarbios visos žmogaus fizinės ypatybės ir tai atskleidžia, kad nuo jų iš dalies ir priklauso koordinacijos lygis. Koordinacijos lavinimas esti kompleksiškas. Judesių mokyti reikia pradėti nuo nesudėtingų, paprastų paruošiamųjų judesių, kurių pagrindų vėliau formuojamas pagrindinių, sudėtingų,

judesių įgūdis. Kai įgūdžiai susiformuoja teigiamai, tuomet galima mokyti judesius atlikti greičiau ar atlikti tam tikrą judesių kompleksą. Koordinacijos lavinimo priemonės gali būti įvairiausi bendrojo ir specialiojo rengimo pratimai, jeigu jie susiję su koordinacijų sunkumų įveikimu. Siekiant pasukinti užduotis, gali būti įtraukiamas pratimų naujumas, t.y. neįprastas koordinacijos sudėtingumo laipsnis. Metodiškai koordinacijos lavinimas gali būti trejopas: tiksliai nustatytas viso judesio formos ar atskirų jo charakteristikų pakeitimas pasunkinant koordinaciją; įprastiniai veiksmai neįprastais deriniais (kombinacijomis); įvairių išorinių sąlygų, verčiančių keisti įprastines judesių koordinacijos formas, sudarymas (Dadelienė, 2001; Ivaškienė, 2002; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011; Zumeras ir kt., 2012).

Pusiausvyra

Sporto terminų žodyne (Stonkus, 2002) *pusiausvyros* sąvoka apibrėžiama labai plačiai, tai – žmogaus (arba gyvūno) sugebėjimas išlaikyti stabilią statinę kūno padėtį arba išlaikyti reikiamą kūno padėtį, atliekant įvairius judesius tam tikromis kūno dalimis ir judant įvairiu greičiu visam kūnui. Pusiausvyra yra skirstoma į dinaminę ir statinę:

- Dinaminė pusiausvyra – tai gebėjimas išlaikyti ar atgauti pusiausvyrą atliekant judesius, veiksmus ir jų derinius, bei veikiant išorės jėgoms.
- Statinė pusiausvyra – tai gebėjimas nejudant išlaikyti pastovią kūno padėtį reikiamomis pozomis (Ivaškienė, 2002; Baumgartner, et al. 2007; Skurvydas ir kt., 2007; Skernevičius ir kt., 2011; Zumeras ir kt., 2012).

Skernevičiaus ir kt. (2011) nuomone, tarp šių pusiausvyros rūšių glaudaus ryšio nėra, t.y žmogus gebantis gerai išlaikyti statinę pusiausvyrą, gali sunkiai ją išlaikyti, kai kūnas juda keisdamas padėtį, greitį, atlikdamas atskirus kūno dalių judesius. Pusiausvyrą lemia daugelis veiksnių: vestibulinio aparato funkcijos; išorinių dirgiklių informacija (regos, klausos, lyties, Žemės traukos informacija); vidinių receptorių informacija (informacija apie raumenų įsitemimą, sąnarių būklę ir kt.); CNS koordinacinė funkcija (kaip aktyviai reaguoja CNS). Sutrikus nors vienai šiai grandžiai, pusiausvyra blogėja arba visiškai prarandama.

Ivaškienė (2002) nurodo, kad pusiausvyros lavinimas – tai įvairiopus judėjimas siaurame atramos plotelyje arba tam tikrame aukštyje, gana sudėtingas ir svarbus gyvenimo įgūdis, pusiausvyros lavinimas vyksta kartu su judesių mokymu ir tobulinant koordinacines savybes. Pasak Skernevičius ir kt. (2011), geriausias pusiausvyros lavinimas yra jauname amžiuje, tai lemia, kad pusiausvyros reakcijos susiformuoja taisyklingiau ir išlaikomos ilgiau, net iki gilios senatvės. Pusiausvyros išlaikymo metu dalyvauja daug receptorių, į CNS patenka daug informacijos. Todėl lavinant pusiausvyrą negalima skubėti, kadangi turi susiformuoti specialūs stiprūs ryšiai.

Vikrumas

Skjernevičius ir kt. (2011), Zumeras ir kt. (2012) nurodo, kad *vikrumas* – tai fizinė ypatybė, kuri tiesiogiai susijusi su kitomis fizinėmis ypatybėmis (judesių koordinacija, pusiausvyra, lankstumu, psichomotorinių reakcijų greičiu ir kt.) bei asmeniniais motoriniais įgūdžiais. Sporto terminų žodyne (2002) nurodoma, kad *vikrumas* – fizinė ypatybė, gebėjimas tiksliai atlikti standartinius judesius, veiksmus ir jų derinius, greitai ir gerai juos išmokyti, tinkamai reaguoti į kintamas aplinkybes.

Vikrumas – tai kompleksinė fizinė ypatybė, ji priklauso nuo daugelio kitų asmens fizinės veiklos sugebėjimų. Vikrumas labiau pasižymi, kaip judesių valdymo ypatybė, kuri užtikrina taisyklingą, greitą, racionalų ir išradingą atlikimo sprendimą. Atliekami judesiai gali būti skirtingi, t.y. judesiai gali būti standartiniai, tiksliai programuoti ir atliekami sudėtingomis, besikeičiančiomis sąlygomis (Skjernevičius ir kt., 2011).

Pasak autorių (Ivaškienė, 2002; Skjernevičiaus ir kt., 2011; Zumeras ir kt., 2012) vikrumas lavinamas lavėjant kitoms savybėms, lavinant vikrumą lavėja ir kiti fiziniai gebėjimai. Vikrumas judėjimo metu pasireiškia skirtingais būdais, todėl ir jo lavinimas yra daugialypis, tai leidžia nustatyti įvairiausius tikslus, uždavinius bei pasirenkamos reikiamos priemonės bei būdai. Ypatingai išskiriami įvairūs sportiniai ir judrieji žaidimai, taip pat gali būti pasirenkami dvikovų elementai, žongliravimas, kelių žmonių suderinti veiksmai ir kt.

Ivaškienė (2002), Palavinskienė, ir kt. (2010) nurodo, kad norint lavinti fizines ypatybes (judesių koordinaciją, pusiausvyrą, vikrumą, lankstumą, išsvermę, jėgą, greitumą) nereikia pamiršti, kad:

- visos jos priklauso nuo amžiaus, lyties, fizinio pajėgumo, todėl jos turi būti lavinamos individualiai;
- visos fizinės ypatybės turi būti lavinamos kompleksiškai, siekiant optimalaus lygio;
- vienu fizinių ypatybių lavinimas veikia kitas fizines ypatybes.

Dumšienė, Ivaškienė (2008) nurodo, kad lavinant bet kurią fizinę ypatybę gerėja ir kitos fizinės ypatybės. Pasak Graham (2010), Palavinskienės ir kt., (2010) parenkant fizinius krūvius, taip pat svarbu laikytis šių reikalavimų: būtina bendrojo ir specialiojo fizinio rengimo pratimų vienovė, fizinį krūvį reikia pamažu, reguliariai ir cikliška didinti, jis turi būti „banguotas“. Kiekviena fizine veikla ne tik skatinamas poreikis judėti, teikiama žinių, įtvirtinami įgūdžiai, bet ir žadinamos teigiamos emocijos, ugdomos dorovinės nuostatos ir dorovingas elgesys, teigiami charakterio bruožai. Todėl fizine būkle reikia rūpintis ne kartkartėmis, o tikslingai, sistemingai ir nuosekliai. Medonis, Blauzdys (2008) nurodo, kad kryptinga, nuosekliai sudaryta fizinio ugdymo sistema, kuri remiasi natūraliu asmenų fiziniu aktyvumu, fizinėmis išgalėmis ir poreikiais, daro teigiamą poveikį fiziniam parengtumui.

1.3. Asmenų, turinčių protinį atsilikimą, fiziniai ypatumai ir jų ugdymo svarba

Pagal tarptautinę ligų klasifikaciją (2008) protinis atsilikimas – tai sulėtėjusios arba neužbaigtos protinės raidos būseną, kai sutrinka įgūdžiai, pasireiškiantys vystymosi metu ir lemiantys bendrąjį intelekto lygį, t. y. pažintinius, kalbinius, motorinius ir socialinius sugebėjimus. Kartu su protiniu atsilikimu gali būti arba nebūti, bet kuris kitas psichikos arba somatinis sutrikimas. Protinio atsilikimo struktūrai būdinga: mąstymo nepilnavertiškumas; valingos veiklos stoka; intelektualių emocijų stoka; nevisavertis dėmesys; vėliau formuojasi lokomotorinės funkcijos (Daulenskienė, 2003). Išskiriami keturi protinio atsilikimo (PA) laipsniai: lengvas PA – IQ 50-69; vidutinis PA – IQ 35-49; sunkus PA – IQ 20-34; gilus PA – IQ 20 ir mažiau. Intelektualiniai gebėjimai ir socialinė adaptacija, laikui bėgant, gali keistis (nors ir retai) treniruojantis ir taikant reabilitaciją, gali net pagerėti (Tarptautinė ligų klasifikacija, 2008).

Pasak Mikelkevičiūtę (2003), nustatyta, kad intelekto sutrikimas nėra nekintama, fiksuota būklė, kuri suteikia žmogui statinį, nekintamą gyvenimą. Pažinimas, psichomotorika ir tinkamas elgesys yra kintami reiškiniai, kuriuos kryptingai ir aktyviai skatinant galima pasiekti kur kas geresnių rezultatų, negu tikimasi. Protinis atsilikimas yra ne liga, o būklė ir sutrikusios psichikos žmones reikia ne gydyti, o padėti jiems gyventi kuo priimtinesnėmis socialinėmis sąlygomis. Nemažas vaidmuo jų socializacijoje tenka taikomajai fizinei veiklai, sportui (Skernevičius ir kt., 2011). Mudrik (cit. Radzevičienė, 2003) nurodo, kad socializacija – tai žmogaus vystymasis per visą gyvenimą, sąveikaujant su aplinka, įsisavinant socialines normas, kultūros vertybes, save tobulinant ir realizuojant visuomenėje. Radzevičienė (2003) išskiria, kad sutrikusios raidos vaikų socialinių įgūdžių lavinimą sudaro: bendravimo, savitvarkos, maitinimosi, naudojimosi tualetu, rengimosi bei darbinių įgūdžių lavinimas. Visų šių įgūdžių lavinimui ne mažai turi reikšmės ir motorikos įgūdžiai, fiziniai gebėjimai.

Protinėžę negalę turintys vaikai skiriasi nuo įgaliųjų bendraamžių savo fiziniais ir motoriniais ypatumais. Nors daugelio šių vaikų judesių raida sulėtėjusi, tačiau tai daugiau įtakos turi pažinimo veiksniai, dėmesio sukaupimo ir supratimo sunkumai, negu, kad fiziologiniai ar judesių trūkumai. Tokių asmenų *jėgos, išvermės, greitumo, vikrumo, pusiausvyros, lankstumo, psichomotorinės reakcijos laiko, raumenų tonuso rodikliai yra prastesni negu sveikųjų* (Mikelkevičiūtė, 2003; Krebs, 2004; Skernevičius ir kt., 2011). Kuo sunkesnis protinis atsilikimas, tuo mažiau motorinės raidos pagrindinių etapų yra pasiekiami. Protinį atsilikimą turinčių asmenų nevikrumas ir menka pusiausvyra gali turėti įtakos jų gebėjimams puikiai atlikti įvairias judesių užduotis (Mikelkevičiūtė, 2003; Skernevičius ir kt., 2011). Mikelkevičiūtės (2003) nuomone, protiškai atsilikusieji mažiau geba spontaniškai numatyti pasikeitusias sąlygas, atlikti judesių užduotis. Pagrindiniai judesių užduoties atlikimo aspektai yra dėmesio sukaupimas, kada yra nurodoma, kaip užduotį atlikti, ir gebėjimas prisiminti bei atsakyti į duotą

nuorodą judesio imitacija. Todėl siekiant pagerinti judesio atlikimo tikslumą, reikia jiems padėti suprasti ir įsiminti pagrindinę informaciją, susijusią su judesiu.

Pasak Mikelkevičiūtės (2003), Krebs (2004) Radzevičienė ir kt. (2008), daugelio protinį atsilikimą turinčių vaikų raumenų tonusas yra sumažėjęs ir jie linkę nutukti. Taip pat gali pakisti jų laikysena, iškrypti sutuburas ar išsivystyti skoliozė. Laikysenos raidos sutrikimai gali sukelti įvairių deformacijų ar kitų galūnių sutrikimų. Be to, netaisyklinga laikysena, netinkama kūno poza kelia daug problemų pusiausvyrai išlaikyti. Jaunuolių, kurių protinis atsilikimas yra sunkus, fizinio pajėgumo ir motorikos testavimo rodikliai gali atsilikti nuo bendraamžių ketveriais ir daugiau metų. Tarp protiškai atsilikusių berniukų ir mergaičių fizinis pajėgumas taip pat skiriasi. Berniukų fizinis pajėgumas yra geresnis negu to paties amžiaus mergaičių. Šis skirtumas didėja tarp lyčių priklausomai nuo atsilikimo lygio. Dauno sindromo turinčių vaikų raumenys dažniausiai yra hipotoniški ir jiems pasireiškia sąnarių hipermobilumas, kas suteikia jiems didesnę lankstumą, nors dėl silpnų raiščių ir raumenų yra didesnė galimybė patirti traumas. Visų protinį atsilikimą turinčių asmenų yra nepakankama aerobinė ištvermė, todėl mokymo metu tokiems mokiniams reikia skirti poilsio pertraukėles; derinti tarpusavyje didelės valios reikalaujančią ir atpalaiduojamąją (ramią) veiklą.

Taikomosios kūno kultūros programa, individualus plano sudarymas yra grindžiamas vaiko prigimtimi ir poreikiais, priklausomai nuo protinio atsilikimo laipsnio, etiologijos ir kitų sutrikimų, kurie dažnai lydi protinį atsilikimą. Protinį atsilikimą turinčių kūno kultūros programos gali susidurti su daugialypiais visų amžiaus grupių poreikiais, intelekto bei fizinio išsivystymo lygiu. Ugdant protinį atsilikimą turinčių mokinių atitinkamus įgūdžius yra svarbu: vieta, bendraamžių nuorodos ir globa, natūrali aplinka, dalinis dalyvavimas fizinėje veikloje, instrukcijos, konkreti ir daugelio pajūčių patirtis, duomenimis pagrįstas mokymas, užduoties nagrinėjimas, elgesio valdymas, perėjimas nuo gerai žinomos prie nežinomos užduoties, pastovumas ir prognozavimas, pasirinkimas, veiklos pritaikymas (Mikelkevičiūtė, 2003; Ostasevičienė, 2003). Pasak Krebs (2004), labai svarbu lavinti visas fizines ypatybes, t.y. aerobinis darbingumas, kūno kompoziciją, lankstumą, jėgą, viršutinių galūnių jėgą, ištvermę ir kt.

Taikomosios fizinės veiklos specialistui būtina žinoti tam tikrus tikrojo (chronologinio) ir protinio amžiaus skirtumas, taip pat specialistai turėtų atsižvelgti į bendrąsias psichomotorines, pažinimo ir emocines protiškai atsilikusių mokinių ypatybes tam, kad geriau pritaikytų fizinės veiklos programas ir suprastų, ko galima tikėtis iš atitinkamo amžiaus protiškai atsilikusių vaikų ir suaugusiųjų (Mikelkevičiūtė, 2003). Radzevičienė ir kt., (2008) teigia, kad fiziniu ugdymu taip pat gerinama asmenų fizinė būklė, t.y. atsižvelgiant į ugdytinio amžiaus ypatumus, sveikatos būklę, bei sistemingai ir nuosekliai ugdant motorinius įgūdžius, tobulinant

fizines ypatybes, treniruojamos organizmo funkcijos ir sistemos. Fizinis aktyvumas, žaidimai, sportavimas, aktyvus laisvalaikio leidimas plečia socialinę patirtį, skatina integracijos ir socialinės adaptacijos procesus, žadina asmens pasitikėjimą savo jėgomis. (Radzevičienė ir kt., 2008; Skernevičius ir kt., 2011).

2 skyrius. ERGONOMIKOS IR FIZINIŲ GEBĖJIMŲ YPATUMAI

2.1. Ergonomikos samprata

Terminas ergonomika kilęs iš graikiškų žodžių *ergon* – darbas ir *nomos* – gamtos dėsnis. Ergonomika – tai mokslo disciplina, tirianti žmogaus arba žmonių grupių darbo procese naudojančių įvairias technines priemones psichofiziologines galimybes, ribas ir ypatumus (Čyras ir kt., 2003; Baublys, Jankauskas, 2003; Ramonas, Čikonienė, 2004; Ramonas, 2005; Zaikauskienė, 2009). Ergonomika – tai daugiadisciplinė mokslo sritis, taikoma visose žmogaus veiklos srityse. Naudojant ergonomiką darbo sistemoms projektuoti, kai tiriama žmonių sąsaja su technika ir darbo aplinka, svarbu atsižvelgti į žmogaus sugebėjimus, įgūdžius, ribotumą ir poreikius (Čyras ir kt. 2003; Kaminskas, 2005). Shan, Silverstein (2004) teigia, kad ergonomika yra ir mokslas, ir praktinis darbo modeliavimas ar darbo vietos pritaikymas pagal žmogaus kūno galimybes ir apribojimus, jog ergonomikos žinios padeda ir darbdaviui, ir darbuotojui identifikuoti darbą ir užduotis, tokių kaip sunkių daiktų kėlimą, darbą nepatogioje pozijoje, ar atlikimą tam tikrų besikartojančių judesių, kurie gali sukelti žalą ir raumenų – skeleto pažeidimą. Čyras ir kt. (2003), Signett, Wilson (2004), Ramonas, Čikonienė (2004), Kaminskas (2005), Zaikauskienė (2009),) rašo, jog tarptautinė ergonomikos asociacija, apibrėždama ergonomikos aprėpties ribas, išskiria tris lygmenis:

- *Fizinę ergonomiką*, kuri susijusi su žmogaus anatominių, antropometrinių, fiziologinių ir biomechaninių charakteristikų bei fizinio darbo statinių ir dinaminių parametru suderinamumu. Svarstoma problema apima darbo pozas, medžiagų gabenimą rankomis, pasikartojančius judesius, su darbu susijusius kaulų-raumenų sistemos sutrikimus, profesinę saugą ir sveikatą.

- *Pažinimo ergonomiką*, kuri nagrinėja žmogaus protinius procesus, tokius kaip: suvokimas, informacijos apdorojimas ir motorinis atsakas, kai tai siejasi su žmogaus ir sistemos elementų sąveika. Nagrinėjama suvokimo, dėmesio, darbo krūvio, sprendimų priėmimo, motorinio atsako, įgūdžių ir atminties problemos, jų svarba projektuojant žmogaus – sistemos sąsają.

- *Socialinę, arba organizacinę ergonomiką*, kurios tikslai – optimizuoti darbo sistemas, įskaitant jų organizacinę struktūrą, politiką ir procesus (nagrinėjama žmogaus – sistemos sąsaja, komandos išteklių vadyba, darbo projektavimas ir valdymas, komandinis darbas, projektavimas, atliekamas visų darbuotojų pritarimu, kooperacinis darbas).

Ergonomikos principai

Daugelis autorių (Čyras ir kt. 2003; Baublys, Jankauskas, 2003; Ramonas, Čikonienė, 2004; Hignett, Wilson, 2004; Kaminskas 2005) teigia, jog ergonomikos principai taikomi ne tik darbo įrangai naudoti pagal paskirtį, bet ir jai montuoti, reguliuoti, prižiūrėti,

valyti, remontuoti, gabenti. Projektuojant būtina atsižvelgti į įvairių veiksmų visumą, būtina numatyti ir bet kokią jų sąveiką, todėl daugiausia dėmesio kreipiama į operatoriaus ir darbo įrangos sąsają, vadinasi, į funkcijų ir darbo pasidalijimą tarp operatoriaus ir darbo įrangos.

Ramonas (2005) išskiria 10 fizinių principų:

1. Pirmasis principas. Viskas turi būti lengvai pasiekama
2. Antrasis principas. Darbui svarbu pasirinkti tinkamą aukštį
3. Trečiasis principas. Kūno padėtis dirbant turi būti patogi
4. Ketvirtasis principas. Būtina sumažinti per didelę naudojamą jėgą
5. Penktasis principas. Siekti mažinti nuovargį
6. Šeštasis principas. Mažinti nebūtiną kartojimąsi
7. Septintasis principas. Šalinti kliūtis, darbo aplinka turi būti erdvi
8. Aštuntasis principas. Mažinti tiesioginę sąlyčio įtampą
9. Devintasis principas. Sudaryti galimybę judėti ir keisti kūno padėtį
10. Dešimtas principas. Palaikyti jaukią aplinką

Pagrindinis principų tikslas – suprojektuoti darbo sistemą, kuri atitiktų žmogaus sugebėjimus ir poreikius, įvertinant ribotumą, todėl projektavimo procese būtina išanalizuoti darbo užduotį (Ramonas, 2001, 2005).

Pasak Čyro (2003), ergonomikos esmė – suprojektuoti patogias ir produktyvias darbo vietas, įrankius bei mašinas, kurios atitiktų ne tik dirbančiojo kūno antropometrinius matmenis, bet ir jo mąstymą. Kėdės, stalai ir kiti baldai pritaikomi skirtingo ūgio žmonėms. Remiantis antropometriniu projektavimo principais, daugeliui žmonių darbo vietoje galima sukurti komfortą. Jeigu dėmesys nebus atkreiptas į šiuos principus, gali būti sukurtos nepatogios darbo padėties, galinčios sukelti nuovargį, darbo produktyvumo kitimą, o kartais ir žalos veikatai. Projektuojant darbo vietas ir darbo priemones būtina atsižvelgti į tam tikrus kūno matmenis. Pasak Čyro ir kt. (2003), Ramono, Čikonienės (2004), Ramono (2005), Kaminsko (2005), Zaikauskienės (2009) ir kitų autorių, dažniausiai naudojami šie kūno matavimai:

1. Kelių aukštis. Šis matmuo svarbus kraunant daiktus rankomis. Daiktai, esantys tarp kelių ir plaštakų aukščio, paprastai keliami pasilenkus.
2. Plaštakų aukštis. Šis aukštis nusako žemiausią lygį, kai operatorius gali pakelti daiktą, nelenkdamas kelių ir nugaros. Atstumas tarp plaštakų ir pečių aukščio yra idealus krauti daiktus rankomis ir turi būti naudojamas pramonėje.
3. Alkūnės aukštis. Svarbus matmuo, parenkant darbo vietas ir stalo aukštį.
4. Pečių aukštis. Daiktus, padėtus aukščiau pečių, sunku pakelti, nes tada dirba santykinai silpni raumenys, todėl rizikuojama išmesti daiktus.

5. Ūgio matmuo. Naudojamas nustatant minimalią erdvę virš galvos, siekiant išvengti galvos traumų.
6. Funkcinis pasiekimas virš galvos naudojamas nustatyti didžiausią valdymo įtaisų aukštį.
7. Funkcinis pasiekimas į priekį. Daiktai, dažniausiai naudojami darbo vietoje, turi būti išdėstyti funkcinio nuotolio atstumu.
8. Sėdmens - kelių matmuo. Nusako kėdės sėdmens ilgį ir laisvą vietą po stalu.
9. Sėdmens - pakinklių matmuo. Naudojamas projektuojant kėdės sėdmens ilgį.
10. Pakinklių aukštis naudojamas nustatyti reguliuojamųjų kėdžių aukščių ribas.
11. Šlaunies virš sėdynės aukštis ir alkūnės aukštis sėdint padeda nustatyti
12. stalviršio aukštį ir storį.
13. Alkūnės aukštis nuo sėdynės ir pakinklių aukštis padeda nustatyti stalo aukštį.
14. Akies aukštis sėdint. Visi regimojo vaizdavimo prietaisai turi būti išdėstyti žemiau horizontaliosios plokštumos, einančios per akies aukštį sėdint.
15. Ūgis sėdint nuo sėdynės naudojamas nustatyti laisvą erdvę viršuje, sėdint darbo vietoje.
16. Didžiausias šlaunies plotis, naudojamas nustatyti kėdžių plotį ir laisvą erdvę kūnui.
17. Atstumas iki alkūnės naudojamas nustatant atlošų plotį ir atstumą tarp atramų (turėklų) rankoms.
18. Plaštaka apimamo koto skersmuo naudojamas nustatant darbo įrankių ir valdymo įtaisų rankenų skersmenį.
19. Atstumas tarp akių vyzdžių yra svarbus matmuo nustatant reguliuojamus mikroskopų okuliarus.

Darbo fiziologija

Čyras ir kt. (2003), Hignett, Wilson (2004), Ramonas (2005), Zaikauskienė (2009) teigia, kad darbinės veiklos formos skirstomos į:

- Fizinį darbą, kuriam, būdinga atramos – judėjimo aparato ir funkcinų sistemų (širdies ir kraujagyslių, nervų ir raumenų, kvėpavimo ir kt.) apkrova. Fizinis darbas, lavindamas raumenis, stimuliuodamas įvairius kaitos procesus, turi daug neigiamų bruožų. Pirmiausiai, tai mažas darbo efektyvumas.

- Protinį darbą, kuris susijęs su informacijos priėmimu ir perdirbimu. Procesas reikalauja sensorinio aparato įtampos, atminties, dėmesio, mąstymo. Šiam darbui būdingas didelis judėjimo trūkumas (hipokinezė), sąlygojantis protinį darbą dirbančių žmonių širdies ir kraujagyslių patologijas.

Dirbant mechanizuotą darbą, keičiasi raumenų apkrova, labiau apkraunami darbu smulkūs galūnių raumenys, atliekantys tikslius mechanizmų valdymo judesius. Šiam darbų

pobūdžiui dėl besikartojančių judesių būdingas monotoniškumas, mažinantis reakcijos greitį ir didinantis nuovargį (Ramonas 2005; Zaikauskienė, 2009).

Intelektualaus darbo formos: operatoriaus, valdymo, kūrybinis, medikų, dėstytojų, studentų, mokinių darbas, skiriasi darbo proceso organizavimu, apkrovos tolygumu, emocinės įtampos lygiu. Operatoriui būdinga didelė atsakomybė ir didelė nervinė įtampa, vadovų darbui – didelė asmeninė atsakomybė, konfliktinės situacijos, medikai ir dėstytojai nuolat bendrauja su žmonėmis, jų sprendimai turi būti labai greiti. Moksleivių ir studentų darbui būdinga pagrindinių psichinių funkcijų – atminties, dėmesio, suvokimo – įtampa ir stresinės situacijos. Sudėtingiausia darbinės veiklos forma – kūrybinis mokslo darbuotojų, konstruktorių, menininkų, architektų darbas, reikalaujantis labai geros atminties, įtampos ir dėmesio (Ramonas, Čikonienė, 2004; Ramonas, 2005; Kučinskas, Poderienė, 2006; Zaikauskienė, 2009).

Aplinkos ergonomika. Sveikatos ergonomika.

Ramonas, Čikonienė (2004), Hignett, Wilson (2004) rašo, jog modernios mašinos ir jų kompleksai keičia žmogaus veiklos struktūrą ir turinį, formuoja naujus gebėjimus, naujas psichikos funkcijas, todėl ir šiuo aspektu ergonomikos tyrimai labai reikšmingi. Tiriama operatoriaus reakcija į darbo aplinkos veiksnius (oro sudėtį, drėgmę, temperatūrą, cirkuliaciją, slėgį, radiaciją, triukšmą, vibraciją), jų dinamiką (greitį, pagreitį, apkrovas), nes dėl to kinta žmogaus kraujospūdis, širdies bei kvėpavimo organų veikla ir pan.

Nepaisant darbo jėgos kategorijos (nuo labai lengvo iki labai sunkaus) (Snellen, 2010), daugėja darbuotojų darbe patirtų sužalojimų, už kuriuos per metus mokama kompensacija, kuri siekia iki 45 - 54 mln. JAV dolerių (Morse, Kros, Nadler, 2009). Pasak Kučinsko, Poderienės (2006), Zaikauskienės (2009), sveikatos ergonomika – mažai nagrinėta ergonomikos šaka. Autoriai tęsia, jog tradicinė ergonomika nėra sistemiškai vertinusi žmonių, kurie taiko sudėtingas ergosistemas, organizacijose sprendžia uždavinius, sukeliančius didelę psichinę ir nervinę įtampą, naudoja sudėtingus, nepatogius, pavojingus gaminius, neigiamai veikiančius jų darbingumą ir sveikatą. Siekis pakeisti žmonių naudojamus daiktus, techniką, mašinas ir aplinką, kurioje šis procesas vyksta, arba visa tai pritaikyti žmonių funkcinėms galioms, atsižvelgiant į jų ribotumus ir reikmes, neišsprendžia žmonių sveikatos palaikymo ir gerinimo problemos. Sveikatos ergonomika iškeltam klausimui spręsti, iškelia dvi galimybes:

1) projektuoja ergosistemas, atsižvelgdama į vartotojų reikmes ir galimybę produktyviai jomis naudotis;

2) apmoko vartotojus (suteikia informacijos ir supažindinti su valdymo technologijomis), kad nebūtų rizikuojama žmogaus sveikata ar net gyvybe. Pasak Pikturnienės, Juknienės (2013), visos darbuotojų darbingumui, sveikatai ir gyvybei darbe išsaugoti skirtos prevencinės priemonės, kurios naudojamos ar planuojamos visuose įmonės veiklos etapuose, kad

darbuotojai būtų apsaugoti nuo profesinės rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta. Kaip teigia S. Jokantaitė (2009), Lietuvoje dar tik kuriama ergonominių rizikos veiksnių vertinimo metodų taikymo praktika, nors 2005 m. liepos 15 d. Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministro ir Lietuvos Respublikos Socialinės apsaugos ir darbo ministro įsakymas "Dėl ergonominių rizikos veiksnių tyrimo metodinių nurodymų patvirtinimo", kuriame aiškiai apibrėžiami rizikos veiksnių tyrimai, nustatymai ir prevencinės priemonės, bet ir pateikiami priedas, kuriuose pateikiama darbo vietos analizė, sunkių krovinių kėlimo ir nešimo vertinimai pagal pagrindinius kriterijus bei traukimo ir stūmimo vertinimas pagal pagrindinius kriterijus. Jokantaitės (2009) atliktas tyrimas atskleidė, jog 70 proc. tirtų statybos bei aptarnavimo įmonių nesiima pačios tirti ergonominių rizikos veiksnių, neanalizuoja darbo vietų ergonomiškumo tyrimo, tai daro specializuotos įmonės.

Kaip teigia Hignett, Wilson (2004), Kučinskas (2005), Kučinskas, Poderienė (2006), dėl darbo procesų mechanizavimo ir kompiuterizavimo, mažėja darbuotojų skaičius, keičiasi darbo formos, mašinos diktuoja žmonių darbo ritmą, darbo procese vis svarbesni tampa stebėjimas ir kontrolė, darbas tampa monotoniškesnis, fizinis darbas keičiamas psichine veikla, kuri lemia didėjančią protinę, emocinę įtampą. Kaip teigia Alexopoulos ir kt. (2012), dirbant fizinį darbą, dažniausiai pasitaiko tokios užduotys, kaip kėlimas, detalių surinkimas, rankų miklumumas ir kokybės tikrinimas, todėl daugelyje situacijų yra patiriamas fizinis stresas dėl netinkamos padėties, kuri gali būti eksperto identifikuota per užduotis, kurių metu patikrinamos darbuotojo žinios apie taisyklingas padėtis atliekant tam tikrus judesius darbo metu. Morse ir kt. (2009) tęsdamas autorių mintį, teigia, kad darbuotojai, kurių darbas reikalauja darbo vietoje iškreiptos kūno pozicijos, kurio metu žmogus patiria aukštesnį nuovargio lygį nuovargio skalėje ir sukelia daugiau streso, tai gali sukelti darbo vietoje patirtą traumą, todėl ergonominiai faktoriai darbe turi būti analizuojami ir įvertinami, norint padidinti saugumą ir sumažinti patiriamos žalos problemas (Keyserling, Ulin, Lincols, Baker, 2003; Alexopoulos, Mavrikios, Chrystolouris, 2012).

Kučinskas, Poderienė (2006) akcentuodami autorių (Hignett, Wilson, Morse ir kt.) iškeltas problemas, pabrėžia, jog visose visuomenės gyvenimo srityse tampa vis svarbesnė darni žmogaus, technikos ir technologijų sąveika, todėl sprendžiant svarbiausius mokslo ir technikos pažangos uždavinius, reikia intensyvinti gamybą ir gerinti paslaugų kokybę, diegti žaliavas taupančias technologijas, tausoti gamtos turtus, medžiagas, energiją, darbo jėgą. Autorius teigia, jog reikia keisti žmonių mąstymą, kad jie gebėtų įvertinti dirbančiųjų privalumus, galimybes ir ribotumus įvairiose tikslingos veiklos srityse.

Darbo aplinka – laiko ir erdvės ribojama visuma veiksnių, lemiančių darbo proceso dalyvių gerovę fiziniu, psichiniu, dvasiniu, intelektiniu, emociniu ir socialiniu požiūriais, taip pat

darbuotojo asmenybės tapsmą, jo sveikatą. Kuriant sveiką darbo aplinką būtina laikytis šio principo: darbo proceso dalyviai turi teisę į tokį gyvenimo lygį, kuris užtikrintų sveikatą ir gerovę jiems bei jų šeimoms, įskaitant maistą, drabužius, būstą, transportą, darbo vietos saugumą, sveikatos rūpybą ir būtinas socialines paslaugas, todėl ergonomika siekia pakeisti ne žmones, bet darbo sąlygas, o apmokymas ir patirtis yra labai svarbūs darbo įgūdžiams susidaryti ir prisitaikyti prie kasdienės veiklos (Baublys, Jankauskas, 2003; Kučinskas, Poderienė, 2006; Zaikauskienė, 2009; Hakkarainen, 2010). Pasak autorių (Čyro, 2003; Ramono, Čikonienės, 2004; Pikturienės, Juknienės, 2013), nepaisant tyrimų išvadų ir rekomendacijų, sunku išvengti profesinių ligų ir darbuotojų traumų, todėl būtina sudaryti komfortą darbo vietose ir garantuoti saugumą visame gamybos procese. Visa tai patvirtina, kad ergonominiai tyrimai turi būti atliekami kompleksiskai, tyrėjui bendradarbiaujant ne tik su darbuotojais, bet ir su darbo organizatoriais bei vadovais. Gamybos procesų ergonominis tobulinimas – būtina techninio-technologinio, ekonominio ir socialinio progreso sąlyga.

Veiklos (darbo) sandaros, turinio, priemonių, sąlygų ir veiklos procesų optimizavimas įgyvendinamas sprendžiant šiuos uždavinius (Kučinskas, 2001; Čyras ir kt. 2003; Baublys, Jankauskas, 2003; Ramonas, Čikonienė, 2004; Zaikauskienė, 2009):

1) tiriant sistemos “žmogus – veiklos procesas” materialinių sąlygų įtaką natūralioms žmogaus fizinėms ir psichinėms galioms;

2) kuriant tinkamas sąlygas, kad veikla būtų produktyvesnė ir spartesnė;

3) siekiant, kad ergonomika atliktų profilaktikos funkciją, mažintų žmogaus sveikatai pavojingus rizikos veiksnius;

4) mažinant biologinius ir kitus žmogaus organizmo išteklius veiklos procese.

Daugelis autorių (Kučinskas, 2001; Ramonas, Čikonienė, 2004; Kučinskas, Poderienė, 2006; Zaikauskaitė, 2009) nurodo pagrindinius sveikos darbo aplinkos ergonominius principus:

1) modernios daiktinės aplinkos kūrimas (erdvinė darbo zonos (patalpos) sandara (matmenys, paskirtis, mikroklimatas, judėjimo-transportavimo galimybės; baldai, techninė įranga, energijos šaltiniai, kontrolės ir saugos priemonės; darbo vietų išdėstymas ir aprūpinimas būtinomis veiklos priemonėmis);

2) socialinių-psichologinių sąlygų, teikiančių malonių išgyvenimų, sudarymas (lemia darbo proceso dalyvių pasitenkinimą veikla, jos rezultatais, dalyvių elgseną ir statusą grupėse, kolektyve);

3) moksliskai pagrįstų veiklos režimo ir poilsio sąlygų sudarymas (nustatomas veiklos režimas, kaip ergonominių reikalavimų, taisyklių ir priemonių, reguliuojančių darbo proceso dalyvių veiklą ir poilsį, sistema);

4) nuovargio, streso ir monotonijos veikloje valdymas (mažinant nuovargį patartina bent minimaliai patogias darbo sąlygas darbo vietoje, moksliai planuoti ir laikytis darbo ir poilsio režimo; siekti optimalaus darbingumo ir darbo intensyvumo, nedidinant fizinio ir psichinio darbo krūvio; mažinant monotonią siūloma neskaidyti veiklos proceso į labai paprastas operacijas ir veiksmus, palikti jas sudėtingesnes, įvairesnes, periodiškai keisti kiekvieno veiklos proceso dalyvio atliekamas monotoniškas operacijas ir veiksmus ir pan.);

5) sisteminis ergonomikos žinių kaupimas ir įgūdžių lavinimas. Kaip teigia Kučinskas, Poderienė (2006), dirbant su sudėtinga technika, taikant modernias technologijas, naudojant naujas medžiagas ir energijos šaltinius, didėja darbo rizika, kurios laipsnis mažėja sudarant žmogui saugias darbo sąlygas.

Keyserling, Ulin ir kt (2003) ir Šuvalova (2008) apibendrinami minėtas problemas, akcentuojama, jog svarbiausias ergonomikos mokslo uždavinys yra organizuoti darba taip, kad jis atitiktų dirbančių žmonių sugebėjimus ir poreikius.

Ergonominės darbo vietos gerinimas turi įtakos darbuotojų sveikatai, saugumui ir produktyvumui (Keyserling ir kt., 2003; Hignett, Wilson, 2004; Oxenburgh ir kt., 2004; Hakkarainen, 2010). Hakkarainen ir kt. (2010) teigia, jog naudojami primityvūs ergonominės darbo vietos metodai sudaryti iš faktinio darbo stebėjimo, darbuotojų ir vadovų apklausos ir darbo saugos atstovų. Autorius išskiria darbo vietos metodų elementus, į kuriuos reikia atsižvelgti darbo vietoje:

1. Bendras darbo vietos išdėstymas.
2. Darbo užduotys ir turinys.
3. Darbo vietos charakteristika.
4. Išstatymas ir kontrolė, informacijos apdorojimas.
5. Darbo įrenginiai.
6. Darbo objektų charakteristika.
7. Fizinė veikla, kėlimas ir nešimas.
8. Apšvietimo sąlygos.
9. Terminė aplinka.
10. Akustinė aplinka.
11. Darbo apmokymas ir instrukcija.
12. Ir kiti susiję faktoriai.

Autorius atliko tyrimą, kurio metu 6 savaites buvo filmuotas trijų kategorijų darbas (sėdimas, stovimas ir fiziškai aktyvus darbas). Tyrimo metu buvo norima išsiaiškinti, ar atsižvelgiama į pateiktus darbo vietos metodų elementus. Tyrėjų komandą sudarė ergonomistas, profesinės sveikatos specialistas, darbo vadovas ir darbo apsaugos pareigūnas. Pasak tyrėjų

komandos, darbinės užduotys ir turinys, darbo įrankiai ir fizinis aktyvumas, kėlimas ir nešimas turi būti pagerinti stebėtų darbų kategorijose, be to, darbo charakteristikai, kontrolei ir termininei aplinkai reikalingas gerinimas. Šiuose darbuose geriausiai atitinka darbo vietos charakteristika bei akustinė aplinka. Autorius daro išvadą, jog ergonomikos stebėjimo metodas yra patikimas ir tinkamas naudoti sėdimo, stovimo ir fiziškai aktyvaus darbo stebėjimui. Shah, Silverstein (2004), Torma-Krajewski, Wiehagen, Etcheverry, Turin, Unger (2009) atlikti tyrimai atskleidė, jog reikalingi ergonominiai užsiėmimai (teoriniai aspektai, nuotraukų ir vaizdo įrašų aptarimai), kurių metu būtų analizuojamos ne tik ergonominės darbo sąlygos, bet ir taisyklinga žmogaus padėtis atliekant darbą. Tokiu būdu būtų galima išvengti įvairių susižalojimų ir padidintas profesinis saugumas bei sveikata.

Alexopoulos, Mavrikios, Chryssolouris (2012) teigia, kad šiomis dienomis yra taikomas Skaitmenis žmogaus modeliavimo programinė įranga integruota į virtualią pramoninę programinę įrangą, kuri taikoma praktiškai pramonėje, ypač transporto ir aviacijos pramonėje. Kaip teigia autorius, ErgoToolkit palengvina pirminę ergonomikos analizę su naudojama dinamine uždavinių simuliacija.

2.2. Funkcinių (fizinių) gebėjimų vertinimas

Fizinio/funkcinio pajėgumo įvertinimas yra struktūriškai apibrėžta, tarpdisciplininė, individualizuota įvertinimo programa, sukurta suteikti pradinis duomenis individo fizinio/profesinio veikimo lyginamajam įvertinimui (Boadella, Sluiter, 2003; Snellen, 2010). Bazinio lygio vertinimą sudaro fizinis darbo atlikimas, kuris susijęs su fiziniiais ir funkciniais darbo faktoriais, kuriuos pateikia darbo bankas arba darbo analizė. Įvertinimas apibrėžia individo fizinį pajėgumą tokia išraiška, kurią galima palyginti su specifiniais darbo ar profesinės grupės standartais (Matheson, 2003; Gouttebarga ir kt., 2004; Gouttebarga ir kt., 2005; Snellen, 2010). Trippolini, Reneman ir kt. (2012), Gerg, Raptosh, Dorsey, Kaskutas (2012) apibendrina, jog funkcinių gebėjimų vertinimas - tai gebėjimų atlikti darbą įvertinimas, po kurio pateikiamos vertinamajam darbo rekomendacijos, atsižvelgiant į individualias kūno funkcijas ir struktūrą, aplinkos faktorius, asmeninius faktorius ir sveikatos būseną. Kaip teigia Boadella ir kt. (2003), funkcinių gebėjimų įvertinimas yra fiziologinių, biomechaninių ir psichofiziologinių vertinimų derinys, taip pat apibrėžiantis darbo modifikavimo ir reabilitacijos reikalingumą bei laipsnį. Frings-Dresen, Sluiter (2003) tęsia Boadella ir kt. autorių teiginį, jog funkcinių gebėjimų įvertinimai yra sukurtas ir plėtotas kaip klinikinės ir profesinės reabilitacijos sritis, kai darbo metu asmuo yra linkęs į susižalojimus, nes dirbdamas praktinį darbą renkasi nesaugius metodus (King et al, 1998, cit, Fatigue lifting protocols, 2006) bei įvertinti asmens maksimalius gebėjimus atlikti kasdienes ar darbines veiklas. Šių gebėjimų įvertinimas apibrėžia individo

pajėgumą dirbti fizinį darbą 8 valandas per dieną, taip pat negalę turinčio žmogaus kompetencijas atlikti darbą ir žinoti, ar jų gebėjimai yra pakankami atlikti reikalaujamą darbą (Fatigue lifting protocols, 2006).

Baker (2012), Gerg (2012) pabrėžia, jog funkcinių galimybių įvertinimas yra plačiai paplitęs nedarbingumo nustatymui. Funkcinių gebėjimų įvertinimai taip pat naudojami apibrėžiant funkcionalumo statusą prieš ir po profesinės reabilitacijos (Fatigue lifting protocols, 2006). Pasak Frings-Dresen, Sluiter (2003), Matheson (2003), Gouttebarga ir kt. (2004) ir Gerg (2012), testų rezultatai suteikia informaciją apie nustatytus veiklos įgūdžius ir darbinius gebėjimus draudimo kompanijoms ir darbdaviui apie kompensacijos išmokėjimą ir grįžimą į darbą, taip pat medikui ar kitam sveikatos priežiūros specialistui, kuris sudaro reabilitacijos programas.

Innes (cit. Fatigue lifting protocols, 2006) nustatė penkis kriterijus, kurie naudojami kaip rekomandacijos įvertinant funkcinius gebėjimus, tai - saugumas, praktiškumas, nauda, patikimumas ir pagrįstumas. Šios rekomendacijos apibrėžia, kad funkcinių (fizinių) gebėjimų įvertinimas turi būti saugus ir nepakenkti vertinamajam, jis turi būti validus, pagrįstas bei naudingas ir informatyvus.

Trippolini, Reneman ir kt. (2012) teigia, jog funkcinis gebėjimų įvertinimas yra pagrindinis darbo faktorius Profesinių pavadinimų žodyne (*Dictionary of Occupational Titles (DOT)*), kuris yra paskelbtas Jungtinių Amerikos Valstijų Darbo Departamento. Šiame žodyne aprašytos fizinės veiklos (darbiniai faktoriai), kur darbiniai reikalavimai surašyti sisteminiu būdu, per fizinių reikalavimų analizės reikšmes (Reneman, Brouwer, 2004; Gouttebarga ir kt. 2004), o asmens maksimalūs fiziniai gebėjimai yra palyginami su pateiktais reikalavimais (Frings-Dresen, Sluiter, 2003). Profesinių pavadinimų žodynas yra suskirstytas į 9 plačias profesines kategorijas, kurios yra suskirstytos į 83 konkrečius skyrius. Profesijos aprašymą žodyne sudaro: profesijos kodas; darbo pavadinimas, priskyrimas pramonės šakai; pagrindinės darbe atliekamos užduotys; fiziniai reikalavimai; edukaciniai, kognityviniai ir protiniai arba temperamento reikalavimai (Snellen, 2010; DOT, 2005). Profesinių pavadinimų žodyne pirmieji vertinami reikalavimai yra susiję su jėgos vertinimu – labai lengvas, lengvas, vidutinis, sunkus ir labai sunkus (Snellen, 2010), o testų ataskaitos vertinamajam nurodomos remiantis būtent šiomis kategorijomis. Kaip teigia Frings-Dresen, Sluiter (2003), šis žodynas apibrėžia kiekvieną darbą Jungtinėse Amerikos Valstijose pagal 20 darbo faktorių (pvz., stovėjimas, vaikščiojimas, sėdėjimas, kėlimas, nešimas, stūmimas, traukimas ir kt.). Darbo faktoriai išreiškia tiek "fizinis darbo reikalavimus", tiek "fizinis gebėjimus" (savybes). Ergos II work simulator kompiuterinė sistema naudoja pačią naujausią Profesijų aprašymo žodyno versiją (2005 m.), kuri pateikia apie 14 tūkst. profesijų aprašymų (Snellen, 2010).

2.3. Funkcinių (fizinių) gebėjimų vertinimas ERGOS II darbo simulatoriumi

Ergos II darbo simulatorius / imitatorius naudojamas nuo 1986 m. prieš įdarbinant ir pareigų nustatymo tyrimui. Šis prietaisas naudojamas įvertinant fizinius darbo gebėjimus arba bendrai nustatyti fizinių gebėjimų lygį, apibrėžiant ar kandidatas atitinka būtinus darbdavio keliamus fizinius reikalavimus, kuriuos nustato pagal darbo analizę ar per bendras darbinės kompetencijas (Fatigue lifting protocols, 2006; Snellen, 2010). Vertinamieji asmenys turi atlikti realius ir faktinius darbinius veiksmus. Sistema yra pilnai susijusi su darbine veikla, o testai fokusuojami į jėgą, išsvermingumą, viso kūno judėjimo diapazoną, smulkiosios motorikos jėgos ir rankų ir pirštų miklumą (Baker, 2001; Boadella, Sluiter, 2003; Snellen, 2010). Ergos II darbo imitacijos protokolai koncentruojasi į fizinius darbo komponentus ir neimituoja aplinkos ir psichologinių komponentų (Snellen, 2010). Teoriniams ir metodologiniams pagrindams yra svarbiausi du aspektai:

1. Tarpusavyje susiję kriterijai. Vertinamo asmens testo rezultatai yra lyginami su standartiniais pramoniniais profesiniais kriterijais. Palyginus atliktų testų rezultatus ir profesinius kriterijus, galima įvertinti, ar asmuo geba atlikti vienus ar kitus reikalavimus (Frings-Dresen, Sluiter, 2003).
2. Funkcinės savybės. Sistema dėmesį koncentruoja ir matuoja funkcionalumo lygį, daugiau ar mažiau medicininiu lygmeniu. Fizinio darbo veikla visuomet atliekama visu kūnu, o ne tik tam tikra kūno dalimi (Snellen, 2010).

Darbe žmonės produktyvūs tik tuomet, jei jie gali išvystyti ir išlaikyti tam tikrą greitį per tam tikrą laiką, todėl Ergos II darbo greitis / tempas turi akivaizdų svarbų vaidmenį nustatant, ar vertinamas asmuo atitinka darbo standartus (Snellen, 2010; Gerg, 2012; Baker, 2012).

Baker (2012) teigia, jog fiziniai atlikimo testai gali būti išskiriami į dvi kategorijas:

- Funkcinis gebėjimų vertinimas - funkcinių gebėjimų išmatavimas (statinė ir dinaminė jėga ir kt.).
- Darbo atlikimo vertinimas - darbo išvermės testai (darbo simuliacijos testai ar testai susiję specifinio darbo reikalavimais ar darbine aplinka) (Snellen, 2010). Būtent Ergos II darbo simulatorius ne tik įvertina funkcinius (fizinius) gebėjimus, bet ir darbinius gebėjimus.

Ergos II darbinės veiklos imitatorių sudaro trys įrenginiai, kuriuose užprogramuoti privalomi biomechaniniai testai:

- *Pirmas įrenginys*: stambių motorinių raumenų jėgos testai, kurie įvertina statinę ir dinaminę jėgą (statinis kėlimas krumplių, suoloelio, kulkšnies pečių kėlimas; stūmimas darbatalio,

pečių aukštyje; traukimas vežimėlio ir pečių aukštyje; dinaminis kėlimas darbatalio ir lentynos aukštyje; nešimas su kairės ir dešinės rankos lyginimu);

- *Antras įrenginys*: viso kūno judėjimo diapazonas; reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai, virš galvos, pasilenkus, atsiklaupus, pritūpus, stovint ir susilenkus bei pirštų ir rankų miklumo testai. Tai vienintelis įrenginys, kuris vertina psichomotorinių reakcijų greitį ir jėgos visiškai nereikalauja.

- *Trečias įrenginys*: smulkiosios motorikos / viršutinių galūnių jėgos testai (sugriebimas, sugnybimas, dilbio pronacija, supinacija, lenkimas, tiesimas su kairės ir dešinės rankų palyginimu) (Baker, 2012; Snellen, 2010). Kiekvienas iš paminėtų įrenginių, testuoja skirtingą su aktyvumu susijusią veiklą (Frings-Dresen, Sluiter, 2003; Boadella, Sluiter, 2003; Fatigue lifting protocols, 2006; Snellen, 2010).

Ergos II darbo imitatorius jėgos nereikalaujančius testų rezultatus lygina būtent su MTM (laiko matavimo metodo) standartais. MTM analizės nustatytas "standartinis laikas" pagrįstas suvokimu, kad tiriamajam prireiks tam tikro laiko išmokti atlikti užduotis ir tokiu būdu pasiekti standartą. MTM standartai yra:

- 0 - 70 proc. - žemiau konkurencijos;
- 71 - 80 proc. - žemas vidutinis konkurencingumas;
- 81 - 100 proc. vidutinis konkurencingumas;
- virš 100 proc. - virš vidutinio konkurencingumo (Snellen, 2010).

Darbinės veiklos imitatorius Ergos II pateikia standartizuotus testų protokolus (ataskaitas), kurie pateikia darbo formą ir normatyvias rekomendacijas (Baker, 2012). Visą ataskaitą sudaro trys blokai:

1. Ataskaitos duomenų santrauka, kuri sudaryta remiantis Amerikos Nacionalinio darbo saugos ir sveikatos instituto (*Americal Nacional Institute for Occupation Safety and Health*) ir laiko, būtino įvykdyti darbinius judesius, matavimo metodo (*Methods Time Measurements (MTM)*) standartai (Boadella, Sluiter, 2003; Frings-Dresen, Sluiter, 2003; Snellen, 2010).
2. Detali ataskaita, kurioje testų rezultatai pateikiami detaliam realiame laike, taip, kad duomeis būtų galima analizuoti keliais aspektais - tai pakartotų testų pastovumą, išsvermę, kairės ir dešinės rankos palyginimą bei informaciją apie vidurkius, minimalios ir maksimalios reikšmės skirtumus, variacijos koeficientus, kurie ir parodo testų rezultatų pastovumą.
3. Testų rezultatų palyginimas su darbo kriterijais. Gauti rezultatai palyginami su darbo aprašymu Profesinių pavadinimų žodyne (*DOT*) (Frings-Dresen, Sluiter, 2003; Snellen, 2010).

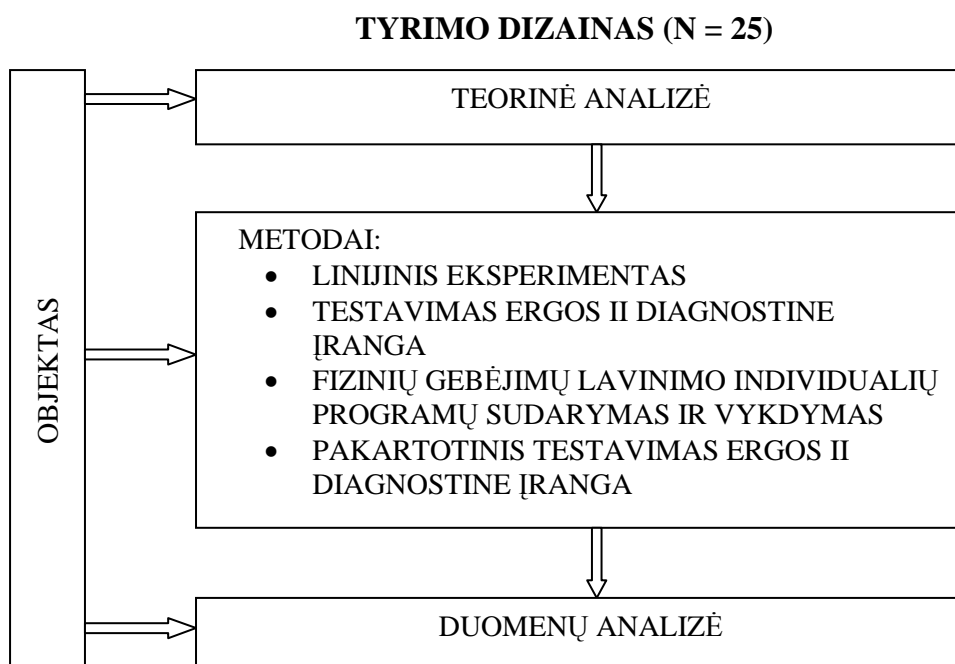
Baker (2012) teigia, kad daugiau nei 300 atliktų tyrimų 2008-2011 metais parodė, kad įvertinus fizinius gebėjimus Ergos II darbo simulatoriumi, daugiau nei 56 proc. tiriamųjų padidėja pajėgumas grįžti į darbą ir apie 75 proc. darbuotojų, po pirmo ištyrimo, taikytos reabilitacijos ir pakartotinai įvertinus jų darbinius gebėjimus, pagerino savo galimybes dirbti einamas pareigas.

Funkciniams gebėjimams įvertinti naudojamos šios sistemos: Blankenship sistema, Ergo-Kit, Isernhagen darbo sistema, WorkAbility, WorkSteps, WorkWell, Mathenson, Ergos darbo simulatorius ir kt. (Frings-Dresen, Sluiter, 2003; Boadella, Sluiter, 2003; Matheson, 2003; Gouttebauge, 2004; Reneman, Brouwer, 2004; Gouttebauge ir kt., 2005; Fatigue lifting protocols, 2006; Baker, 2012). Gouttebauge (2004) apibendrindamas teigia, jog Ergos II darbo simulatorius, kaip funkcinių gebėjimų nustatymo instrumentas, naudojamas siekiant įvertinti asmens fizinius gebėjimus ir palyginti juos su darbo kriterijumi prieš ir po reabilitacinės programos.

3 skyrius. PROFESINĖS MOKYKLOS MOKINIŲ FIZINIŲ GEBĖJIMŲ VERTINIMAS ERGOS II WORK SIMULATOR APARATU, PAGAL STUDIJUOJAMAS SPECIALYBES

3.1. Tyrimo organizavimas ir metodika

Tyrimas organizuotas pagal „MODPART“ (Nr. LLIV-223) projekto metodologiją. Vadovaujant magistro darbo vadovei, sukurtos fizinių gebėjimų lavinimo individualios programos. Magistro darbo autorės, dirbdamos komandoje su projekto tyrėjais, rinko duomenis bei atliko intervenciją. Tyrimo dizainas pateikiamas 2 pav.



2 pav. „Profesinės mokyklos mokinių fizinių gebėjimų vertinimas ERGOS II Work Simulator aparatu, pagal studijuojamas specialybes“ tyrimo dizainas

Siekiant atskleisti objektą, buvo atlikta teorinė analizė, pasirinktas eksperimentas, sukurtos individualios fizinių gebėjimų lavinimo programos ir jų efektyvumo vertinimas pakartotiniu testavimu Ergos II diagnostine įranga.

Atliekant tyrimą buvo pasirinktas *linijinis eksperimento metodas*. Ši eksperimento rūšis išsiskiria tuo, kad eksperimente dalyvauja tik viena eksperimentinė tiriamųjų grupė arba kelios, tačiau eksperimentinio poveikio veiksnio požiūriu tapačios grupės; linijinis eksperimentas leidžia nustatyti pakitimus per tam tikrą laiką, suteikia daugiau galimybių tirti pakitimus negu kiti tyrimai (pvz. "skerspjūvio" tyrimas ar apklausa); hipotezės įrodymas remiasi dviejų objekto būklių palyginimu skirtingu laiku, t.y. „nuo“ ir „iki“ (Kardelis, 2002; Tidikis, 2003; Vencloviėnė, 2010). Laikantis šio metodo išskirtinumu tyrimo organizavimas suskirstytas į tris etapus: 1 etapas – tiriamųjų grupių sudarymas ir jų įvertinimas Ergos II Work Simulator kompiuterine įranga (2012-09-08 iki 2012-09-25); 2 etapas - fizinių gebėjimų lavinimui

individualių programų sudarymas ir vykdymas (2012-11-15 iki 2013-02-12); 3 etapas – pakartotinis fizinių gebėjimų įvertinimas Ergos II darbo imitatoriumi (2013-02-18 iki 2013-03-01). Viso linijinio eksperimento trukmė nuo 2012-09-08 iki 2013-03-01.

Tyrimas atliktas naudojant Ergos II Work Simulator kompiuterinę įrangą (2011 metų versija), kurią sudaro 3 įrenginiai: statinei ir dinaminei jėgai matuoti; viso kūno diapazonui įvertinti (psichomotorinių reakcijų greičio vertinimui); viršutinių galūnių jėgai matuoti. Šis prietaisas naudojamas nustatyti fizinius darbinius gebėjimus ir jų lygį, apibrėžiant, ar tiriamasis atitinka būtinus darbo keliamus fizinius reikalavimus. Tai padeda nustatyti kompiuterinę programą pagal darbo reikalavimų analizę su bendromis fizinėmis tiriamojo savybėmis. Sistema yra pilnai susijusi su darbine (fizine) veikla (Boadella, Sluiter, 2003; Baker, 2012)

Vertinimo metu parinktas bendras 22 testų blokas, kuris visiems tiriamiesiems buvo vienodas. Testo metu tiriamieji atliko realius fizinius veiksmus. Vieno tiriamojo ištyrimas truko 60-90 min. Visi tiriamieji buvo informuoti apie tyrimo tikslą, supažindinti su instrumentu. Prieš tyrimą jiems buvo būtina patvirtinti savo sutikimą raštiškai.

Testų rinkinį sudarė:

1. Statinės ir dinaminės jėgos vertinimas (6 testai) (žr. priedas 1):
 - *Dinaminis kėlimas darbatalio aukštyje (5 kg)*. Norit parengti įrenginį, buvo būtinos svarstyklės ir dėžutė. Kėlimo jutiklio kabelis buvo prijungtas prie jėgos prietaiso esančio kabelio, svarstyklės pastatytos apie 20 cm nuo stendo ant juodų grindų priešais stendą, skersinis nustatytas į standartinį darbatalio aukštį (91,44 cm). Parengus prietaisą, kėlimo jutiklio kabelis prijungtas prie dėžutės (5kg). Po signalo tiriamasis turėjo pakelti dėžutę ir užkabinti ant skersinio, o po antro signalo dėžutę nukabinti ir padėti ant svarstyklių. Testas kartojamas 3 kartus.
 - *Dinaminis nešimas (5 kg)*. Norint parengti įrenginį, kaip ir atliekant dinaminį nešimą, buvo naudojamos svarstyklės ir dėžutė. Svarstyklės pastatomos apie 20 cm nuo stendo ant juodų grindų priešais stendą, ant kurių pastatoma dėžutė. Tiriamasis po gauto signalo turi šią dėžutę (5 kg) nunešti 3 m į priekį, grįžti atgal (iš viso 6 m) ir padėti dėžutę ant svarstyklių. Labai svarbu tai, jog tiriamasis dėžutę turėjo nešti normaliu ėjimo ritmu. Laikas, kuris reikalingas tiriamajam nunešti dėžutę, fiksuojamas ir palyginamas su MTM (Judėjimo Laiko Matavimo) standartais. Testą pakartoti reikėjo 3 kartus.
 - *Statinis kėlimas kulkšnies aukštyje*. Statinės jėgos prietaiso rankenėlės buvo nustatytos horizontaliai 45,7 cm aukštyje. Dalyvis po signalo turėjo šias rankenėles kelti į viršų maksimalia jėga, kol išgirdo signalą baigti. Testą pakartoti reikėjo 3 kartus.

- *Statinis kėlimas darbatalio aukštyje.* Statinės jėgos prietaiso rankenėlės buvo nustatytos horizontaliai 91,5 cm aukštyje. Dalyvis po signalo turėjo šias rankenėles kelti į viršų maksimalia jėga, kol išgirdo signalą baigti. Testą pakartoti reikėjo 3 kartus.
 - *Statinis stūmimas vežimėlio aukštyje.* Statinės jėgos prietaiso rankenėlės buvo nustatytos vertikaliai (rankenėlės į priekį) į 111,8 cm aukštį. Dalyvis po signalo turėjo šias rankenėles stumti maksimalia jėga, kol išgirdo signalą baigti. Testą pakartoti reikėjo 3 kartus.
 - *Statinis traukimas vežimėlio aukštyje.* Statinės jėgos prietaiso rankenėlės buvo nustatytos vertikaliai (rankenėlės į priekį) į 111,8 cm aukštį. Dalyvis po signalo turėjo šias rankenėles traukti maksimalia jėga, kol išgirdo signalą baigti. Testą pakartoti reikėjo 3 kartus.
2. Psichomotorinių reakcijų greičio vertinimas (4 testai):
- *Siekimas į priekį.* Viso kūno diapazono testams ir psichomotorinėms reakcijoms atlikti naudojamas reguliuojamas kontaktinis stendas, kuris pakeliamas į 111,76 cm aukštį. Vertinamasis asmuo naudodamas lietimą lazdeles turi pasiekti ir paliesti degančias lemputes (raudona ir žalia). Tiriamasis turi dirbti kiek įmanoma greičiau. Testas kartojamas 3 kartus.
 - *Siekimas pastoviai lenkiantis.* Šiam testui atlikti naudojamas viršutinis (aukštis 111,76 cm) ir apatinis kontaktinis stendas. Tiriamasis testą atlieka naudodamas tas pačias lietimą lazdeles pastoviai atsistodamas ir pasilenkdamas, priklausomai nuo to, kuriame stende užsidega lemputė. Testas kartojamas 3 kartus.
 - *Kairės ir dešinės rankos miklumumas (2 testai).* Tiriamasis norėdamas atlikti šį testą, turėjo pasukti kvadratinį bloką į padėtį, kurioje dega lemputė, paliesti jutiklį prietaiso apačioje ir vėl pasukti kvadratinę bloką. Šiuos veiksmus reikėjo pakartoti kiek įmanoma greičiau (iš viso 250 judesių). Testas kartojamas 3 kartus.
3. Smulkiosios motorikos jėgos vertinimas (12 testų išskiriant kairę ir dešinę rankas):
- *Kairės ir dešinės rankos pirštų suspaudimo jėga.* Tyrimo dalyvio prašoma taisyklingai suimti specialų prietaisą pirštais ir jį sugnybti. Šiuos veiksmus tyrimo dalyvis atlieka ir kaire, ir dešine rankomis kuo įmanoma stipriau, tačiau nežalojant savęs. Testas kartojamas 3 kartus.
 - *Kairės ir dešinės rankos žnyplinio suspaudimo jėga.* Tyrimo dalyvio prašoma taisyklingai suimti delnu specialų prietaisą ir maksimalia jėga pradėti suspaudimo veiksmą. Šiuos veiksmus tyrimo dalyvis atlieka ir kaire, ir dešine rankomis kuo įmanoma stipriau, tačiau nežalojant savęs. Testas kartojamas 3 kartus.

- *Kairės ir dešinės rankos lenkimo jėga.* Tiriamojo prašoma rankenėlę po signalo lenkti: dešine ranka į kairę pusę, o kaire ranka į dešinę pusę, kuo įmanoma stipriau, tačiau nežalojant savęs. Testas kartojamas 3 kartus.
- *Kairės ir dešinės rankos tiesimo jėga.* Tiriamojo prašoma rankenėlę po signalo lenkti: dešine ranka į dešinę pusę, o kaire ranka į kairę pusę, kuo įmanoma stipriau, tačiau nežalojant savęs. Testas kartojamas 3 kartus.
- *Kairės ir dešinės rankos pronacija.* Tiriamojo prašoma rankenėlę po signalo sukti: dešine ranka į kairę pusę, o kaire ranką į dešinę pusę, kuo įmanoma stipriau, tačiau nežalojant savęs. Testas kartojamas 3 kartus.
- *Kairės ir dešinės rankos supinacija.* Tiriamojo prašoma rankenėlę po signalo sukti: dešine ranka į dešinę pusę, o kaire ranką į kairę pusę, kuo įmanoma stipriau, tačiau nežalojant savęs. Testas kartojamas 3 kartus.

Atlikus visus šiuos testus Ergos II Work Simulator kompiuterinė įranga sugeneruoja ataskaitas (žr. priedas 2): santrauka, detali ataskaita, fizinių gebėjimų palyginimas su pasirinktu darbu., kurioje atskirai vaizduojami statinės ir dinaminės jėgos, psichomotorinių reakcijų greičio ir smulkiosios motorikos funkcionalumo testų rezultatai.

Tyrimo duomenų analizė atlikta naudojant statistikos paketą SPSS (Statistical Packet for Social Sciences 19.0). Darbe buvo apskaičiuoti procentai, dažniai, vidurkis ir standartinis nuokrypis. Kadangi duomenys nėra pasiskirstę pagal normalųjį dėsnį, lyginant tos pačios tiriamųjų grupės skirtumus prieš ir po intervencijos buvo naudojamas Wilcoxon (*Wilcoxon*) kriterijus. Skirtumai laikyti patikimais, jei paklaidos tikimybė mažesnė nei 0,05. Ryšiui tarp rodiklių nustatyti buvo skaičiuotas Pirsono (*Pearson*) koreliacijos koeficientas bei įvertintas jo statistinis reikšmingumas (Čekanavičius, Murauskas, 2000; Pukėnas, 2004).

Po pirminio įvertinimo, kuris vyko nuo 2012-09-18 iki 2012-09-25, buvo sudarytos individualios fizinių gebėjimų lavinimo programos. Sudarant programą (žr. priedas 3) fizinių gebėjimų lavinimui, buvo remiamasi šiais pagrindiniais reabilitacijos principais:

- *Sistemingumas.* Fiziniai pratimai turi būti kartojami sistemingai, nes tik tuomet fiziologiniai pokyčiai organizme gerina organų ir sistemų funkcinę būklę, grąžina ir stiprina sveikatą.
- *Laipsniškumas.* Pradedama nuo mažo fizinio krūvio ir einama prie didelio. Taip pat pirmiau pradedama nuo paprasto veiksmo ir einama prie sudėtingesnio.
- *Individualumas.* Atsižvelgiama į kiekvieno asmens intelektines bei fizines galimybes ir polinkius. Taikomi fiziniai pratimai, veikla turi atitikti kiekvieno asmens fizines bei asmenines savybes.

- *Prienamumas*. Fiziniai pratimai turi atitikti asmens fizinį pasirengimą. Turi būti ne per sunkūs ir ne per lengvi, kad būtų galima pasiekti numatytų rezultatų.
- *Įvairiapusiškumas*. Fiziniai pratimai turi lavinti ne tik tam tikrą funkciją, bet lavinti ir stiprinti viso organizmo būklę.
- *Sąmoningumas*. Tik sąmoningai dalyvaudami programoje asmenys pasiekia gerų ir laukiamų rezultatų. Asmenys turi suvokti atliekamų pratimų esmę ir naudą. Suvokus, dėl ko tai yra daroma imamas aktyvios veiklos ir dalyvavimo.
- *Aktyvumas*. Tik aktyviai dalyvaudami asmenys gali siekti numatytų tikslų. Sulaukiama geresnių rezultatų. Veikla, fiziniai pratimai tampa malonūs ir kokybiški. Padeda plėtotis asmens savarankiškumui ir stiprinama valia (Dadelienė, 2006; Kriščiūnas, 2009).

Sudaryta fizinių gebėjimų ugdymo programa siekiama šių tikslų:

- Lavinti statinę ir dinaminę jėgą, bei viso organizmo išsvermę, atliekant fizinius pratimus.
- Ugdyti pastabumą, dėmesingumą, koordinuotus veiksmus ir teigiamas atsakomąsias reakcijas fiziniams pratimais, dirbant komandoje ir individualiai.
- Mokyti ergonomiškumo. Taisyklingo sėdėjimo, stovėjimo, gulėjimo, svorių kėlimo, bei pernešimo.

Uždaviniai:

- Taikyti fizinius pratimus skirtus stiprinti raumenų statinę ir dinaminę jėgą, išsvermę.
- Taikyti fizinius pratimus skirtus lavinti pusiausvyrą, koordinaciją, psichomotorinių reakcijų greitį.
- Lavinti smulkiąją motoriką, siekiant išvengti patiriamų sunkumų darbe.
- Gerinti abiejų rankų koordinuotą darbą, skatinant įvairias manipuliacijas rankomis.
- Koreguoti statinės išsvermės disbalansą.
- Mokyti sąmoningai, taisyklingai atlikti pratimus.
- Mokyti derinti kvėpavimą su fiziniams pratimais.
- Skatinti pritaikyti ergonomiškų judesių derinius kasdieninėje darbinėje veikloje.
- Skatinti laikytis saugos reikalavimų atliekant fizinius pratimus.
- Padėti suvokti fizinio treniruotumo svarbą bendrai savijautai ir visai organizmo sveikatai.

Profesinės rehabilitacijos programa, fizinių gebėjimų gebėjimo lavinimui sudaryta remiantis šia literatūra: Baublienė, R. (2000). „*Saugūs mankštos pratimai*“; Skurvydas, A., Gedvilas, V. (2000). *Fizinių ypatybių lavinimo teorija ir metodika*; Poteliūnienė, S., Sližauskienė, N., Bendoraitienė, V. (2007). *Mankštinkimės savarankiškai: mokomoji metodinė priemonė*.

Fizinių gebėjimų lavinimo užsiėmimai vyko du kartus per savaitę, po 2 akademines valandas nuo 2012-11-15 iki 2013-02-12. Tyrimo pabaigoje nuo 2013-02-18 iki 2013-03-01 buvo atliktas pakartotinis fizinių gebėjimų įvertinimas, pagal tuos pačius testus: statinės ir dinaminės jėgos vertinimas (6 testai), psichomotorinių reakcijų greičio vertinimas (4 testai), smulkiosios motorikos jėgos vertinimas (12 testų).

3.2. Tyrimo dalyviai

Tyrimo dalyvavo 25 (N = 25) profesinės reabilitacijos centro mokiniai, iš jų 10 – apdailininkų (statybininkų), 15 – viešbučio darbuotojų profesinio rengimo studijų programos mokiniai. Tyrimo dalyvavo 12 merginų ir 13 vaikinių (1 lentelė).

1 lentelė

Tiriamųjų pasiskirstymas pagal lytį

Apdailininkai (statybininkai) (N = 10)		Viešbučio darbuotojai (N = 15)	
Vyrai	Moterys	Vyrai	Moterys
9	1	4	11

Antroje lentelėje pateikti duomenys parodo tiriamųjų specialiuosius ugdymosi poreikius: 12 tiriamųjų turėjo nežymų ir 13 tiriamųjų turėjo vidutinį protinį atsilikimą, kurį lydėjo ir kiti sveikatos sutrikimai.

2 lentelė

Tiriamųjų specialieji ugdymosi poreikiai

Specialieji ugdymosi poreikiai	Apdailininkai (statybininkai) N = 10	Viešbučio darbuotojai N = 15
Nežymus protinis atsilikimas ir kiti sveikatos sutrikimai (regos sutrikimas, įgimta širdies yda, astma)	6	6
Vidutinis protinis atsilikimas ir kiti sveikatos sutrikimai (regos sutrikimas, elgesio ir emocijų sutrikimai, epilepsija, širdies yda, motorinės raidos sutrikimai, VCP)	4	9

Trečioje lentelėje pateikti tiriamųjų amžiaus rodikliai, kurie atskleidžia, kad vidutinis apdailininkų statybininkų amžius – 18,7 m., o viešbučio darbuotojų – 20,2 m. Vidutinis visų tiriamųjų amžius – 19,6 metų (SD 2,3).

3 lentelė

Tiriamųjų amžiaus rodikliai

Specialybė	Tiriamųjų skaičius (N = 25)	Amžius metais (SD)
Apdailininkai (statybininkai)	10	18,7 (1,6)
Viešbučio darbuotojai	15	20,2 (2,4)

3.3. *Tiriamųjų fizinių gebėjimų charakteristika po pirminio įvertinimo*

Įvertinus (4 lentelė) būsimų apdailininkų (statybininkų) statinę ir dinaminę jėgą paaiškėjo, kad apskaičiuotas bendras tiriamųjų grupės vidurkis atitinka keliamus fizinius darbo reikalavimus. Tačiau žvelgiant į standartinį nuokrypį (SD) pastebima, kad pirmą testą (1-T - dinaminis kėlimas į darbatalio aukštį) mokiniai atliko vieningiau (SD 1,9), t.y. – individualūs testo rezultatai buvo mažesnio skirtumo. Labiausiai išsiskyrė antro testo (2-T- dinaminis nešimas (5kg)) individualūs rezultatai (SD 29,1). Analizuojant psichomotorinių reakcijų greičio įvertinimo duomenis, pirmo vertinimo metu pastebima, kad tiriamieji neatitiko keliamų darbinių fizinių reikalavimų, bei visų atliktų keturių testų (siekimas į priekį (7-T), siekimas pastoviai lenkiantis (8-T), kairės ir dešinės rankos miklumumas(9-T; 10-T)) individualūs rezultatai buvo nevieningi (SD 11,1-19,3). Smulkiosios motorikos įvertinimo duomenys iš dalies atitiko fizinius darbo reikalavimus. Kairės (17-T) ir dešinės (18-T) rankos ekstenzijos testų vidurkiai neatitiko keliamus fizinius darbo reikalavimus. Kairės rankos ekstenzijos testo rezultato vidurkis nuo nustatyto kriterijaus skyrėsi 2,8 kg, t.y. buvo mažesnis. Dešinės rankos ekstenzijos testo rezultato vidurkis buvo mažesnis 1 kg nuo kriterijaus. Standartinis nuokrypis nurodo, kad šie testai buvo atlikti vieningai (SD 2,5 / 2,9), t.y. visų tiriamųjų rezultatai atliekant šį testą buvo vienodai prasti.

Išanalizavus (4 lentelė) būsimų viešbučio darbuotojų statinę ir dinaminę jėgą paaiškėjo, kad apskaičiuotas bendras tiriamųjų grupės vidurkis atitinka keliamus fizinius darbo reikalavimus. Tačiau kaip ir apdailininkų (statybininkų) pirmo testo (1-T) - dinaminis kėlimas į darbatalio aukštį, buvo atliktas vieningiausiai (SD 2,2), negu kiti testai. Antro testo (2-T- dinaminis nešimas (5kg)) individualūs rezultatai (SD 21,1) buvo labiausi skirtingi. Analizuojant psichomotorinių reakcijų greičio įvertinimo duomenis, pirmo vertinimo metu pastebima, kad tiriamieji neatitiko keliamų darbinių fizinių reikalavimų, bei visų atliktų keturių testų (siekimas į priekį (7-T), siekimas pastoviai lenkiantis (8-T), kairės ir dešinės rankos miklumumas(9-T; 10-T)) individualūs rezultatai buvo nevieningi (SD 12,5-18,4). Smulkiosios motorikos įvertinimo duomenys atitiko fizinius darbo reikalavimus. Vieningiausiai buvo atlikti kairės rankos žnyplinio suspaudimo (13-T) testas (SD 1,9) ir kairės rankos ekstenzijos (17-T) testas (SD 1,4). Dešinės rankos supinacijos (22-T) (SD 22,1) ir kairės rankos pronacijos (19-T) (SD 16,7) testų individualūs rezultatai buvo skirtingi.

4 lentelė

Apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų fizinių galimybių rezultatai prieš reabilitaciją

Testai	Apdailininkai	Fiziniai	Viešbučio	Fiziniai
---------------	----------------------	-----------------	------------------	-----------------

	(statybininkai), vidurkis (SD)	reikalavimai (kriterijus)	darbuotojai, vidurkis (SD)	reikalavimai (kriterijus)
Statinės ir dinaminės jėgos įvertinimas				
1-T(kg)	14,9 (1,9)	11,3	12,7 (2,2)	4,5
2-T(%)	136,7 (29,1)	81,0	97,1 (21,1)	81,0
3-T(kg)	20,6 (7,4)	7,6	14,9 (8,1)	3,0
4-T(kg)	23,4 (6,5)	7,6	14,3 (10,6)	3,0
5-T(kg)	12,8 (2,6)	6,0	11,2 (5,0)	2,4
6-T(kg)	11,5 (2,8)	5,0	8,5 (4,0)	2,0
Psichomotorinių reakcijų greičio įvertinimas				
7-T(%)	69,6 (19,3)	81,0	47,4 (15,4)	81,0
8-T(%)	68,1 (17,7)	81,0	50,2 (18,4)	81,0
9-T(%)	63,4 (12,1)	81,0	56,2 (12,5)	81,0
10-T(%)	66,3 (11,1)	81,0	61,9 (16,4)	81,0
Smulkiosios motorikos jėgos įvertinimas				
11-T (kg)	14,3 (3,2)	10,3	7,6 (4,1)	4,1
12-T (kg)	10,3 (2,7)	10,3	6,1 (3,0)	4,1
13-T(kg)	8,4 (1,6)	2,70	4,7 (1,9)	1,1
14-T(kg)	8,0 (1,9)	2,7	4,8 (2,0)	1,1
15-T(kg)	10,2 (8,6)	10,2	6,7 (6,7)	4,1
16-T(kg)	11,5 (8,3)	10,2	5,5 (7,2)	4,1
17-T(kg)	2,3 (2,5)	5,1	2,0 (1,4)	2,0
18-T(kg)	4,1 (2,9)	5,1	2,5 (2,2)	2,0
19-T(kg/cm)	45,6 (17,1)	23,0	23,1 (16,7)	9,2
20-T(kg/cm)	48,0 (28,3)	23,0	18,1 (14,9)	9,2
21-T(kg/cm)	46,5 (10,9)	24,5	22,3(11,4)	9,8
22-T(kg/cm)	50,2 (18,7)	24,5	27,1 (21,1)	9,8

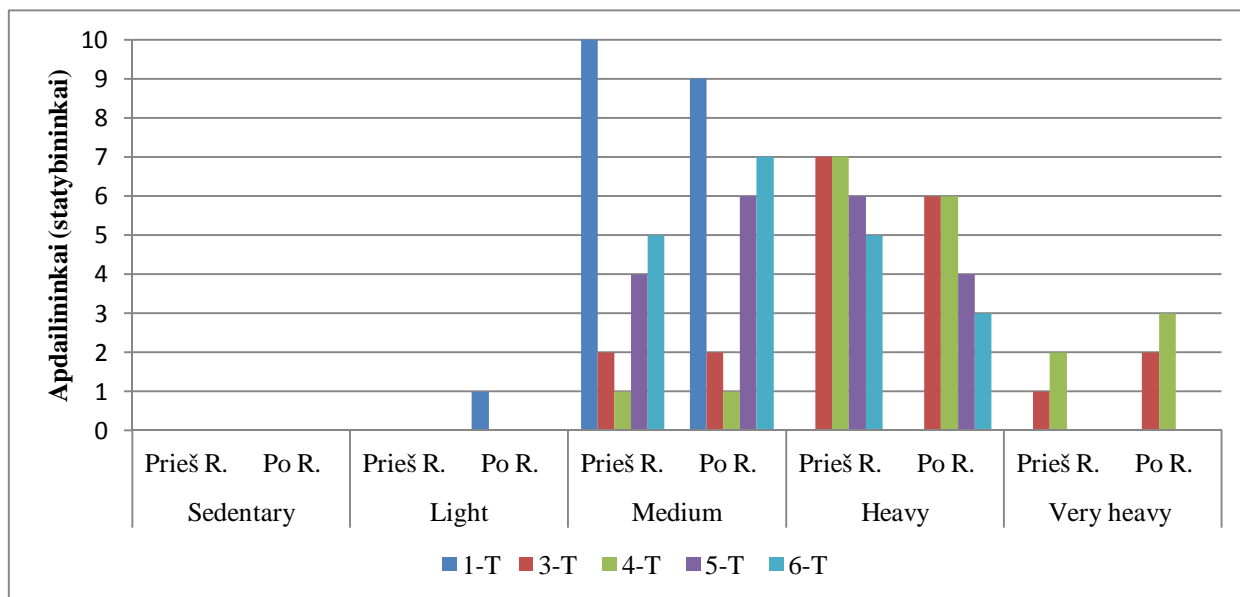
Apibendrinat apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų pirmo įvertinimo duomenis, pastebima, kad statinės ir dinaminės jėgos įvertinimo duomenys abiejų tiriamųjų grupių atitiko darbinius reikalavimus, tačiau psichomotorinių reakcijų greičio įvertinimo rezultatai šių reikalavimų neatitiko. Viešbučio darbuotojų smulkiosios motorikos jėgos vertinimo rezultatai atitiko darbo nustatytus kriterijus, o apdailininkų (statybininkų) smulkiosios motorikos jėgos vertinimo rezultatai tik iš dalies atitiko nustatytus darbinius reikalavimus (kairės ir dešinės rankos ekstenzijos testų (17-T; 18-T) rezultatai buvo žemesni negu nustatyti kriterijai).

3.4. Statinės ir dinaminės jėgos pokyčiai

Šiame skyriuje pateikiamas tiriamųjų pasiskirstymas pagal jėgos vertinimą į atitinkamus lygius (sedentary – labai lengvas (sėdimas lygis); light – lengvas; medium – vidutinis; heavy – sunkus; very heavy – labai sunkus), statinės ir dinaminės jėgos atliktų testų mažiausios ir didžiausios reikšmės bei tiriamųjų testų atlikimo jėgos vidurkių palyginimas su nustatytu kriterijumi prieš ir po reabilitacijos.

Apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos vertinimo lygiai prieš ir po reabilitacijos pateikiami pirmame paveiksle (3 pav.). Pateikti duomenys atskleidžia, kad

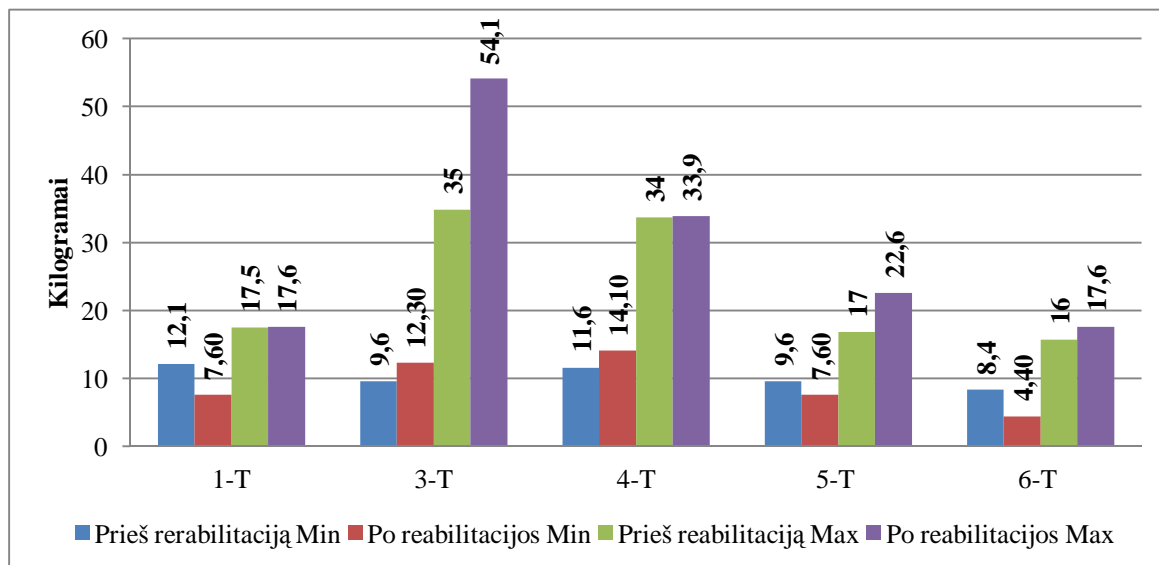
tiriamųjų testų jėgos vertinimo duomenys apima vidutinį (medium), sunkų (heavy) ir labai sunkų (very heavy) lygius prieš ir po reabilitacijos. Statinio stūmimo vežimėlio aukštyje (5-T) testą prieš reabilitaciją vidutinės jėgos lygiu atliko 4 tiriamieji, po reabilitacijos – atliko 6 tiriamieji. Statinio traukimo vežimėlio aukštyje (6-T) testą prieš reabilitaciją atliko 5 tiriamieji, po reabilitacijos – 7 tiriamieji. Dinaminio kėlimo testą į darbastalio aukštį (1-T) vidutinės jėgos lygiu atliko visi 10 tiriamųjų, tačiau po reabilitacijos to paties lygio jėga testą atliko tik 9 tiriamieji, nes 1 tiriamasis šį testą po reabilitacijos atliko tik lengvu (sedentary) lygiu. Statinio kėlimo kulkšnies (3-T) ir statinio kėlimo darbastalio aukštyje (4-T) testus sunkios (heavy) jėgos lygyje atliko 7 tiriamieji prieš reabilitaciją, o po reabilitacijos 6 tiriamieji. Statinio stūmimo (5-T) ir statinio traukimo (6-T) vežimėlio aukštyje testus sunkios (heavy) jėgos lygyje prieš reabilitaciją atliko 6; 5 tiriamieji – po reabilitacijos – 4 ir 3 tiriamieji. Labai sunkios jėgos lygyje prieš reabilitaciją statinio kėlimo kulkšnies (3-T) ir statinio kėlimo darbastalio (4-T) aukštyje testus atliko 1 ir 2 tiriamieji, o po reabilitacijos 2 ir 3 tiriamieji. Pastebima, kad pakito bendras tiriamųjų statinės ir dinaminės jėgos pasiskirstymas tarp vertinimo lygių: padaugėjo tiriamųjų, kurie atitiko vidutinį ir labai sunkų lygį, tačiau sumažėjo tiriamųjų, kurie atitiko sunkų lygį.



3 pav. Apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos atitikimas fizinius darbiniais lygiais prieš ir po reabilitacijos (jėgos vertinimo lygiai: sedentary – labai lengvas (sėdimas lygis); light – lengvas; medium – vidutinis; heavy – sunkus; very heavy – labai sunkus)

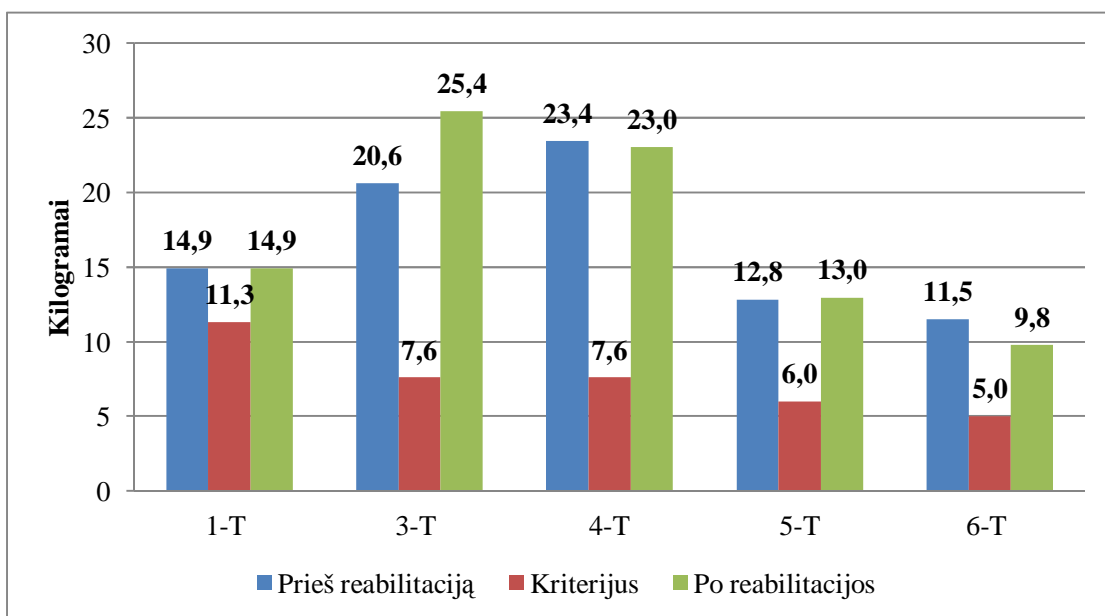
Ketvirtame paveiksle (4 pav.) pastebima, kad statinio kėlimo kulkšnies aukštyje (3-T) minimali jėga padidėjo 2,7 kg skirtumu, statinio kėlimo darbastalio aukštyje (4-T) minimali jėga padidėjo 2,5 kg skirtumu. Pirmo, penkto ir šešto testų minimalios atlikimo jėgos rezultatai sumažėjo: dinaminio kėlimo ant darbastalio (1-T) - 4,5 kg skirtumu, statinio stūmimo vežimėlio aukštyje (5-T) – 2 kg skirtumu, statinio traukimo vežimėlio aukštyje (6-T) - 4 kg skirtumu. Pirmo, trečio, penkto ir šešto testų maksimali atlikimo jėga padidėjo po reabilitacijos: dinaminis kėlimas ant darbastalio (1-T) – 0,1 kg skirtumu; statinis kėlimas kulkšnies aukštyje (3-T) – 19,1 kg skirtumu, statinis stūmimas vežimėlio

aukštyje (5-T) – 5,6 kg skirtumu, statinis traukimas vežimėlio aukštyje (6-T) – 1,6 kg skirtumu. Statinio kėlimo darbatalio aukštyje (4-T) maksimali jėga sumažėjo 0,1 kg skirtumu. Trečio testo - statinio kėlimo kulkšnies aukštyje (3-T) minimali ir maksimali jėga pakito labiau nei kiti testai (min 9,6 kg – 12,3 kg; max – 35 kg – 54,1 kg).



4 pav. Apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po rereabilitacijos (1-T – dinaminis kėlimas ant darbatalio; 3-T – statinis kėlimas kulkšnies aukštyje; 4-T – statinis kėlimas darbatalio aukštyje; 5-T – statinis stūmimas vežimėlio aukštyje; 6-T – statinis traukimas vežimėlio aukštyje), kg

Penktame paveiksle (5 pav.) pateikti apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos pokyčiai. Pokyčius padeda atskleisti pateiktas testų atlikimo jėgos rezultatų vidurkis (mean) prieš ir po rereabilitacijos. Jėgos rezultatų vidurkiai lyginami su nustatytu kriterijumi būdingai šiai specialybei. Išanalizavus pateiktus duomenis pastebima, kad dinaminio kėlimo ant darbatalio (1-T) testų atlikimo jėgos tiriamųjų vidurkis išliko toks pat kaip ir prieš rereabilitaciją (14,9 kg). Statinio kėlimo kulkšnies aukštyje (3-T), statinio stūmimo vežimėlio aukštyje (5-T) testų jėgos rezultatai padidėjo (25,4 kg; 13,0 kg), t.y. tiriamųjų statinė ir dinaminė jėga atliekant šiuos testus po rereabilitacijos (3-T; 5-T) buvo didesnė nei prieš rereabilitaciją. Labiausiai pakito statinio kėlimo kulkšnies aukštyje (3-T) jėga, t.y. padidėjo nuo 20,6 kg iki 25,4 kg. Statinio kėlimo darbatalio aukštyje (4-T) ir statinio traukimo vežimėlio aukštyje (6-T) tiriamųjų jėgos vidurkiai po rereabilitacijos sumažėjo. Statinio kėlimo darbatalio aukštyje (4-T) jėga sumažėjo 0,4 kg, statinio traukimo vežimėlio aukštyje (6-T) jėga sumažėjo 1,7 kg. Lyginant tiriamųjų jėgos vidurkių rezultatus atliekant visus šiuos testus atsikleidžia, kad statinė ir dinaminė jėga atitinka ir yra didesnė negu fiziniai reikalavimai darbiniam veiksmams atlikti prieš ir po rereabilitacijos, tačiau pastebima, kad jų pasiskirstymas yra netolygus. Dinaminio kėlimo ant darbatalio jėga (1-T) turėtų būti didesnė negu kitų atliekamų testų jėga.



5 pav. Apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos pokyčiai (1-T – dinaminis kėlimas ant darbatalio; 3-T – statinis kėlimas kulkšnies aukštyje; 4-T – statinis kėlimas darbatalio aukštyje; 5-T – statinis stūmimas vežimėlio aukštyje; 6-T – statinis traukimas vežimėlio aukštyje), kg;

Apibendrinant apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos testus svarbu atkreipti dėmesį į standartinį nuokrypį (5 lentelė). Visų testų standartinis nuokrypis atskleidžia, kad prieš reabilitaciją tiriamųjų jėga mažiau išsiskyrė, negu po reabilitacijos. Tai rodo standartinio nuokrypio padidėjimas. Galima daryti prielaidą, kad tiriamųjų statinės ir dinaminės jėgos rezultatų pokyčiai yra labai individualūs.

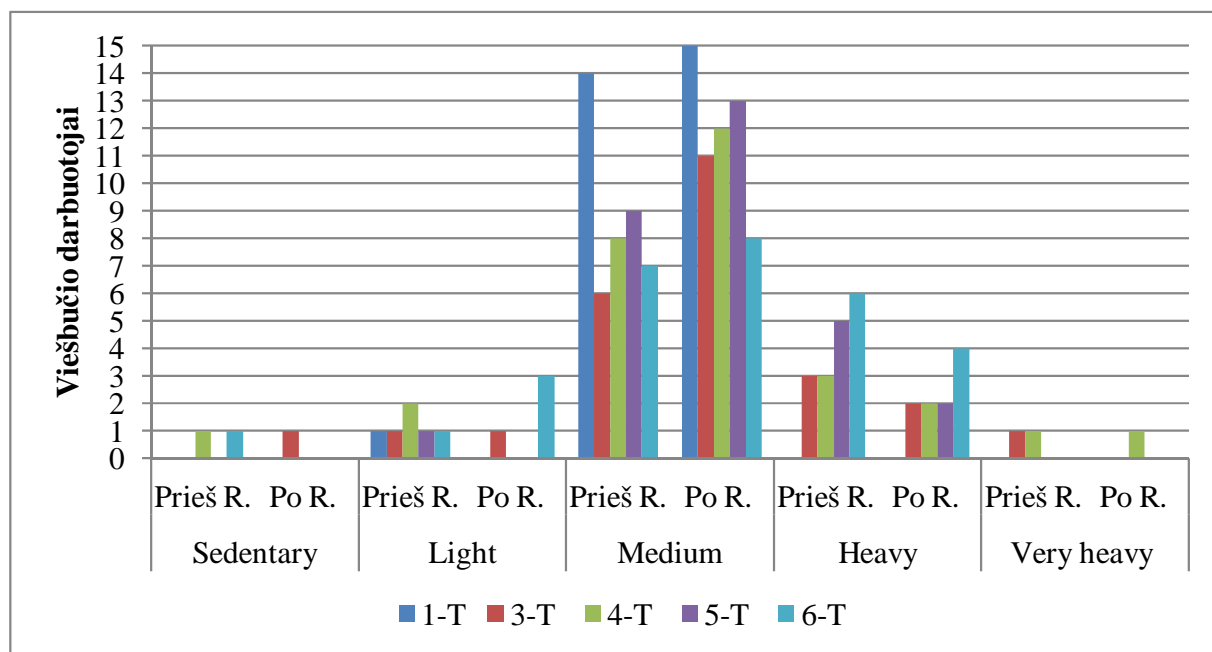
5 lentelė

Apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos testų standartinis nuokrypis (SD)

Testai	SD prieš reabilitaciją	SD po reabilitacijos
1-T (dinaminis kėlimas ant darbatalio)	1,9	3,0
3-T (statinis kėlimas kulkšnies aukštyje)	7,4	12,3
4-T (statinis kėlimas darbatalio aukštyje)	6,5	7,8
5-T (statinis stūmimas vežimėlio aukštyje)	2,6	5,6
6-T (statinis traukimas vežimėlio aukštyje)	2,8	4,4

Šeštame paveiksle (6 pav.) pateikiami viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos atitikimas fizinius darbinis lygius prieš ir po reabilitacijos. Didesnė tiriamųjų dalis atitiko vidutinį jėgos lygį prieš ir po reabilitacijos. Dinaminio kėlimo ant darbatalio (1-T) testą vidutiniu jėgos lygiu po reabilitacijos atliko visi tiriamieji (N-15). Statinio kėlimo kulkšnies aukštyje (3-T) testą po reabilitacijos vidutiniu jėgos lygiu atliko 5 tiriamaisiais daugiau. Statinio kėlimo darbatalio aukštyje (4-T) ir statinio stūmimo vežimėlio aukštyje (5-T) testus po reabilitacijos vidutiniu jėgos lygiu atliko 4 tiriamaisiais daugiau. Statinio traukimo vežimėlio aukštyje (6-T) testą po reabilitacijos vidutiniu jėgos lygiu atliko vienu tiriamuoju daugiau.

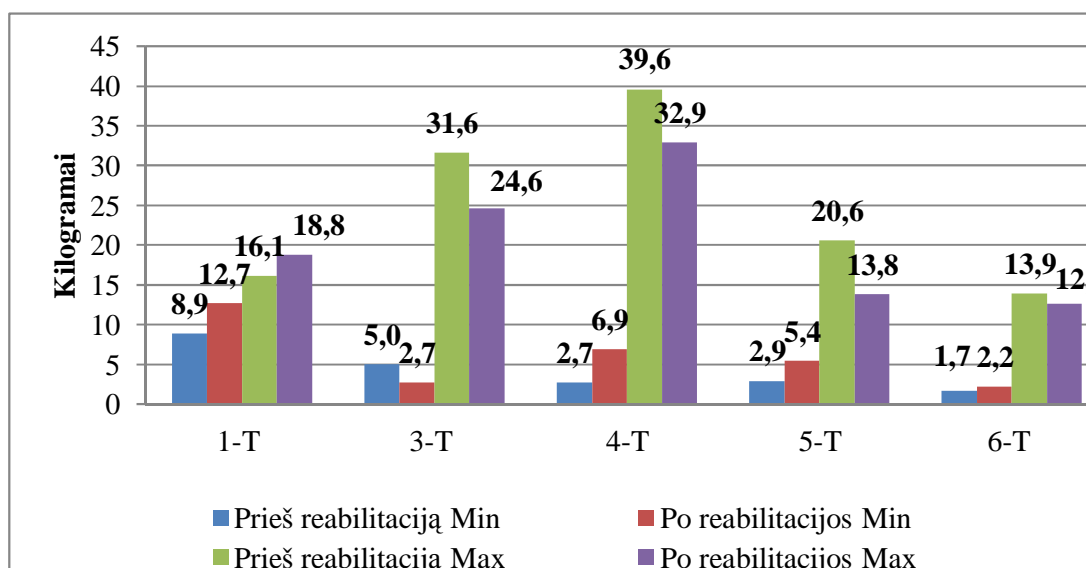
Išanalizavus gautus duomenis pastebima, kad tiriamųjų statinės ir dinaminės jėgos rezultatai prieš ir po reabilitacijos apima visus darbinius lygius: sedentary – labai lengvas (sėdimas lygis); light – lengvas; medium – vidutinis; heavy – sunkus; very heavy – labai sunkus. Tačiau pastebima, kad po reabilitacijos pakito viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos pasiskirstymas tarp vertinimo lygių: sumažėjo tiriamųjų, kurie atitiko labai lengvą ir lengvą lygius, bet padaugėjo tiriamųjų, kurie atitiko vidutinį lygį. Tai rodo, kad tiriamųjų jėga padidėjo.



6 pav. Viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos atitikimas fizinius darbinius lygius prieš ir po reabilitacijos: *jėgos vertinimo lygiai* (sedentary – labai lengvas (sėdimas lygis); light – lengvas; medium – vidutinis; heavy – sunkus; very heavy – labai sunkus); (1-T – dinaminis kėlimas ant darbatalio; 3-T – statinis kėlimas kulkšnies aukštyje; 4-T – statinis kėlimas darbatalio aukštyje; 5-T – statinis stūmimas vežimėlio aukštyje; 6-T – statinis traukimas vežimėlio aukštyje)

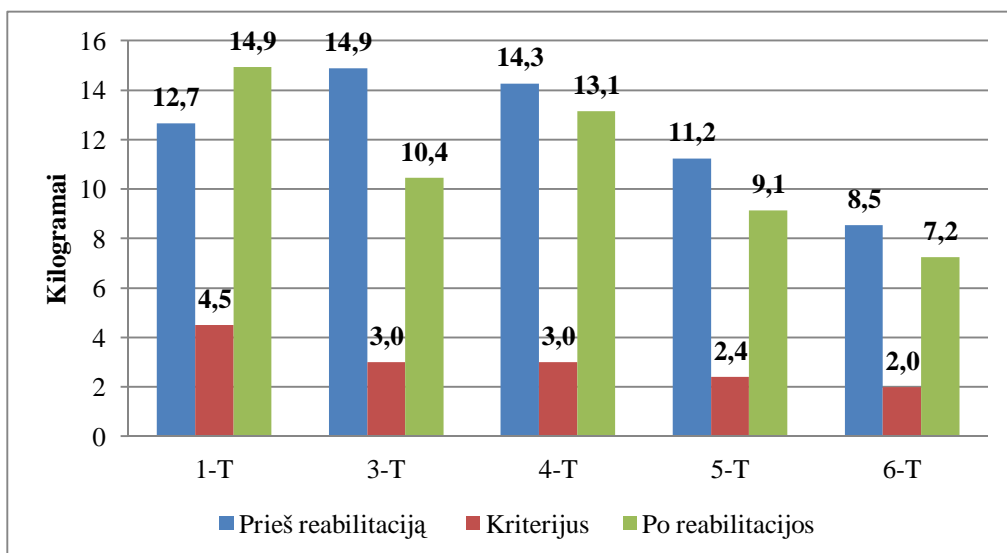
Septintame paveiksle (7 pav.) pateikti viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias jėgos reikšmes prieš ir po reabilitacijos. Pirmo, ketvirto, penkto ir šešto testų minimalios jėgos rezultatai padidėjo: dinaminio kėlimo ant darbatalio (1-T) jėga – 3,8 kg skirtumu; statinio kėlimo darbatalio aukštyje (4-T) jėga – 4,2 kg skirtumu; statinio stūmimo vežimėlio aukštyje (5-T) jėga – 2,5 kg skirtumu; statinio traukimo vežimėlio aukštyje (6-T) jėga – 0,5 kg skirtumu. Statinio kėlimo kulkšnies aukštyje (3-T) testo minimali jėga sumažėjo 2,3 kg skirtumu. Trečio, ketvirto, penkto, šešto testų maksimalios jėgos rezultatai po reabilitacijos sumažėjo: statinio kėlimo kulkšnies aukštyje (3-T) jėga – 7 kg skirtumu; statinio kėlimo darbatalio aukštyje (4-T) jėga – 6,7 kg skirtumu; statinio stūmimo vežimėlio aukštyje (5-T) jėga – 6,7 kg skirtumu; statinio traukimo vežimėlio aukštyje (6-T) jėga – 1,3 kg skirtumu. Dinaminio kėlimo ant darbatalio (1-T) maksimali jėga padidėjo 2,7 kg skirtumu. Pastebima, kad viešbučio darbuotojų minimali jėga po reabilitacijos padidėjo, o

maksimali jėga sumažėjo. Geriausi jėgos rezultatai esti dinaminio kėlimo ant darbatalio (1-T) testo. Šio testo minimali ir maksimali jėga 3,8 kg ir 2,7 kg skirtumu po reabilitacijos padidėjo.



7 pav. Viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po reabilitacijos (1-T – dinaminis kėlimas ant darbatalio; 3-T – statinis kėlimas kulkšnies aukštyje; 4-T – statinis kėlimas darbatalio aukštyje; 5-T – statinis stūmimas vežimėlio aukštyje; 6-T – statinis traukimas vežimėlio aukštyje), (*SD* – standartinis nuokrypis), kg;

Aštuntame paveiksle (8 pav.) pateikti viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos pokyčiai. Pokyčius padeda atskleisti pateiktas testų atlikimo jėgos rezultatų vidurkis (mean) prieš ir po reabilitacijos. Jėgos rezultatų vidurkiai lyginami su nustatytu kriterijumi būdingai šiai specialybei. Wilcoxon ranginis kriterijus atskleidė, jog po reabilitacijos statistiškai reikšmingai pagerėjo dinaminio kėlimo ant darbatalio (1-T) testo rezultatai ($z=-3.41$, $p=0.001$, $r=0.88$). Šio testo jėgos vidurkis po reabilitacijos padidėjo 2,2 kg skirtumu. Taikant Wilcoxon ranginį kriterijų, po reabilitacijos trečio, ketvirto ir penkto testų rezultatai statistiškai reikšmingi nebuvo, nors testų atlikimo jėga po reabilitacijos ir sumažėjo: statinio kėlimo kulkšnies aukštyje (3-T) testas – 4,5 kg skirtumu, statinio kėlimo darbatalio aukštyje (4-T) testas -1,2 kg skirtumu, statinio stūmimo vežimėlio aukštyje (5-T) testas – 2,1 kg skirtumu, tačiau statinio traukimo vežimėlio aukštyje (6-T) testo rezultatas po reabilitacijos statistiškai reikšmingai sumažėjo ($z=-2.32$, $p=0.02$, $r=-0.88$). Lyginant viešbučio darbuotojų jėgos vidurkių rezultatus atliekant visus šiuos testus atskleidžia, kad statinė ir dinaminė jėga atitinka ir yra didesnė negu fiziniai reikalavimai darbiniam veiksmams atlikti prieš ir po reabilitacijos.



8 pav. Viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos pokyčiai, kg; (1-T – dinaminis kėlimas ant darbatalio; 3-T – statinis kėlimas kulkšnies aukštyje; 4-T – statinis kėlimas darbatalio aukštyje; 5-T – statinis stūmimas vežimėlio aukštyje; 6-T – statinis traukimas vežimėlio aukštyje)

Apibendrinant viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos testus svarbu atkreipti dėmesį į standartinį nuokrypį (6 lentelė). Visų testų standartinis nuokrypis atskleidžia, kad prieš reabilitaciją tiriamųjų jėga išsiskyrė labiau negu po reabilitacijos. Tai rodo standartinio nuokrypio sumažėjimas. Galima daryti prielaidą, kad tiriamųjų statinės ir dinaminės jėgos rezultatų pokyčiai yra individualūs, tačiau atliekant šiuos testus jų rezultatai po reabilitacijos mažiau išsiskyrė.

6 lentelė

Viešbučio darbuotojų statinės ir dinaminės jėgos testų standartinis nuokrypis (SD)

Testai	SD prieš reabilitaciją	SD po reabilitacijos
1-T (dinaminis kėlimas ant darbatalio)	2,2	1,7
3-T (statinis kėlimas kulkšnies aukštyje)	8,1	5,2
4-T (statinis kėlimas darbatalio aukštyje)	10,6	7,3
5-T (statinis stūmimas vežimėlio aukštyje)	5,0	2,7
6-T (statinis traukimas vežimėlio aukštyje)	4,0	3,3

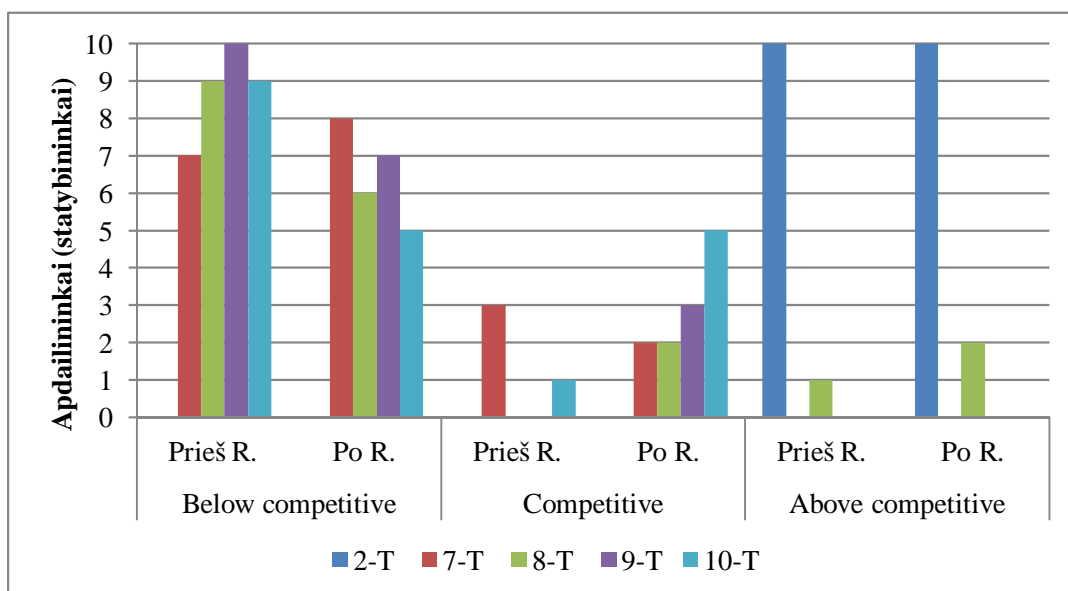
Apibendrinant statinės ir dinaminės jėgos rezultatus, buvo paskaičiuotas Pirsono koreliacijos koeficientas, kuris parodė tarp statinio stūmimo vežimėlio aukštyje (T-5) ir statinio traukimo vežimėlio aukštyje (T-6) stiprų koreliacijos ryšį ($r = 0.7$). Koreliacija yra statistiškai reikšminga, nes $p < 0,05$. Remiantis tyrimo duomenimis, galima daryti išvadą, kad po reabilitacijos dauguma tiriamųjų (apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų) atitiko vidutinį (medium) jėgos lygį. Apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų dalies testų minimali jėga padidėjo, tačiau viešbučio darbuotojų maksimali testų atlikimo jėga sumažėjo, o

apdailininkų (statybininkų) maksimali testų jėga padidėjo. Viešbučio darbuotojų po reabilitacijos testų jėgos rezultatai mažiau išsiskyrė negu prieš reabilitaciją, o apdailininkų (statybininkų) testų atlikimo rezultatai daugiau išsiskyrė po reabilitacijos negu prieš reabilitaciją. Galima teigti jog apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos pokyčiai buvo geresni negu viešbučio darbuotojų.

3.4. Psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo pokyčiai

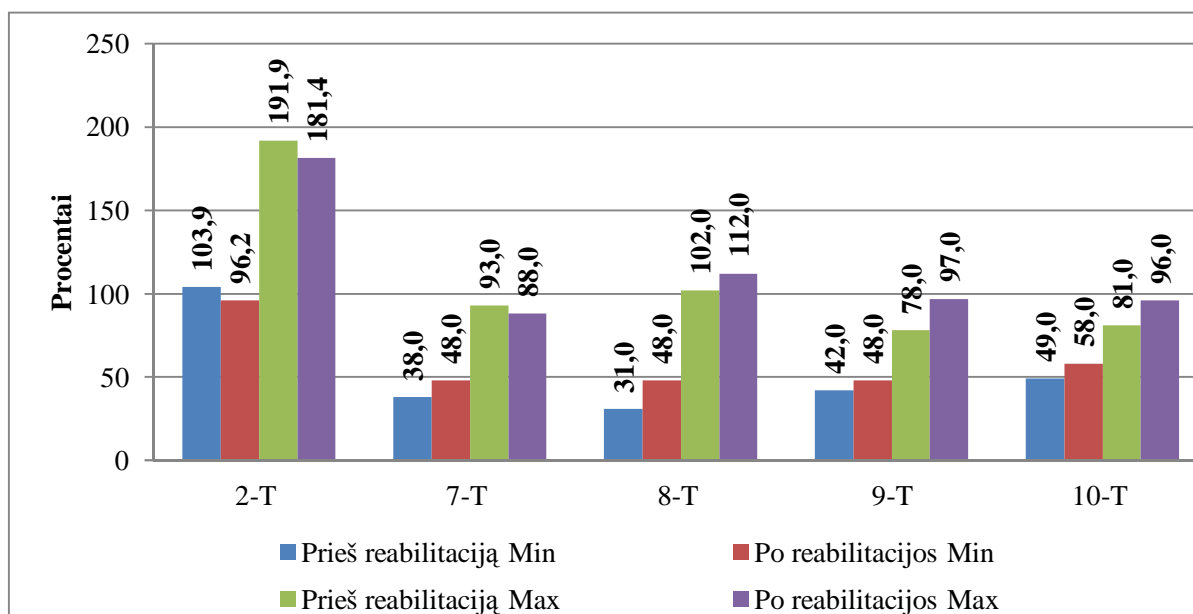
Šiame skyriuje pateikiami psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo atliktų testų rezultatai. Tiriamųjų rezultatų pokyčiai analizuojami pagal psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo vertinimo į atitikimus darbinis lygius pagal MTM (judėjimo laiko matavimas) standartus: below competitive (žemiau konkurencinio lygio) – $0\% < 80\%$; competitive (konkurencinis lygis) – $81\% < 100\%$; above competitive – $100\% <$. Taip pat psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų mažiausios ir didžiausios reikšmės, bei tiriamųjų testų atlikimo greičio vidurkio palyginimas su nustatytais kriterijais prieš ir po reabilitacijos.

Apdailininkų (statybininkų) psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo (2-T) testų rezultatų atlikimo lygiai pateikti devintame paveiksle (9 pav.). Tiriamieji prieš reabilitaciją psichomotorinių reakcijų greičio testus (7-T; 8-T; 9-T; 10-T) atliko žemiau konkurencinio lygio (below competitive – $0\% < 80\%$). Po reabilitacijos visi tie patys testai buvo atlikti taip pat žemiau konkurencinio lygio, tačiau bendras tiriamųjų psichomotorinių reakcijų greičio pasiskirstymas žemiau konkurencinio lygio sumažėjo. Prieš reabilitaciją trys tiriamieji septintą (7-T) testą (reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai) ir dešimtą (10-T) testą (dešinės rankos miklumas) vienas tiriamasis atliko konkurenciniame lygyje (competitive – $81\% < 100\%$). Po reabilitacijos padaugėjo tiriamųjų kurie atliko psichomotorinių reakcijų greičio testus konkurenciniame lygyje. Pastebima, kad tiriamųjų atliktų testų rezultatai pagerėjo. Po reabilitacijos konkurenciniame lygyje atlikti šie testai: siekimas tiesiai (7-T – 2 tiriamieji), siekimas pastoviai lenkiantis (8-T – 2 tiriamieji), kairės (9-T – 3 tiriamieji) ir dešinės (10-T – 5 tiriamieji) rankos miklumo. Dinaminio nešimo (5kg; 6m atstumas) (2-T) testą visi tiriamieji (N-10) prieš ir po reabilitacijos atliko virš konkurencinio lygio (above competitive – $100\% <$). Pastebima, kad po reabilitacijos apdailininkų (statybinkų) skaičius sumažėjo atliekant psichomotorinių reakcijų greičio testus žemiau konkurencinio lygio, bet tiriamųjų skaičius padidėjo konkurenciniame lygyje. Galima teigti, kad po reabilitacijos psichomotorinių reakcijų greitis pagerėjo.



9 pav. Apdailininkų (statybinkų) psichomotorinių reakcijų ir dinaminio nešimo atitikimas fizinius darbinis lygius prieš ir po reabilitacijos: reakcijos greičio vertinimo lygiai: below competitive (žemiau konkurencinio) – 0 % < 80 %; competitive (konkurencinis lygis) – 81% < 100 %; above competitive (aukščiau konkurencinio lygio) – 100 % < ; 2-T – dinaminis nešimas (svoris 5 kg; atstumas – 6 m.); (7-T reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai; 8-T – reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis; 9-T – kairės rankos miklumas; 10-T – dešinės rankos miklumas).

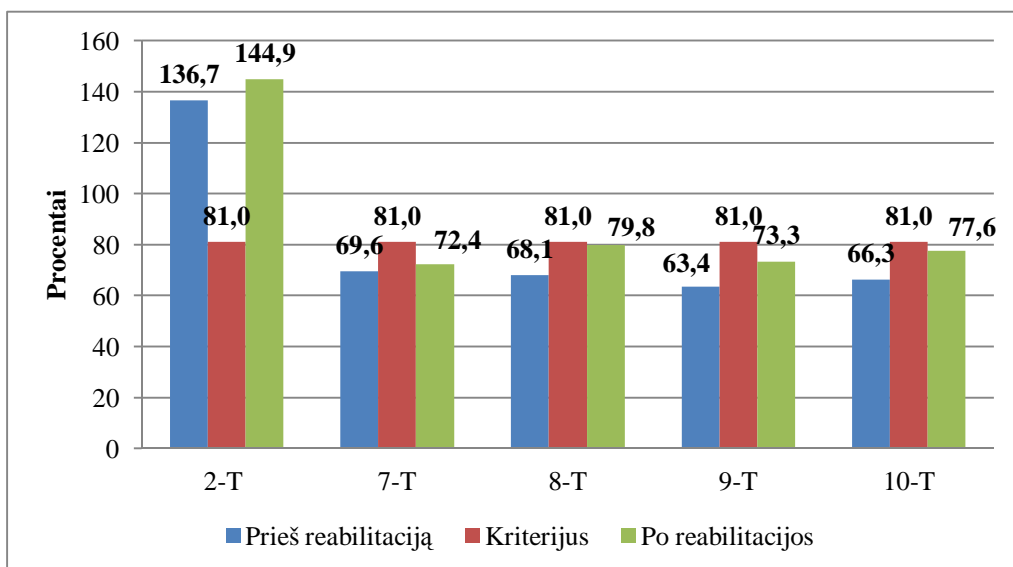
Dešimtame paveiksle (10 pav.) pateikti apdailininkų (statybinkų) psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų rezultatų pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias jėgos reikšmes prieš ir po reabilitacijos. Dinaminio nešimo (2-T) testo *minimali ir maksimali* reikšmė po reabilitacijos sumažėjo (7,7 % ir 10,5 % skirtumu). Psichomotorinių reakcijų greičio testų (7-T; 8-T; 9-T; 10-T) *minimalios* reikšmės po reabilitacijos padidėjo: reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) – 10 %, reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) – 17 %; kairės rankos miklumas (9-T) – 6 %; dešinės rankos miklumas (10-T) – 9 %. Psichomotorinių reakcijų greičio testų (8-T; 9-T; 10-T) *maksimalios* reikšmės po reabilitacijos padidėjo: reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) – 10 % skirtumu; kairės rankos miklumas (9-T) – 19 % skirtumu; dešinės rankos miklumas (10-T) – 15 % skirtumu. Tačiau reakcijos į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) testo maksimali reikšmė sumažėjo 5 %. Pastebima, kad reakcijos į dirgiklį nuolat lenkiantis, kairės ir dešinės rankos miklumo minimalūs ir maksimalūs greičio rezultatai pakito labiau nei kitų atliktų testų rezultatai.



10 pav. Apdailininkų (statybininkų) psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po reabilitacijos (2-T – dinaminis nešimas (svoris 5 kg; atstumas – 6 m.); 7-T reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai; 8-T – reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis; 9-T – kairės rankos miklumas; 10-T – dešinės rankos miklumas), %

Vienuoliktame paveiksle (11 pav.) pateikti apdailininkų (statybininkų) psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų rezultatų vidurkiai (mean) prieš ir po reabilitacijos. Psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo rezultatų vidurkiai lyginami su nustatytu konkurenciniu lygiu (competitive – 81 proc. – 100 proc.). Išanalizavus gautus duomenis ir pritaikius Wilcoxon ranginį kriterijų pastebima, kad visų psichomotorinių reakcijų greičio testų rezultatai po reabilitacijos statistiškai reikšmingai padidėjo, išskyrus dinaminio nešimo (2-T) ir reakcijos į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) testus, kurių pokytis statistiškai nebuvo reikšmingas, nors rezultatai ir pagerėjo. Dinaminio nešimo (svoris 5 kg; atstumas – 6m.) testo (2-T) tiriamųjų rezultatų vidurkis padidėjo 8,2 proc., tai atskleidžia, kad testas buvo atliekamas kur kas greičiau ir taisyklingiau po reabilitacijos. Šio testo tiriamųjų rezultatų vidurkis prieš ir po reabilitacijos atitinka virš konkurencinio lygio (*above competitive* MTM – 100 proc. <), t.y. pats aukščiausias vertinimo rezultatas. Reakcijos į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) testo rezultatų vidurkis padidėjo 2,8 proc., reakcijos į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) testo rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai ($z=-2,67$, $p=0,008$, $r=-0,84$) padidėjo 11,7 proc., bei kairės (9-T) ir dešinės (10-T) rankų miklumo testų rezultatai statistiškai reikšmingai ($z=-2,81$, $p=0,005$, $r=-0,89$; $z=-2,6$, $p=0,009$, $r=-0,23$) padidėjo 9,9 proc. ir 11,3 proc. Nors šių testų rezultatai padidėjo, tačiau tiriamųjų reakcijų greičio vidurkiai kaip ir prieš reabilitaciją, taip ir po reabilitacijos atitinka žemą konkurencinį (*below competitive* MTM - $0 < 80$ proc.) lygį. Pastebima, kad psichomotorinių reakcijų greičio pokyčiai buvo tolygūs, tačiau tik dinaminio nešimo (2-T) testo tiriamųjų rezultatų vidurkis atitiko ir buvo net didesnis už keliamą kriterijų (konkurencinį lygį),

kuris reikalingas darbinėje veikloje. Kitų testų rezultatai neatitiko nurodyto kriterijaus (konkurencinį lygį), nors tiriamųjų testų atlikimo rezultatai ženkliai pagerėjo. Reakcijos į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) testo rezultatų vidurkio skirtumas su nustatytu kriterijumi – 8,6 proc., reakcijos į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) testo rezultatų vidurkio skirtumas su nustatytu kriterijumi - 1,2 proc., bei kairės (9-T) ir dešinės (10-T) rankų miklumo testų rezultatų skirtumas su nustatytu kriterijumi - 7,7 proc. ir 3,4 proc. Pastebima, kad reakcijos į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) testo vidurkio skirtumas su nustatytu kriterijumi sumažėjo labiau, negu kitų testų.



11 pav. Apdailininkų (statybininkų) psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo pokyčiai, (2-T – dinaminis nešimas (svoris 5 kg; atstumas – 6 m.); 7-T reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai; 8-T – reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis; 9-T – kairės rankos miklumas; 10-T – dešinės rankos miklumas), %

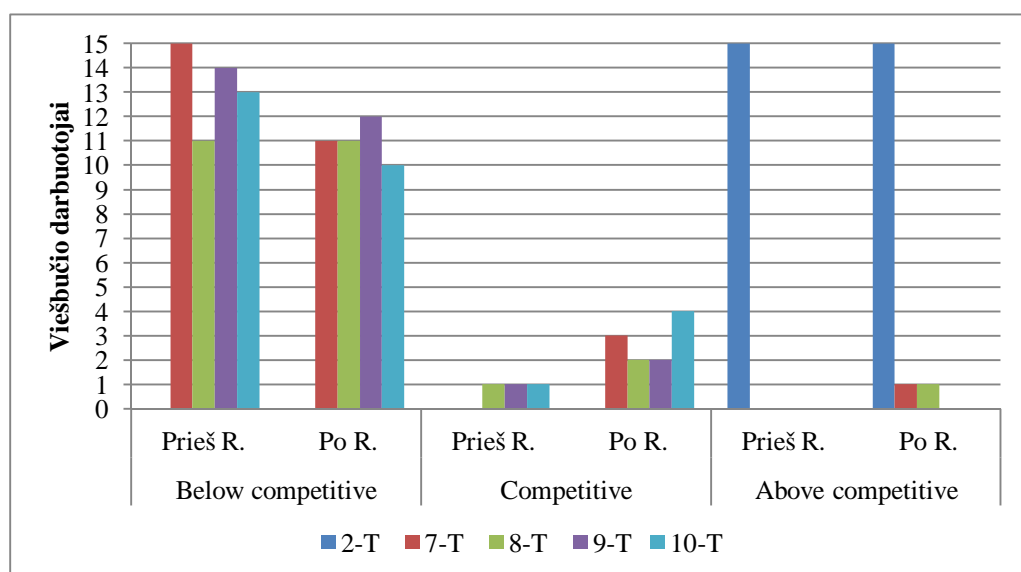
Septintoje lentelėje (7 lentelė) pateikiami apdailininkų (statybininkų) psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų standartinis nuokrypis. Atsižvelgiant į standartinį nuokrypį, pastebima, kad prieš ir po reabilitacijos tiriamųjų rezultatai atliekant šiuos testus buvo skirtingi, ypač dinaminio nešimo testo rezultatai.

7 lentelė

Apdailininkų (statybininkų) psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų standartinis nuokrypis (SD)

Testai	SD prieš reabilitaciją	SD po reabilitaciją
2-T (dinaminis nešimas (svoris 5 kg; atstumas – 6 m.))	29,1	27,1
7-T (reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai)	19,3	12,8
8-T (reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis)	17,7	18,4
9-T (kairės rankos miklumas)	12,1	16,0
10-T (dešinės rankos miklumas)	11,1	14,2

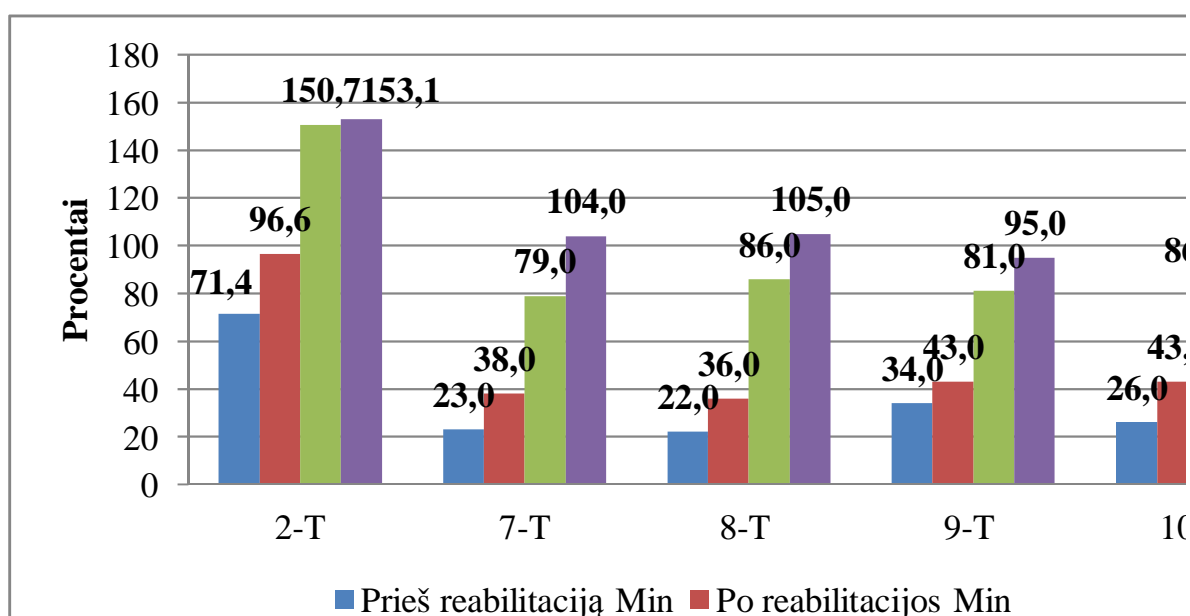
Viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo (2-T) testų rezultatų atlikimo lygiai pateikti dvyliktame paveiksle (12 pav.). Tiriamieji prieš reabilitaciją psichomotorinių reakcijų greičio testus (7-T; 8-T; 9-T; 10-T) atliko žemiau konkurencinio lygio (*below competitive* – 0% < 80 %). Po reabilitacijos visi tie patys testai buvo atlikti taip pat žemiau konkurencinio lygio, tačiau bendras tiriamųjų psichomotorinių reakcijų greičio pasiskirstymas žemiau konkurencinio lygio sumažėjo. Prieš reabilitaciją vienas tiriamasis aštuntą (8-T) testą (reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis), vienas tiriamasis devintą (9-T) testą (kairės rankos miklumas) ir vienas tiriamasis dešimtą (10-T) testą (dešinės rankos miklumas) atliko konkurenciniame lygyje (*competitive* – 81 % < 100 %). Po reabilitacijos padaugėjo tiriamųjų, kurie atliko psichomotorinių reakcijų greičio testus konkurenciniame lygyje. Pastebima, kad tiriamųjų atliktų testų rezultatai pagerėjo. Po reabilitacijos konkurenciniame lygyje atlikti šie testai: reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T – 3 tiriamieji), reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T – 2 tiriamieji), kairės (9-T – 2 tiriamieji) ir dešinės (10-T – 4 tiriamieji) rankos miklumas. Dinaminio nešimo (5kg; 6m atstumas) (2-T) testą visi tiriamieji (N = 10) prieš ir po reabilitacijos atliko aukščiau konkurencinio lygio (*above competitive* – 100 % <). Pastebima, kad po reabilitacijos viešbučio darbuotojų skaičius sumažėjo atliekant psichomotorinių reakcijų greičio testus žemiau konkurencinio lygio, bet tiriamųjų skaičius padidėjo konkurenciniame lygyje, taip pat po vieną tiriamąjį atitiko labai sunkų lygį atliekant šiuos testus: reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) ir reakciją į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T). Galima teigti, kad po reabilitacijos psichomotorinių reakcijų greitis pagerėjo.



12 pav. Viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų ir dinaminio nešimo atitikimas fizinius darbinius lygius prieš ir po reabilitacijos: reakcijos greičio vertinimo lygiai: below competitive (žemiau konkurencinio) – 0 % < 80 %; competitive (konkurencinis lygis) – 81% < 100 %; above competitive (aukščiau konkurencinio lygio) – 100 % <; 2-T – dinaminis nešimas (svoris 5 kg; atstumas – 6 m.); (7-T

reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai; 8-T – reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis; 9-T – kairės rankos miklumas; 10-T – dešinės rankos miklumas).

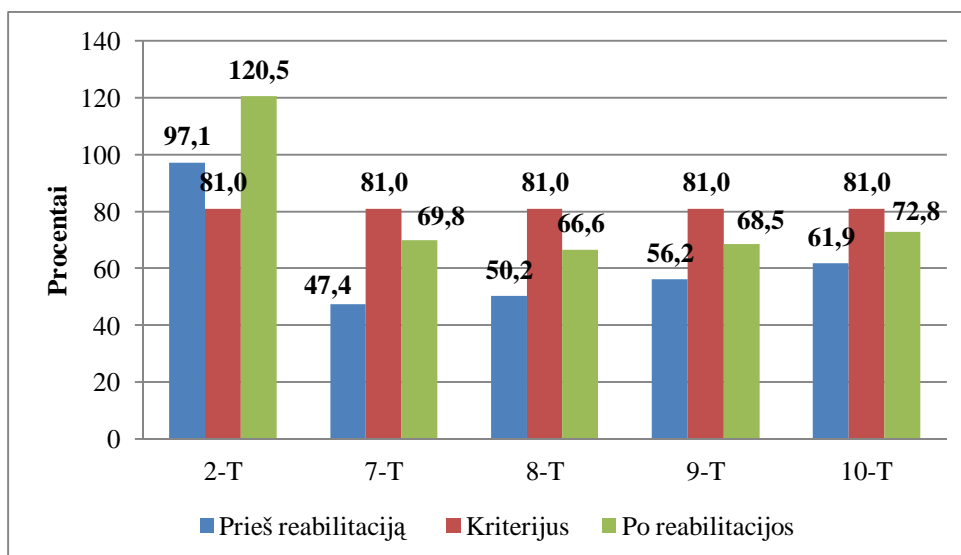
Tryliktame paveiksle (13 pav.) pateikti viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų rezultatų pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias jėgos reikšmes prieš ir po reabilitacijos. Dinaminio nešimo (2-T) testo *minimali ir maksimali* reikšmė po reabilitacijos padidėjo (25,2 % ir 2,4 % skirtumu). Psichomotorinių reakcijų greičio testų (7-T; 8-T; 9-T; 10-T) *minimalios* reikšmės po reabilitacijos padidėjo: reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) – 15 %, reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) – 14 %; kairės rankos miklumas (9-T) – 9 %; dešinės rankos miklumas (10-T) – 7 %. Psichomotorinių reakcijų greičio testų (7-T; 8-T; 9-T; 10-T) *maksimalios* reikšmės po reabilitacijos taip pat padidėjo: reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) – 25 %, reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) – 19 % skirtumu; kairės rankos miklumas (9-T) – 14 % skirtumu; dešinės rankos miklumas (10-T) – 7 % skirtumu. Pastebima, kad visų testų minimali ir maksimali reikšmė padidėjo, ypač pakito reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai ir reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis. *Labai svarbu atkreipti dėmesį, kad po reabilitacijos kairės ir dešinės rankos miklumo testų minimalios ir maksimalios reikšmės beveik nesiskyrė ir tai rodo, kad abiejų rankų veiksmi tapo labiau koordinuoti.*



13 pav. Viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po reabilitacijos, (2-T – dinaminis nešimas (svoris 5 kg; atstumas – 6 m.); 7-T reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai; 8-T – reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis; 9-T – kairės rankos miklumas; 10-T – dešinės rankos miklumas), %

Keturioliktame paveiksle (14 pav.) pateikti viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų rezultatų vidurkiai (*mean*) prieš ir po reabilitacijos. Psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo rezultatų vidurkiai lyginami su nustatytu konkurenciniu lygiu (*competitive* – 81–100 proc.). Išanalizavus gautus duomenis pastebima, kad

visų psichomotorinių reakcijų greičio testų rezultatai taikant Wilcoxon ranginį kriterijų statistiškai reikšmingai padidėjo po reabilitacijos, t.y. teigiamas pokytis. Dinaminio nešimo (svoris 5 kg; atstumas – 6m.) testo (2-T) tiriamųjų rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai ($z=-3,41$, $p=0,001$, $r=-0,68$) padidėjo 23,4 proc., tai atskleidžia, kad testas buvo atliekamas kur kas greičiau ir taisyklingiau po reabilitacijos. Šio testo tiriamųjų rezultatų vidurkis prieš reabilitaciją atitiko konkurencinį lygį (*competitive* – 81 proc. – 100 proc.), tai atitinka nustatytą kriterijų. Po reabilitacijos šio testo rezultatų vidurkis atitiko virš konkurencinio (97,1 proc. – 120,5 proc.) lygio (*above competitive* – 100 proc. <), t.y. pats aukščiausias vertinimo rezultatas. Reakcijos į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) testo rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai ($z=-3,41$, $p=0,001$, $r=-0,88$) padidėjo 22,4 proc., reakcijos į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) testo rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai ($z=-2,31$, $p=0,021$, $r=-0,61$) padidėjo 16,4 proc., bei kairės (9-T) ir dešinės (10-T) rankų miklumo testų rezultatai statistiškai reikšmingai ($z=-3,30$, $p=0,001$, $r=-0,85$; $z=-3,12$, $p=0,002$, $r=-0,80$) padidėjo 12,3 proc. ir 10,9 proc. Nors šių testų rezultatai padidėjo, tačiau tiriamųjų reakcijų greičio vidurkiai kaip prieš reabilitaciją, taip ir po reabilitacijos atitinka žemą konkurencinį (*below competitive* – $0 < 80$ proc.) lygį. Pastebima, kad psichomotorinių reakcijų greičio pokyčiai buvo tolygūs, tačiau tik dinaminio nešimo (2-T) testo tiriamųjų rezultatų vidurkis atitiko ir buvo net didesnis už keliamą kriterijų (konkurencinį lygį), kuris reikalingas darbinėje veikloje. Kitų testų rezultatai neatitiko nurodyto kriterijaus (konkurencinį lygį), nors tiriamųjų testų atlikimo rezultatai ženkliai pagerėjo. Po reabilitacijos reakcijos į dirgiklį siekiant tiesiai (7-T) testo rezultatų vidurkio skirtumas su nustatytu kriterijumi – 11,2 proc., reakcijos į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) testo rezultatų vidurkio skirtumas su nustatytu kriterijumi - 14,4 proc., bei kairės (9-T) ir dešinės (10-T) rankų miklumo testų rezultatų skirtumas su nustatytu kriterijumi - 12,5 proc. ir 8,2 proc. Pastebima, kad po reabilitacijos reakcijos į dirgiklį nuolat lenkiantis (8-T) testo vidurkio skirtumas su nustatytu kriterijumi buvo didžiausias, o mažiausias skirtumas – tarp nustatyto kriterijaus ir dešinės rankos miklumo testo rezultatų vidurkio.



14 pav. Viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greičio pokyčiai, (2-T – dinaminis nešimas (svoris 5 kg; atstumas – 6 m.); 7-T reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai; 8-T – reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis; 9-T – kairės rankos miklumas; 10-T – dešinės rankos miklumas), %

Aštuntoje lentelėje (8 lentelė) pateikiami viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų standartinis nuokrypis. Atsižvelgiant į standartinį nuokrypį, pastebima, kad prieš ir po reabilitacijos tiriamųjų rezultatai atliekant šiuos testus buvo skirtingi.

8 lentelė

Viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo testų standartinis nuokrypis (SD)

Testai	SD prieš reabilitaciją	SD po reabilitacijos
2-T (dinaminis nešimas (svoris 5 kg; atstumas – 6 m.))	21,1	17,7
7-T (reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai)	15,4	19,1
8-T (reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis)	18,4	17,5
9-T (kairės rankos miklumas)	12,5	13,4
10-T (dešinės rankos miklumas)	16,4	14,4

Apibendrinant psichomotorinių reakcijų greičio ir dinaminio nešimo pokyčius, buvo apskaičiuotas Pirsono koreliacijos koeficientas, kuris atskleidė stiprų koreliacijos ryšį ($r=0,8$) tarp reakcijos į dirgiklį siekiant tiesiai (T-7), reakcijos į dirgiklį nuolat lenkiantis (T-8), kairės ir dešinės rankos miklumo testų (T-10), taip pat stiprus koreliacijos ryšys ($r = 0.8$) yra tarp kairės rankos miklumo (T-9) ir rankos miklumo testų. Koreliacija yra statistiškai reikšminga, nes visais atvejais $p<0.05$. Remiantis tyrimo duomenimis, galima daryti išvadą, kad žemiau konkurencinį (*below competitive* – $0 < 80$ proc.) lygį po reabilitacijos atitiko mažiau tiriamųjų negu prieš reabilitaciją. Apdailininkų (statybininkų) reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis, kairės ir

dešinės rankų miklumo minimalūs ir maksimalūs greičio rezultatai pakito labiau nei kitų atliktų testų. Viešbučio darbuotojų visų atliktų testų minimali ir maksimali reikšmė padidėjo, ypač pakito reakcija į dirgiklį siekiant tiesiai ir reakcija į dirgiklį nuolat lenkiantis. Viešbučio darbuotojų po reabilitacijos kairės ir dešinės rankos miklumo testų minimali ir maksimali reikšmė beveik nesiskyrė, tai rodo, kad abiejų rankų veiksmai tapo labiau koordinuoti. Pastebima, kad visų tiriamųjų psichomotorinių reakcijų greičio pokyčiai buvo tolygūs, tačiau tik dinaminio nešimo (2-T) testo tiriamųjų rezultatų vidurkis atitiko ir buvo net didesnis už keliamą kriterijų (konkurencinį lygį), kuris reikalingas darbinėje veikloje. Kitų testų rezultatai neatitiko nurodyto kriterijaus (konkurencinį lygį), nors tiriamųjų testų atlikimo rezultatai ženkliai pagerėjo. Standartinis nuokrypis atskleidžia, kad prieš ir po reabilitacijos tiriamųjų rezultatai atliekant šiuos testus buvo skirtingi.

3.5. Smulkiosios motorikos vertinimo jėgos pokyčiai

Šiame skyriuje pateikiamas tiriamųjų pasiskirstymas pagal smulkiosios motorikos jėgos vertinimą į atitinkamus lygius (sedentary – labai lengvas (sėdimas lygis); light – lengvas; medium – vidutinis; heavy – sunkus; very heavy – labai sunkus), smulkiosios motorikos jėgos atliktų testų mažiausios ir didžiausios reikšmės, bei tiriamųjų testų atlikimo jėgos vidurkių palyginimas su nustatytu kriterijumi prieš ir po reabilitacijos.

Apdailininkų (statybininkų) smulkiosios motorikos jėgos vertinimo pasiskirstymas pagal lygius pateikiamas devintoje lentelėje (9 lentelė). Pagal tiriamųjų pasiskirstymą tarp jėgos vertinimo lygių pastebima, kad dauguma tiriamųjų prieš ir po reabilitacijos atitinka vidutinį (medium) ir sunkų (heavy) lygius. Tiriamųjų teigiamas pokyčio pasiskirstymas vidutiniame jėgos lygyje prieš ir po reabilitacijos: kairės rankos riešo fleksija (15-T – prieš reabilitaciją - 3 tiriamieji, po reabilitacijos – 7 tiriamieji); dešinės rankos riešo fleksija (16-T - prieš reabilitaciją - 5 tiriamieji, po reabilitacijos – 6 tiriamieji); kairės rankos riešo ekstenzija (17-T - prieš reabilitaciją - 2 tiriamieji, po reabilitacijos – 3 tiriamieji). Sunkiame jėgos lygyje prieš ir po reabilitacijos labiausiai pakito tiriamųjų skaičius atliekant šiuos testus: kairės (13-T - prieš reabilitaciją - 8 tiriamieji, po reabilitacijos – 10 tiriamieji) ir dešinės (14-T prieš reabilitaciją - 9 tiriamieji, po reabilitacijos – 10 tiriamieji) rankų žnyplinis suspaudimas; dešinės rankos tiesimo testas (18-T prieš reabilitaciją - 0 tiriamųjų, po reabilitacijos – 3 tiriamieji); kairės rankos pronacijos testas (19-T prieš reabilitaciją - 4 tiriamieji, po reabilitacijos – 6 tiriamieji); dešinės rankos supinacijos testas (22-T prieš reabilitaciją - 5 tiriamieji, po reabilitacijos – 7 tiriamieji). Po reabilitacijos pastebima, kad tiriamųjų smulkiosios motorikos jėgos lygis padidėjo, ir atitinka daugiau sunkų (heavy) lygį.

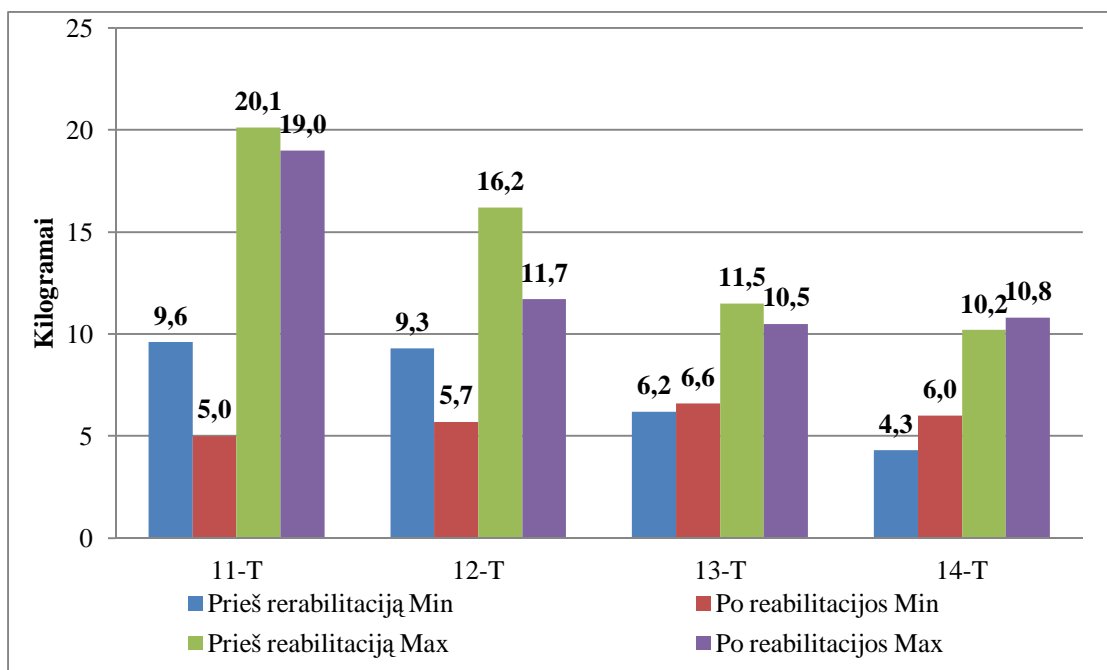
9 lentelė

Apdailininkų (statybininkų) smulkiosios motorikos vertinimo jėgos atitikimas darbinius fizinius lygius prieš ir po reabilitacijos

Testai*	Labai lengvas (Sedentary)		Lengvas (Light)		Vidutinis (Medium)		Sunkus (Heavy)		Labai sunkus (Very heavy)	
	Prieš R.	Po R.	Prieš R.	Po R.	Prieš R.	Po R.	Prieš R.	Po R.	Prieš R.	Po R.
11-T (kg)				1	10	9				
12-T (kg)			2	3	8	7				
13-T (kg)							8	10	2	
14-T (kg)					1		9	10		
15-T (kg)	4		1	2	3	7	2	1		
16-T (kg)	3	1		2	5	6	2	1		
17-T (kg)	7	2		2	2	3				
18-T (kg)	4	1	1	1	4	2		3		
19-T (cm/kg)		1			6	3	4	6		
20-T (cm/kg)					6	5	3	3	1	2
21-T (cm/kg)				1	4	4	6	5		
22-T (cm/kg)					5	3	5	7		

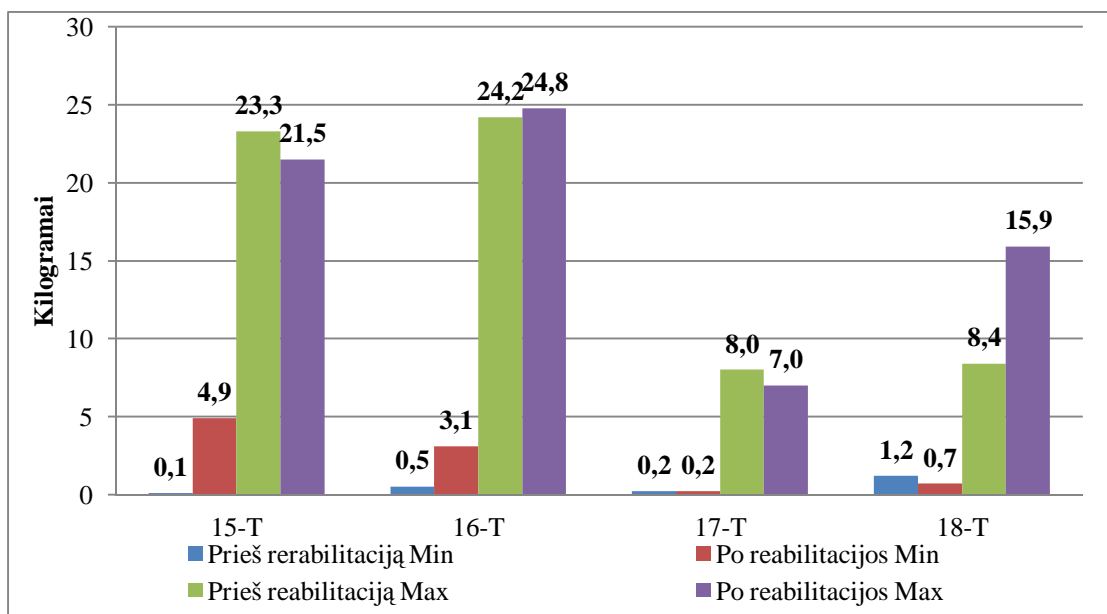
Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankos pirštų ir žnyplinio suspaudimo jėgos pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias reikšmes prieš ir po reabilitacijos pateikiami penkioliktame paveiksle (15 pav.). Išanalizavus duomenis pastebima, kad kairės (11-T) ir dešinės (12-T) rankos pirštų suspaudimo jėgos minimalios reikšmės sumažėjo (4,6 kg; 3,6 kg skirtumu), taip pat ir maksimalios jėgos reikšmės sumažėjo (1,1 kg; 4,5 kg skirtumu). Kairės (13-T) ir dešinės (14-T) rankos žnyplinio suspaudimo jėgos minimalios reikšmės padidėjo (0,4 kg; 1,7 kg skirtumu). Maksimali kairės rankos žnyplinio suspaudimo (13-T) jėga sumažėjo 1 kg, o dešinės rankos žnyplinio suspaudimo (14-T) jėga padidėjo 0,6 kg.

* Testai - 11-T – kairės rankos pirštų suspaudimas; 12-T dešinės rankos pirštų suspaudimas; 13-T – kairės rankos žnyplinis suspaudimas; 14-T - dešinės rankos žnyplinis suspaudimas; 15-T – kairio riešo lenkimas; 16-T – dešinio riešo lenkimas; 17-T – kairio riešo tiesimas; 18-T – dešinio riešo tiesimas; 19-T – kairės rankos dilbio pronacija; 20-T – dešinės rankos dilbio pronacija; 21-T – kairės rankos dilbio supinacija; 22-T – dešinės rankos dilbio supinacija.



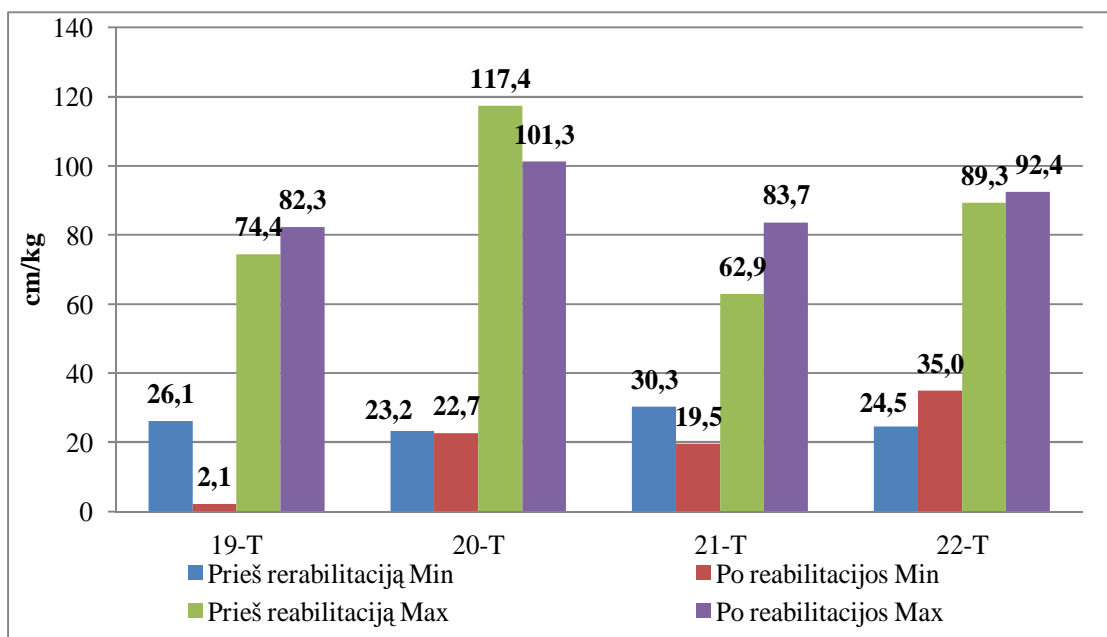
15 pav. Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankos pirštų ir žnyplinio suspaudimo jėgos pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po reabilitacijos, (11-T – kairės rankos pirštų suspaudimas; 12-T dešinės rankos pirštų suspaudimas; 13-T – kairės rankos žnyplinis suspaudimas; 14-T – dešinės rankos žnyplinis suspaudimas), kg

Šešioliktame paveiksle (16 pav.) pateikti apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankos riešų lenkimo ir tiesimo jėgos pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias reikšmes prieš ir po reabilitacijos. Išanalizavus duomenis pastebima, kad kairės (15-T) ir dešinės (16-T) rankos riešų lenkimo jėgos minimalios reikšmės padidėjo (4,8 kg; 2,6 kg skirtumu). Maksimali kairės rankos riešo lenkimo (15-T) jėga sumažėjo 1,8 kg skirtumu, o dešinės rankos riešo lenkimo maksimali jėga (16-T) padidėjo 0,6 kg skirtumu. Kairės rankos riešo tiesimo (17-T) minimali jėga nepakito, o dešinės rankos riešo tiesimo (18-T) minimali jėga sumažėjo 0,5 kg skirtumu. Kairės rankos riešo tiesimo (17-T) maksimali jėga sumažėjo 1 kg skirtumu, o dešinės rankos riešo tiesimo maksimali jėga padidėjo 7,5 kg skirtumu. Dešinės rankos riešo lenkimo tiek minimali ir maksimali jėga padidėjo po reabilitacijos. Dešinio riešo tiesimo maksimali jėga padidėjo didžiausiu skirtumu negu kiti testai.



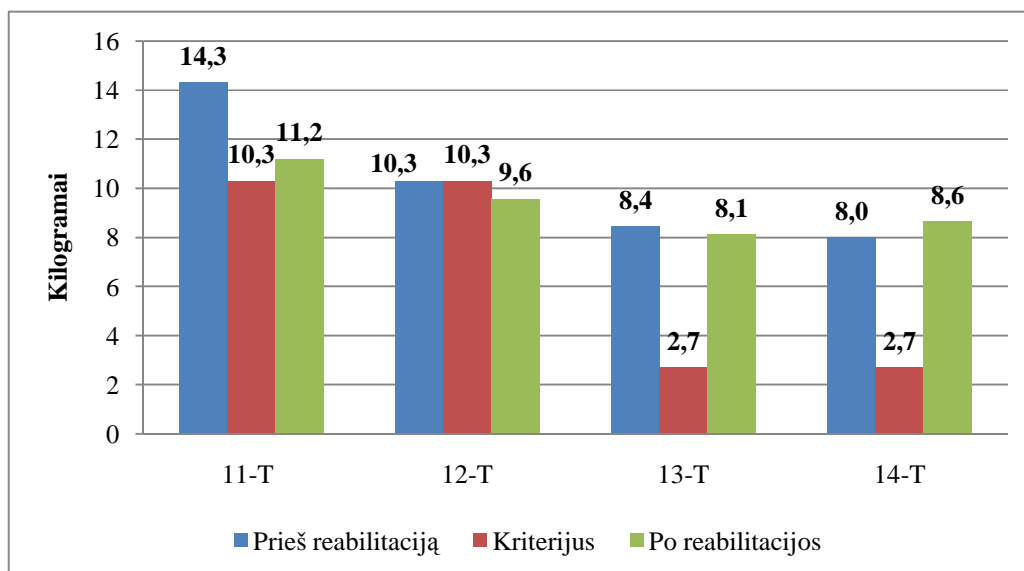
16 pav. Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankos riešo lenkimo ir tiesimo jėgos pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po rereabilitacijos, (15-T – kairio riešo lenkimas; 16-T – dešinio riešo lenkimas; 17-T – kairio riešo tiesimas; 18-T – dešinio riešo tiesimas), kg

Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankų pronacijos ir supinacijos jėgos pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias reikšmes prieš ir po rereabilitacijos pateiktas septynioliktame paveiksle (17 pav.). Išanalizavus duomenis pastebima, kad kairės (19-T) ir dešinės (20-T) rankų dilbio pronacijos jėgos minimalios reikšmės sumažėjo (24 cm/kg; 0,5 cm/kg skirtumu). Maksimali kairės rankos dilbio pronacijos (19-T) jėga padidėjo 7,9 cm/kg skirtumu, o dešinės rankos dilbio pronacijos maksimali jėga (20-T) sumažėjo 16,1 cm/kg skirtumu. Kairės rankos dilbio supinacija (21-T) minimali jėga sumažėjo 10,8 cm/kg skirtumu, o dešinės rankos riešo dilbio supinacija (22-T) minimali jėga padidėjo 10,5 cm/kg skirtumu. Kairės rankos dilbio supinacijos (21-T) maksimali jėga padidėjo 20,8 cm/kg skirtumu, o dešinės dilbio supinacijos maksimali jėga padidėjo 3,1 cm/kg skirtumu. Pastebima, kad dešinės rankos supinacijos (22-T) tiek minimali ir maksimali jėga padidėjo, o kairės rankos dilbio supinacijos (21-T) maksimali jėga padidėjo didžiausiu skirtumu (20,8 cm/kg) negu kiti testai.



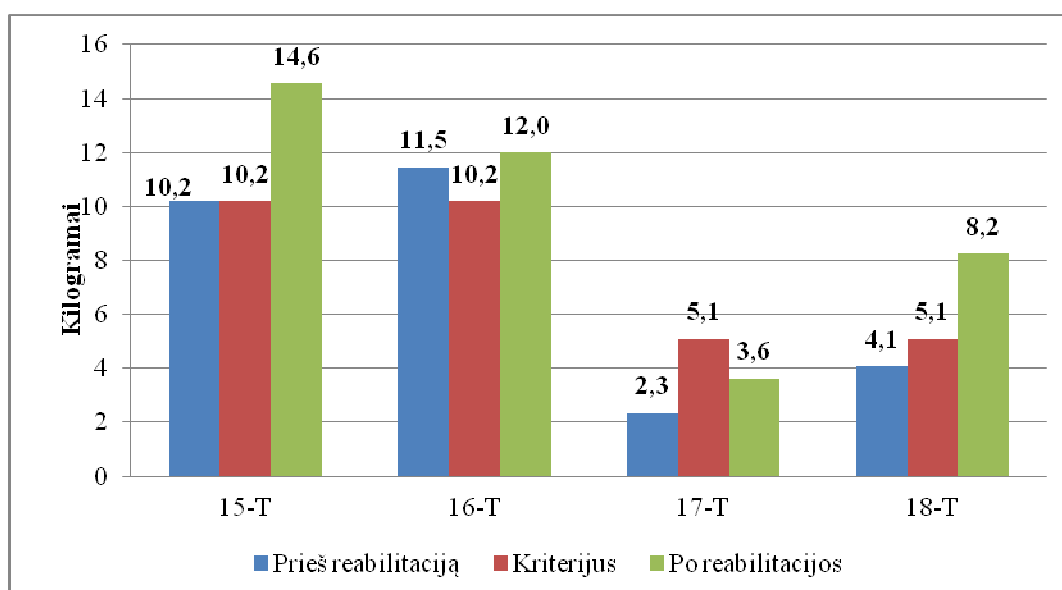
17 pav. Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankų pronacijos ir supinacijos jėgos pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po reabilitacijos (19-T – kairės rankos dilbio pronacija; 20-T – dešinės rankos dilbio pronacija; 21-T – kairės rankos dilbio supinacija; 22-T – dešinės rankos dilbio supinacija), cm/kg

Išanalizavus aštuonioliktame paveiksle (18 pav.) pateiktus apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankų pirštų suspaudimo jėgos pokyčius bei taikant Wilcoxon ranginį kriterijų, pastebima, kad kairės (11-T) ir dešinės (12-T) rankos pirštų suspaudimo jėga po reabilitacijos statistiškai nereikšmingai sumažėjo, tačiau kairės rankos žnyplinio (13-T) suspaudimo jėgos rezultatų vidurkis po reabilitacijos sumažėjo statistiškai reikšmingai ($z=-2,95$, $p=0,003$, $r=-0,76$). Dešinės rankos pirštų (12-T) suspaudimo jėgos rezultato vidurkis nukrito iki 9,6 kg., t.y. tapo žemesnis negu nustatytas kriterijus. Dešinės rankos žnyplinio suspaudimo (14-T) jėgos rezultatų vidurkis padidėjo 0,6 kg. Prieš reabilitaciją ir po reabilitacijos kairės rankos pirštų suspaudimo (11-T), kairės (13-T) ir dešinės (14-T) rankos žnyplinio suspaudimo jėgos vidurkai atitiko nustatytus kriterijus.



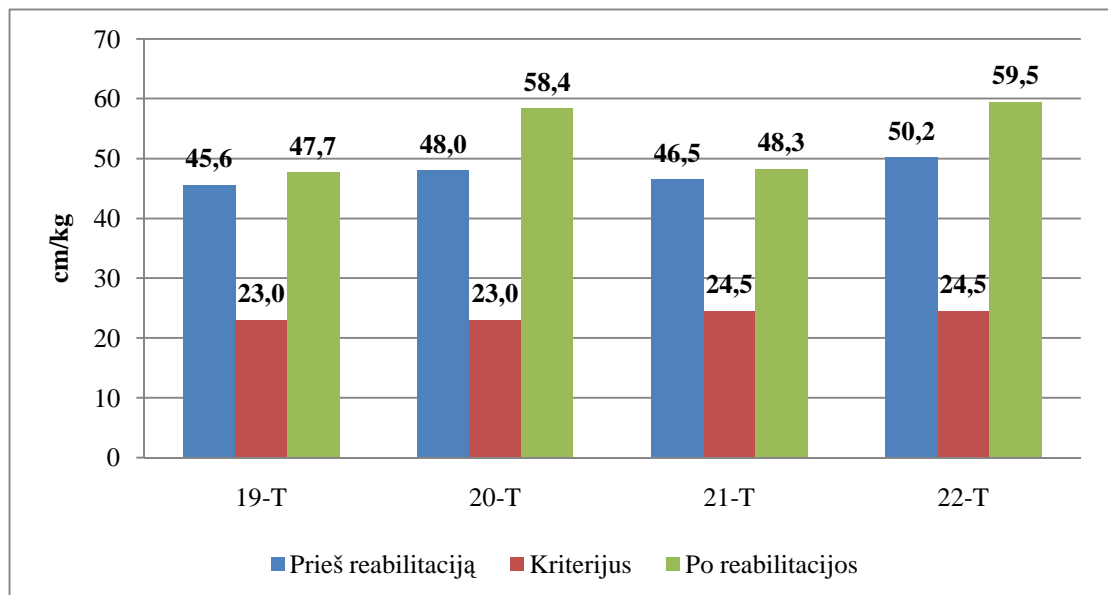
18 pav. Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankos pirštų, bei žnyplinio suspaudimo jėgos pokyčiai (11-T – kairės rankos pirštų suspaudimas; 12-T dešinės rankos pirštų suspaudimas; 13-T – kairės rankos žnyplinis suspaudimas; 14-T - dešinės rankos žnyplinis suspaudimas), kg

Devynioliktame paveiksle (19 pav.) pateikti apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankų riešo lenkimo ir tiesimo testų rezultatų vidurkiai. Išanalizavus tiriamųjų testų atlikimo rezultatų vidurkius pastebima, kad testų (15-T; 16-T; 18-T) rezultatai prieš ir po reabilitacijos atitinka nustatytus kriterijus. Tačiau kairiojo riešo tiesimo jėga (17-T) neatitiko nustatyto kriterijaus prieš ir po reabilitacijos, nors testo atlikimo jėga padidėjo. Kairės rankos riešo tiesimo (17-T) jėga padidėjo 1,3 kg skirtumu ir nuo nustatyto kriterijaus skyrėsi 1,5 kg skirtumu. Kairės (15-T) ir dešinės (16-T) rankos riešų lenkimo jėga padidėjo (4,4 kg; 0,5 kg skirtumu). Dešinės rankos riešo tiesimo (18-T) jėga padidėjo 4,1 kg skirtumu. Labiausiai pakito kairės rankos riešo lenkimo (15-T) jėga, mažiausiai pakito dešinės rankos riešo lenkimo (16-T) jėga.



19 pav. Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankos riešų lenkimo ir tiesimo jėgos pokyčiai, kg; (15-T – kairio riešo lenkimas; 16-T – dešinio riešo lenkimas; 17-T – kairio riešo tiesimas; 18-T – dešinio riešo tiesimas);

Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankų pronacijos ir supinacijos jėgos rezultatų vidurkiai pateikti dvidešimtame paveiksle (20 pav.). Išanalizavus duomenis ir pritaikius Wilcoxon ranginį kriterijų pastebima, kad kairės (19-T), dešinės (20-T) rankų dilbio pronacijos bei dešinės (22-T) rankos dilbio supinacijos jėgos vidurkis statistiškai nereikšmingai padidėjo (2,1 cm/kg; 10,4 cm/kg; 9,3 cm/kg skirtumu), tačiau kairės (21-T) rankos dilbio supinacijos jėgos rezultatų vidurkis statistiškai reikšmingai ($z=-2,48$, $p=0,013$, $r=-0,64$) padidėjo (1,8 cm/kg skirtumu). Visų testų rezultatų vidurkiai prieš ir po reabilitacijos atitinka nustatytus kriterijus. Dešinės rankos pronacijos (20-T) ir dešinės rankos supinacijos (22-T) jėgos rezultatų vidurkiai padidėjo daugiau negu kitų testų rezultatų vidurkiai (10,4 cm/kg ir 9,3 cm/kg skirtumu).



20 pav. Apdailininkų (statybininkų) kairės ir dešinės rankos dilbių pronacijos ir supinacijos pokyčiai (19-T – kairės rankos dilbio pronacija; 20-T – dešinės rankos dilbio pronacija; 21-T – kairės rankos dilbio supinacija; 22-T – dešinės rankos dilbio supinacija), cm/kg

Dešimtoje lentelėje (10 lentelė) pateikiami apdailininkų (statybininkų) smulkiosios motorikos jėgos testų standartinis nuokrypis. Atsižvelgiant į standartinį nuokrypį, pastebima, kad po reabilitacijos tiriamųjų atliktų testų (12-T; 13-T; 14-T;) jėga buvo panaši, t.y., kad atskirų testų rezultatų skirtumas sumažėjo. Visi kiti smulkiosios motorikos jėgos testai tiriamųjų buvo atlikti skirtingai. Testų jėgos rezultatai tiriamųjų buvo labai individualūs.

Apdailininkų (statybininkų) smulkiosios motorikos jėgos testų standartinis nuokrypis (SD)

Testai	SD prieš reabilitaciją	SD po reabilitacijos
11-T (kairės rankos pirštų suspaudimas)	3,2	3,6
12-T (dešinės rankos pirštų suspaudimas)	2,7	2,3
13-T (kairės rankos žnyplinis suspaudimas)	1,6	1,4
14-T (dešinės rankos žnyplinis suspaudimas)	1,9	1,5
15-T (kairio riešo lenkimas)	8,6	5,9
16-T (dešinio riešo lenkimas)	8,3	6,5
17-T (kairio riešo tiesimas)	2,5	2,5
18-T (dešinio riešo tiesimas)	2,9	5,4
19-T (kairės rankos dilbio pronacija)	17,1	23,1
20-T (dešinės rankos dilbio pronacija)	28,3	29,1
21-T (kairės rankos dilbio supinacija)	10,9	18,6
22-T (dešinės rankos dilbio supinacija)	18,7	18,4

Viešbučio darbuotojų smulkiosios motorikos jėgos vertinimo pasiskirstymas pagal lygius pateikiamas vienuoliktoje lentelėje (11 lentelė). Pagal tiriamųjų pasiskirstymą tarp jėgos vertinimo lygių pastebima, kad dauguma tiriamųjų prieš ir po reabilitacijos atitinka labai lengvą (sedentary), lengvą (light) ir vidutinį (medium) lygius.

Po reabilitacijos tiriamųjų, kurie atitiko labai lengvą lygį sumažėjo: dešinės rankos riešo fleksija (16- T - prieš reabilitaciją - 9 tiriamieji, po reabilitacijos – 7 tiriamieji); dešinės rankos tiesimo testas (18-T prieš reabilitaciją - 7 tiriamieji, po reabilitacijos – 3 tiriamieji); dešinės rankos dilbio pronacijos testas (20-T prieš reabilitaciją - 5 tiriamieji, po reabilitacijos – 2 tiriamieji). Po reabilitacijos tiriamųjų, kurie atitiko lengvą lygį taip pat sumažėjo: dešinės rankos pirštų suspaudimo jėgos testas (12-T prieš reabilitaciją - 7 tiriamieji, po reabilitacijos – 5 tiriamieji); kairės (13-T - prieš reabilitaciją - 1 tiriamasis, po reabilitacijos – 0 tiriamųjų) ir dešinės (14-T prieš reabilitaciją - 2 tiriamieji, po reabilitacijos – 0 tiriamųjų) rankų žnyplinis suspaudimas; kairio riešo tiesimo jėgos testas (17-T prieš reabilitaciją - 4 tiriamieji, po reabilitacijos – 1 tiriamasis). Pastebima, kad po reabilitacijos tiriamieji, kurie atitiko sunkų lygį padidėjo: kairės rankos (13-T - prieš reabilitaciją - 4 tiriamasis, po reabilitacijos – 6 tiriamieji) ir dešinės rankos (14-T prieš reabilitaciją - 5 tiriamieji, po reabilitacijos – 7 tiriamieji) žnyplinio suspaudimo testai. Po reabilitacijos vidutinio (medium) lygį atitinkančių tiriamųjų nepakito, tačiau pastebima, kad padidėjo sunkų lygį atitinkančių tiriamųjų. Tai rodo, kad kai kurių tiriamųjų individuali jėga padidėjo.

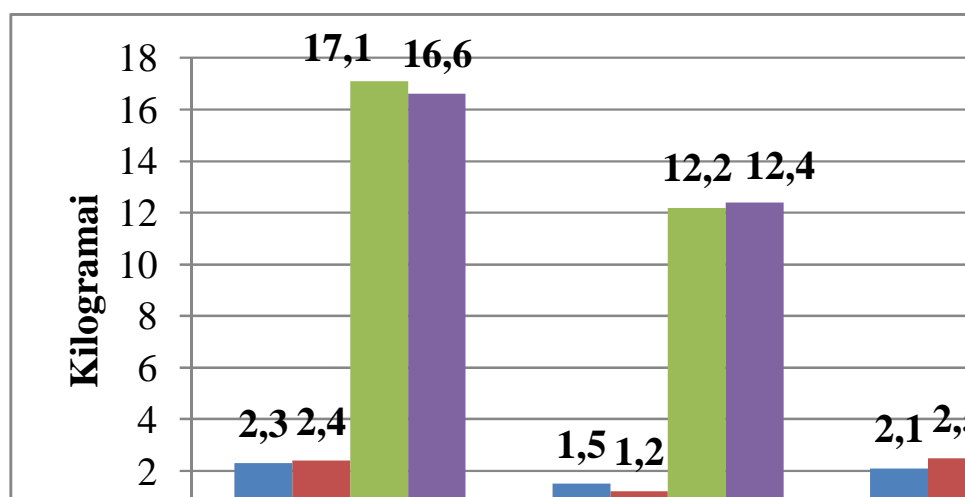
11 lentelė

Viešbučio darbuotojų smulkiosios motorikos vertinimo jėgos atitikimas darbinis fizinius lygius prieš ir po reabilitacijos

Testai*	Sedentary		Light		Medium		Heavy		Very heavy	
	Prieš R.	Po R.	Prieš R.	Po R.	Prieš R.	Po R.	Prieš R.	Po R.	Prieš R.	Po R.
11-T	3	2	8	8	4	4				
12-T	5	5	7	5	3	4				
13-T			1		10	8	4	6		
14-T			2		8	7	5	7		
15-T	5	5	7	5	2	3	1	1		
16-T	9	7	4	3	1	1	1	1		
17-T	8	7	4	1	1	2				
18-T	7	3	4	5	3	3				
19-T	3	2	3	5	6	6	2	1		
20-T	5	2	2	5	6	6	2	1		
21-T	2	1	5	4	8	7		1		
22-T	1		4	3	8	8	2	1		

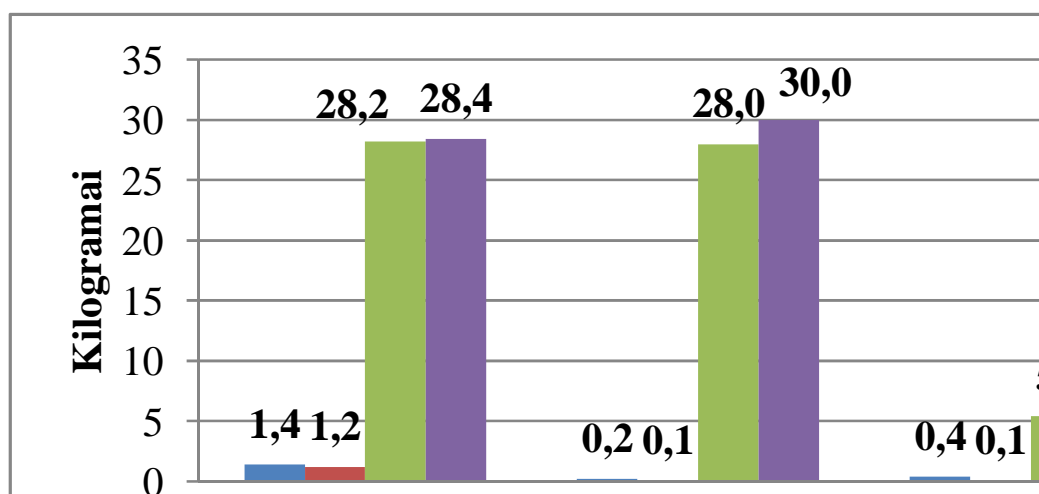
Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos pirštų ir žnyplinio suspaudimo jėgos pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias reikšmes prieš ir po reabilitacijos pateikiami dvidešimt pirmame paveiksle (21 pav.). Išanalizavus duomenis pastebima, kad kairės rankos pirštų suspaudimo (11-T) jėgos minimali reikšmė padidėjo 0,1 kg skirtumu, o maksimali jėgos reikšmė sumažėjo 0,5 kg skirtumu. Dešinės (12-T) rankos pirštų suspaudimo jėgos minimali reikšmė sumažėjo 0,3 kg skirtumu, o maksimali jėgos reikšmė padidėjo 0,2 kg skirtumu. Kairės (13-T) ir dešinės (14-T) rankos žnyplinio suspaudimo jėgos minimalios reikšmės padidėjo (0,4 kg; 0,5 kg skirtumu). Maksimali kairės rankos žnyplinio suspaudimo (13-T) jėga padidėjo 0,5 kg, o dešinės rankos žnyplinio suspaudimo (14-T) jėga sumažėjo 0,1 kg skirtumu. Pastebima, kad viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos pirštų ir žnyplinio suspaudimo jėgos pokyčiai buvo labai minimalūs. Kairės rankos žnyplinio suspaudimo minimalis ir maksimali jėga padidėjo.

* Testai - 11-T – kairės rankos pirštų suspaudimas; 12-T dešinės rankos pirštų suspaudimas; 13-T – kairės rankos žnyplinis suspaudimas; 14-T - dešinės rankos žnyplinis suspaudimas; 15-T – kairio riešo lenkimas; 16-T – dešinio riešo lenkimas; 17-T – kairio riešo tiesimas; 18-T – dešinio riešo tiesimas; 19-T – kairės rankos dilbio pronacija; 20-T – dešinės rankos dilbio pronacija; 21-T – kairės rankos dilbio supinacija; 22-T – dešinės rankos dilbio supinacija.



21 pav. Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos pirštų ir žnyplinio suspaudimo jėgos pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po reabilitacijos (11-T – kairės rankos pirštų suspaudimas; 12-T – dešinės rankos pirštų suspaudimas; 13-T – kairės rankos žnyplinis suspaudimas; 14-T – dešinės rankos žnyplinis suspaudimas), kg

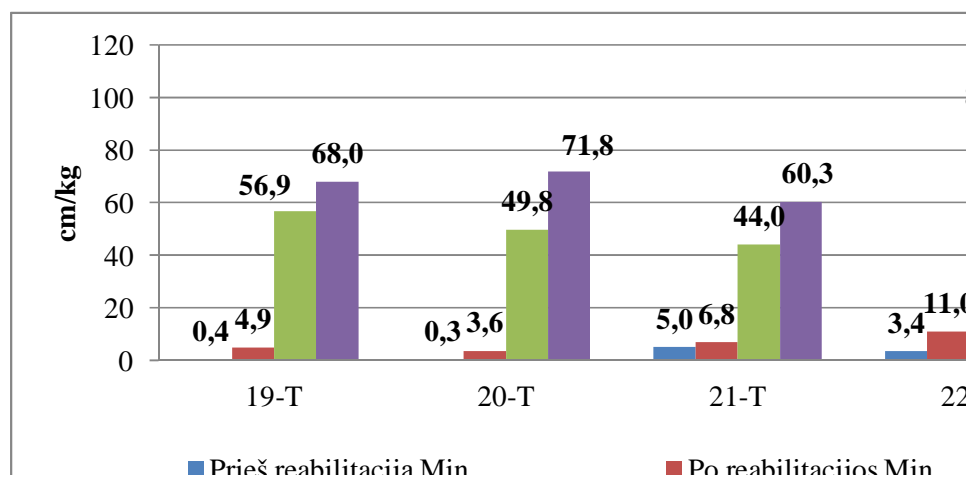
Dvidešimt antrame paveiksle (22 pav.) pateikti viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos riešų lenkimo ir tiesimo jėgos pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias reikšmes prieš ir po reabilitacijos. Kairės (15-T) ir dešinės (16-T) rankos riešų lenkimo jėgos maksimalios reikšmės padidėjo (0,2 kg; 2,0 kg skirtumu). Kairės (17-T) ir dešinės (18-T) rankų riešų tiesimo maksimali jėga padidėjo (1,5 kg; 0,8 kg skirtumu). Dešinio riešo lenkimo (16-T) maksimalios jėgos tiek minimali ir maksimali jėga padidėjo po reabilitacijos. Išanalizavus duomenis pastebima, kad visų atliktų testų minimali jėga sumažėjo, o maksimali jėga padidėjo, ypač dešinio riešo lenkimo (16-T).



22 pav. Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos riešo lenkimo ir tiesimo jėgos pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po reabilitacijos (15-T – kairio riešo lenkimas; 16-T – dešinio riešo lenkimas; 17-T – kairio riešo tiesimas; 18-T – dešinio riešo tiesimas), kg

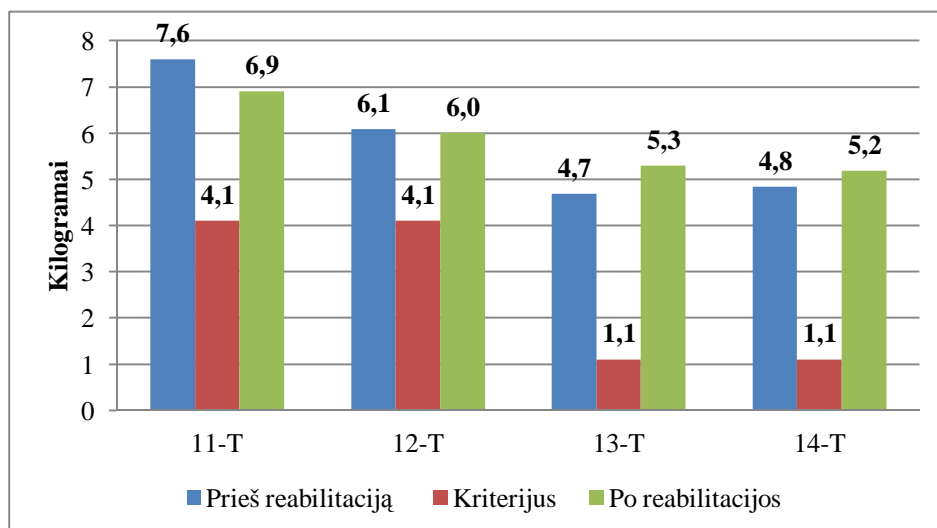
Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankų pronacijos ir supinacijos jėgos pasiskirstymas pagal minimalias ir maksimalias reikšmes prieš ir po reabilitacijos pateiktas

dvidešimt trečiame paveiksle (23 pav.). Išanalizavus duomenis pastebima, kad kairės (19-T) ir dešinės (20-T) rankų dilbio pronacijos jėgos minimalios reikšmės padidėjo (4,5 cm/kg; 3,3 cm/kg skirtumu). Maksimali kairės(19-T) ir dešinės (20-T) rankų dilbių pronacijos jėga padidėjo 11,1 cm/kg; 22,0 cm/kg skirtumu. Kairės (21-T) ir dešinės (22-T) rankos dilbių supinacijos minimali jėga padidėjo 1,6 cm/kg; 7,6 cm/kg skirtumu. Kairės (21-T) ir dešinės (22-T) rankos dilbių supinacijos maksimali jėga padidėjo 16,3 cm/kg; 11,5 cm/kg skirtumu. Išanalizavus pateiktus duomenis, pastebima, kad po reabilitacijos visų testų minimali ir maksimali jėga padidėjo, ypač padidėjo dešinės (20-T) rankos dilbio pronacija.



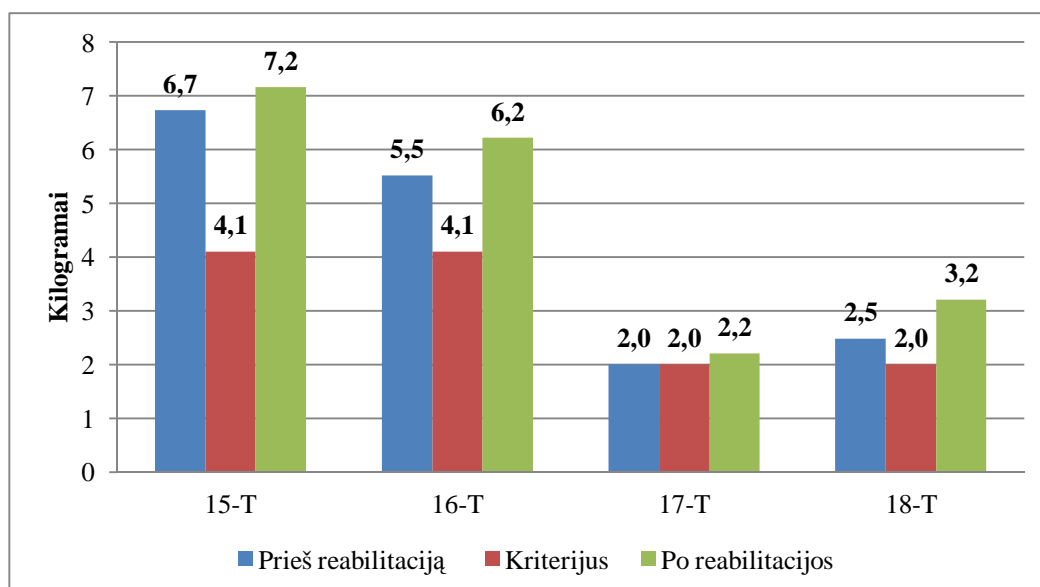
23 pav. Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankų pronacijos ir supinacijos jėgos pasiskirstymas pagal min ir max reikšmes prieš ir po reabilitacijos (19-T – kairės rankos dilbio pronacija; 20-T – dešinės rankos dilbio pronacija; 21-T – kairės rankos dilbio supinacija; 22-T – dešinės rankos dilbio supinacija) cm/kg

Išanalizavus dvidešimt ketvirtame paveiksle (24 pav.) pateiktus viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankų pirštų suspaudimo jėgos pokyčius pastebima, kad kairės (11-T) ir dešinės (12-T) rankos pirštų suspaudimo jėga nežymiai sumažėjo. Kairės rankos žnyplinio (13-T) suspaudimo jėgos rezultatų vidurkis po reabilitacijos padidėjo 0,6 kg skirtumu. Dešinės rankos žnyplinio suspaudimo (14-T) jėgos rezultatų vidurkis padidėjo 0,4 kg skirtumu. Prieš reabilitaciją ir po reabilitacijos kairės ir dešinės rankos pirštų suspaudimo (11-T; 12-T), kairės (13-T) ir dešinės (14-T) rankos žnyplinio suspaudimo jėgos vidurkai atitiko nustatytus kriterijus.



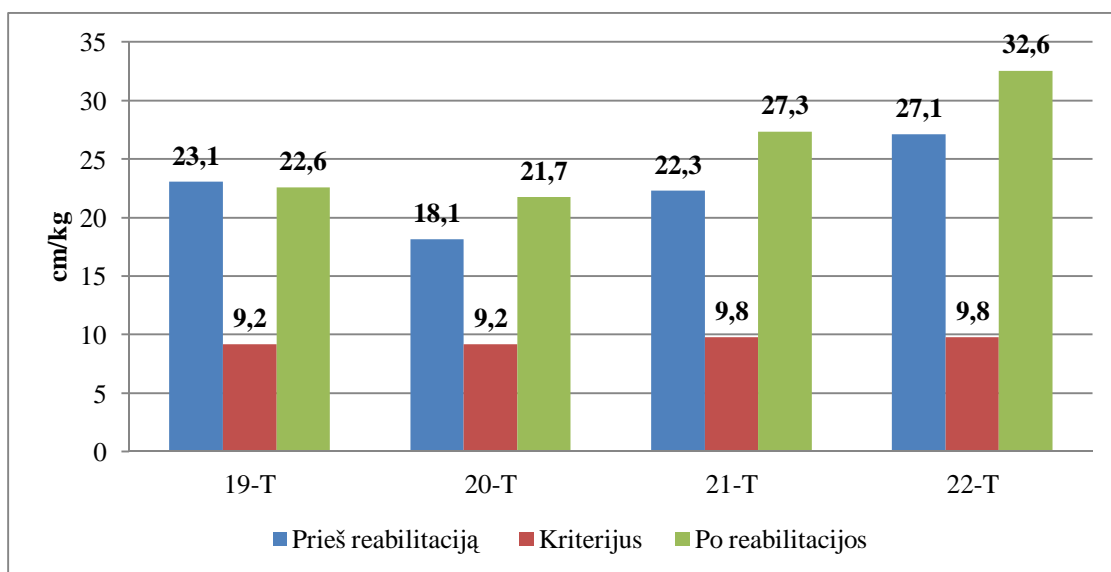
24 pav. Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos pirštų ir žnyplinio suspaudimo jėgos pokyčiai (11-T – kairės rankos pirštų suspaudimas; 12-T dešinės rankos pirštų suspaudimas; 13-T – kairės rankos žnyplinis suspaudimas; 14-T - dešinės rankos žnyplinis suspaudimas), kg

Dvidešimt penktame paveiksle (25 pav.) pateikti viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankų riešo lenkimo ir tiesimo testų rezultatų vidurkiai. Išanalizavus tiriamųjų testų atlikimo rezultatų vidurkius pastebima, kad visų testų rezultatų vidurkiai po reabilitacijos padidėjo. Ypač padidėjo dešinio riešo lenkimo (16-T) ir tiesimo (18-T) testų rezultatų vidurkiai – 0,8 kg skirtumu. Visų testų rezultatų vidurkiai atitiko ir buvo didesni negu nustatyti kriterijai. Pastebima, kad didžiausi pokyčiai buvo dešinės rankos riešo lenkimas ir tiesimas.



25 pav. Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos riešų lenkimo ir tiesimo jėgos pokyčiai (15-T – kairio riešo lenkimas; 16-T – dešinio riešo lenkimas; 17-T – kairio riešo tiesimas; 18-T – dešinio riešo tiesimas), kg

Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankų pronacijos ir supinacijos jėgos rezultatų vidurkiai pateikti dvidešimt šeštame paveiksle (26 pav.). Išanalizavus duomenis pastebima, kad dešinės (20-T) rankos dilbio pronacijos jėgos vidurkis padidėjo 3,6 cm/kg skirtumu, kairės rankos supinacijos (21-T) rezultatų vidurkis padidėjo 5 cm/kg skirtumu ir dešinės rankos dilbio supinacijos (22-T) vidurkis padidėjo 5,5 cm/kg kg skirtumu. Tačiau nežymiai sumažėjo kairės rankos dilbio pronacijos testo rezultatų vidurkis (0,5 cm/kg skirtumu). Visų atliktų testų jėga padidėjo. Prieš ir po reabilitacijos kairės ir dešinės rankų pronacijos ir supinacijos jėgos rezultatų vidurkiai atitiko ir buvo didesni negu nustatyti kriterijai.



26 pav. Viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos riešų lenkimo ir tiesimo jėgos pokyčiai (19-T – kairės rankos dilbio pronacija; 20-T – dešinės rankos dilbio pronacija; 21-T – kairės rankos dilbio supinacija; 22-T – dešinės rankos dilbio supinacija), cm/kg

Dvyliktoje lentelėje (12 lentelė) pateikiami viešbučio darbuotojų smulkiosios motorikos jėgos testų standartinis nuokrypis. Atsižvelgiant į standartinį nuokrypį, pastebima, kad po reabilitacijos tiriamųjų atliktų testų (11-T; 13-T; 14-T) jėga buvo panaši, t.y., kad atskirų testų rezultatų skirtumas sumažėjo. Visi kiti smulkiosios motorikos jėgos testai tiriamųjų buvo atlikti skirtingai. Testų jėgos rezultatai tiriamųjų buvo labai individualūs.

12 lentelė

Viešbučio darbuotojų smulkiosios motorikos jėgos testų standartinis nuokrypis (SD)

Testai	SD prieš reabilitaciją	SD po reabilitacijos
11-T (kairės rankos pirštų suspaudimas)	4,1	3,6
12-T (dešinės rankos pirštų suspaudimas)	3,0	3,3
13-T (kairės rankos žnyplinis suspaudimas)	1,9	1,7
14-T (dešinės rankos žnyplinis suspaudimas)	2,0	1,8

15-T (kairio riešo lenkimas)	6,7	7,0
16-T (dešinio riešo lenkimas)	7,2	8,1
17-T (kairio riešo tiesimas)	1,4	2,1
18-T (dešinio riešo tiesimas)	2,2	2,4
19-T (kairės rankos dilbio pronacija)	16,7	15,3
20-T (dešinės rankos dilbio pronacija)	14,9	16,6
21-T (kairės rankos dilbio supinacija)	11,4	15,1
22-T (dešinės rankos dilbio supinacija)	21,1	24,1

Apibendrinant smulkiosios motorikos jėgos pokyčius, buvo apskaičiuotas Pirsono koreliacijos koeficientas, kuris atskleidė stiprų koreliacijos ryšį ($r = 0,8$) tarp kairės rankos pirštų suspaudimo jėgos (T-11), dešinės rankos pirštų suspaudimo jėgos (T-12), kairės ir dešinės rankų žnyplinio suspaudimo jėgos (T-13, T-14), kairės ir dešinės riešo lenkimo (T-15, T-16), kairės ir dešinės rankų pronacijos ir supinacijos (T-19, T-20, T-21, T-22). Labai stiprus koreliacijos ryšys pastebimas tarp dešinės ranko pronacijos (T-20) ir dešinio riešo tiesimo testų. Koreliacija yra statistiškai reikšminga, nes visais atvejais $p < 0,05$. Remiantis tyrimo rezultatais, galima teigti, kad apdailininkų (statybininkų) smulkiosios motorikos jėga atitinka labiau vidutinį (medium) ir sunkų lygį (heavy), o viešbučio darbuotojai labiau atitinka lengvą (light) ir vidutinį (medium) lygį. Apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų minimalios ir maksimalios smulkiosios motorikos jėgos atlikimo rezultatai buvo netolygūs, t.y. vienos reikšmės sumažėjo, o kitos padidėjo po reabilitacijos. Apdailininkų (statybininkų) labiausiai pakito dešinio riešo tiesimo jėga, bei kairės rankos dilbio supinacijos jėga po reabilitacijos. Viešbučio darbuotojų minimalios ir maksimalios jėgos pokyčiai buvo nežymūs. Dešinės rankos dilbio pronacijos jėga padidėjo daugiau negu kiti testai. Apdailininkų (statybininkų) atliktų testų rezultatų vidurkiai atitiko nustatytus kriterijus, tačiau dešinės rankos pirštų suspaudimo jėga ir kairio riešo tiesimo jėga po reabilitacijos neatitiko nustatyto kriterijaus. Viešbučio darbuotojų atliktų testų rezultatų vidurkiai atitiko nustatytus kriterijus. Standartinio nuokrypio duomenys pažymi, kad testų rezultatai buvo individualūs, t.y. standartinis nuokrypis parodo rezultatų nevieningumą.

Apibendrinimas

Remiantis tyrimo rezultatais pastebima, kad apdailininkų (statybininkų) statinė, dinaminė jėga ir psichomotorinių reakcijų greitis po reabilitacijos pagerėjo labiau negu viešbučio darbuotojų. Smulkiosios motorikos jėgos testų rezultatai buvo geresni viešbučio darbuotojų negu apdailininkų (statybininkų). Tokius tyrimo rezultatus galėjo lemti sudarytų grupių *individualumas*. Apdailininkų (statybininkų) grupę sudarė 9 vaikinai ir 1 mergina. Viešbučio darbuotojų grupę sudarė 4 vaikinai ir 11 merginų. Vaikinų skaičius grupėje lėmė didesnę jėgos

testų rezultatų vidurkį. Taip pat svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad apdailininkų (statybininkų) specialieji ugdymosi poreikiai buvo mažesni negu viešbučio darbuotojų.

Remiantis Dadelienės (2006), Kriščiūno (2009) nurodytais rehabilitacijos principais pastebima, kad norint pasiekti rehabilitacijos programos tikslų svarbūs visi principai, tačiau šio tyrimo metu ypač svarbu atkreipti dėmesį į *aktyvumo principą*, nes tik aktyviai dalyvaujant asmenys gali siekti numatytų tikslų, sulaukiama geresnių rezultatų. Todėl fizinių gebėjimų lavinimo metu buvo fiksuojamas tiriamųjų aktyvumas (žr. priedas 4). Rehabilitacijos programos vykdymo metu ne visi tiriamieji aktyviai dalyvavo užsiėmimuose, tai lėmė jų fizinių gebėjimų pokyčius. Tiriamųjų fiziniai gebėjimai kito individualiai, pagal jų aktyvumo lygį, asmenines savybes ir specialiuosius poreikius. Kiekvieno tiriamojo individualūs rezultatai darė įtaką bendriems grupių testų atlikimo rezultatams.

Išvados

1. Siekiant organizmo darnos darbo metu, svarbu, kad visos fizinės ypatybės (jėga, greitis, ištvermė, lankstumas, pusiausvyra, vikrumas, koordinacija) funkcionuotų optimaliai, kadangi tai lemia darbo kokybę bei dirbančiojo sveikatą ir motyvaciją darbui. Atsižvelgiant į fizinių gebėjimų ypatumus, svarbiausi šių savybių lavinimo aspektai yra šie: individualus kiekvieno asmens fizinių ypatybių lavinimas, kompleksiškas lavinimas (lavinamos visos fizinės ypatybės), nes fiziniai gebėjimai yra glaudžiai susiję tarpusavyje ir veikia vienas kitą. Šiuos gebėjimus vertina įvairios metodikos bei diagnostinės įrangos, viena iš tokių įrangų yra Ergos II work simulator.
2. Po reabilitacijos apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų statinė ir dinaminė jėga atitiko ir buvo didesnė negu nustatyti kriterijai šiai specialybei. Apdailininkų (statybininkų) statinė ir dinaminė maksimali jėga padidėjo, o viešbučio darbuotojų padidėjo minimali jėga. Dauguma apdailininkų (statybininkų) statinės ir dinaminės jėgos testus po reabilitacijos atliko vidutiniame ir labai sunkiame, o viešbučio darbuotojų - vidutiniame jėgos lygyje. Prieš ir po reabilitacijos, tiriamųjų statinės ir dinaminės jėgos pokyčiai buvo individualūs.
3. Pastebima, kad po reabilitacijos apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų psichomotorinių reakcijų greitis pakito teigiamai, tačiau kaip ir prieš reabilitaciją neatitiko nustatyto kriterijaus (konkurencinio lygio - 81-100 proc.). Apdailininkų (sgtatybininkų) psichomotorinių reakcijų greitis padidėjo daugiau negu viešbučio darbuotojų. Svarbu atkreipti dėmesį, kad po reabilitacijos viešbučio darbuotojų kairės ir dešinės rankos miklumo testų minimalios ir maksimalios reikšmės beveik nesiskyrė ir tai rodo, kad abiejų rankų veiksmai tapo labiau koordinuoti.
4. Dauguma apdailininkų (statybininkų) ir viešbučio darbuotojų smulkiosios motorikos jėgos testus po reabilitacijos atliko vidutiniame ir sunkiame jėgos lygyje. Apdailininkų (statybininkų) smulkiosios motorikos jėga po reabilitacijos atitiko ir buvo didesnė negu nustatyti kriterijai šiai specialybei, išskyrūs: dešinės rankos pirštų suspaudimo ir kairės rankos riešo tiesimo testų jėga. Viešbučio darbuotojų smulkiosios motorikos jėga po reabilitacijos atitiko ir buvo didesni už nustatytus kriterijus.
5. Sudarytos fizinių gebėjimų individualiomis programomis buvo lavinamos kiekvieno tiriamojo fizinės ypatybės: statinė ir dinaminė jėga, psichomotorinių reakcijų greitis, smulkiosios motorikos jėga. Kiekvieno tiriamojo pokyčiai buvo individualūs, tai darė įtaką abiejų specialybių grupių rezultatų vidurkiams. Programos efektyvumą lėmė tiriamųjų lytis, specialieji poreikiai, asmeninės savybės bei jų aktyvumas užsiėmimų

metu. Siekiant atskleisti programos veiksmingumą, vertėtų analizuoti tiriamųjų duomenis individualiai.

Hipotezė dalinai patvirtino, kad taikant individualias profesinės reabilitacijos - fizinių gebėjimų lavinimo programas, gerės tiriamųjų fizinių gebėjimų lygis.

Literatūra

1. Alexopoulou, K., Mavrikiosa, D., Chryssolourisa, G. (2012). ErgoToolkit: an ergonomic analysis tool in a virtual manufacturing environment. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 1, 1-13. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0951192X.2012.731610> (žiūrėta 2013-03-20).
2. Baker, Ch. (2012). *Evidence – based work capacity evaluation advisory commentary*. Department of industrial relations. http://www.dir.ca.gov/DIR_Forum/EmailAttachments/EmailAttachmentPart3.pdf (žiūrėta 2013-03-05).
3. Baublienė, R. (2000). *Saugūs mankštos pratimai*. Vilnius
4. Baublys, J., Jankauskas, P. (2003). *Darbu saugos organizavimas ir ergonomikos pagrindai*. Vilnius: Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija.
5. Baumgartner, T. A., Jackson, A. S., Mahar, M. T., Rowe, D. A. (2007). *Measurement for evaluation in physical education and exercise science*.
6. Boadella, J. M., Sluiter, J. K., Frings-Dresen, M. H. (2003). Reliability of upper extremity tests measured by the Ergos work simulator: a pilot study. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 13 (4), 219-232. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14671987> (žiūrėta 2013-04-02).
7. Boadella, J. M., Sluiter, K. J., Frings-Dresen, M. H. W. (2003). Reliability of upper extremity tests measured by the ErgosTM work simulator: a pilot study. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 13 (4), 219-232.
8. Bouchard, C., Katzmarzyk, P. T. (2010). *Physical Activity and obesity*. Jungtinės Valstijos. Human Kinetics
9. Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2000). *Statistika ir jos taikymas. I dalis*. Vilnius.
10. Čyras, P., Girnius, V., Kaminskas, K. A., Nainys, V., Šukys, R., Tartilas, J. (2003). *Profesinė sauga ir sveikata. Ergonomikos principai*. Vilnius: Vilniaus Gedimino technikos universitetas
11. Dadelienė, R. (2006). *Sporto medicinos pagrindai*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras
12. Dadelienė, R., Juocevičius, A. (2001). *Kineziologijos pagrindai*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
13. Daulenskienė, J. N. V. (2003). *Protinio atsilikimo klinika*. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla.

14. Dumšienė, A., Ivaškienė, V. (2008). Silpniausiai išlavintų fizinių ypatybių ugdymas taikant fizinę saviugdą skatinančius metodus. *Sporto mokslas*. 2 (52), 38-43.
15. *Dictionary of occupational titles* (2005). <http://www.occupationalinfo.org/link.html>
16. Frings-Dresen M. H. W., Sluiter, J. K. (2003). Development of a Job-Specific FCE Protocol: The Work Demands of Hospital Nurses as an Example. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 13 (4), 233-248. <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1026268620904> (žiūrėta 2013-03-05).
17. Gerg, M. J., Raptosh, D., Dorsey, J., Kaskutas, V. (2012). Functional Capacity Evaluation. American Occupational Therapy Association. <http://www.aota.org/Consumers/Professionals/WhatIsOT/WI/Facts/35117.aspx> (žiūrėta 2013-03-19).
18. Girskis, J. (2011). *Apie žmogaus ir visuomenės stuburą*. Vilnius: Tyto alba
19. Gouttebauge, V., Wind, H., Kuijer, Frings-Dresen, M. H. (2004). Reliability and validity of Functional Capacity Evaluation methods: a systematic review with reference to Blankenship system, Ergos work simulator, Ergo-Kit and Isernhagen work system. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 77, 527 – 537. http://www.workhab.com/images/extra/file/criticalreview_fce.pdf (žiūrėta 2013-03-05).
20. Gouttebauge, V., Wind, H., Kuijer, P. P., Sluiter, J. K., Frings-Dresen, M. H. (2005). Intra- and Interrater Reliability of the Ergo-Kit Functional Capacity Evaluation Method in Adults Without Musculoskeletal Complaints. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86 (12), 2354 – 2360. <http://www.fysioplusrotterdam.nl/uploads/051212%20Artikel%20betrouwbaarheid%20Ergo-Kit%20mensen%20zonder%20klachten%281%29.pdf> (žiūrėta 2013-03-05).
21. Graham, G. (2010). *Children moving*. New York.
22. Hakkarainen, P., Ketolab, R., Nevalab, N. (2011). Reliability and usability of the ergonomic workplace method for assessing working environments. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 12 (4), 367 – 378. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14639221003736339#.UYJ1f0rb5GY> (žiūrėta 2013-03-07).
23. Hignett, S., Wilson, J. R. (2004). The role for qualitative methodology in ergonomics: a case study to explore theoretical issues. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 5 (6), 473-493. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14639220412331303382#.UZpiRMqtbwM> (žiūrėta 2013-03-19).

24. Ivaškienė, V. (2002). *Fizinių ypatybių lavinimas per kūno kultūros pamokas*. Kaunas: LKKA
25. Jackson, A. W, Morrow, J. R., Hill, D. W., Dishman, R. K. (2004). *Physical activity for health and fitness*.
26. Jokantaitė, S. (2009). Ergonominių rizikos veiksnių tyrimo metodų apžvalga ir jų taikymo Lietuvos statybos industrijoje ypatumai. *Mokslas – Lietuvos ateitis*, I tomas (5), 118 – 121. <http://www.mla.vgtu.lt/index.php/mla/article/download/mla.2009.5.23/pdf> (žiūrėta 2013-03-20).
27. Kaffemanienė, I. (2006). *Negalės ir socialinės gerovės tyrimų metodologiniai aspektai*. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla
28. Kaminskas, K. A. (2005). Ergonomika. Vilnius <http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Mokslai/VGTU/Leidiniai/Leidinukai/8.pdf>
29. Kardelis, K. (2002). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas
30. Keyserling, W. M., Ulin, S. S., Lincoln, A. E., Baker, S. P. (2003). Using Multiple Information Sources to Identify Opportunities for Ergonomic Interventions in Automotive Parts Distribution: A Case Study. *AIHA Journal*, 64 (9), 690 – 698. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15428110308984865> (žiūrėta 2013-03-07).
31. Kliučinskas, A. (2000). *Ergonomika: mokomoji knyga*. Kaunas: Kauno technologijos universitetas.
32. Krebs, P.L. (2004). Intellectual disabilities. Winnick, J. P. (Sud.) *Adapted physical education and sport* (p. 133-155). Human Kinetics
33. Krikščiūnas, A. (2009). *Reabilitacijos pagrindai*. Kaunas: Vitae Litera
34. Kriščiūnas, A., Mingaila, S., Petruševičienė, D., Rapolienė, J., Bikutė, I. (2009). Ergoterapijos paradigma reabilitacijos srityje ir jos profesinis reglamentavimas. *Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija*, 1 (1), 10-15.
35. Kučinskas, V. (2001). *Ergonomika*. Vilnius.
36. Lietuvos higienos institutas, Profesinių ligų statistika Lietuvoje 2009-2013 metais http://www.hi.lt/content/prof_lig_stat.html) (žiūrėta 2013-04-17)
37. Lietuvos higienos institutas, Profesinių ligų statistika Lietuvoje 2009-2013 metais http://www.hi.lt/content/prof_lig_stat.html) (žiūrėta 2013-04-17)
38. LR Konstitucija, Lietuvos Respublikos piliečių priimta 1992 m. spalio 25 d. referendume. http://www3.lrs.lt/pls/inter3/ol_dsearc_h.prep_s2?Condition1=237975&Condition2= (žiūrėta 2013-04-17)

39. LR Konstitucija, Lietuvos Respublikos piliečių priimta 1992 m. spalio 25 d. referendume.
http://www3.lrs.lt/pls/inter3/ol_dsearch.hprep_s2?Condition1=237975&Condition2=
 (žiūrėta 2013-04-17)
40. LR Neįgaliųjų socialinės integracijos įstatymas, (2005).
http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_l?p_id=264550&p_query=&p_tr2=
 (žiūrėta 2013-04-17)
41. Matheson, L. N. (2003). The functional capacity evaluation. *Disability Evaluation*, 2, 1-35. <http://www.epicrehab.com/abstracts/ama-fce.pdf> (žiūrėta 2013-03-20).
42. Medonis, A., Blauzdys, V. (2008). Pasirinkto fizinių pratimų komplekso poveikis vaikinių fiziniams ypatybėms. *Sporto mokslas*. 2 (52), 48-53.
43. Mikelkevičiūtė, J. (2003). Sutrikusio intelekto ir psichikos neįgaliųjų taikomoji fizinė veikla. Adomaitienė, R. (Sud.). *Taikomoji neįgaliųjų fizinė veikla* (p. 333 - 380). Kaunas: LKKA
44. Milašius, K. (2008). *Sporto fiziologija: mokomoji knyga kūno kultūros specialybės bakalaurų ir magistrų studijoms*. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla.
45. Morse, M., Kros, J. F., Nadler, S. (2009). A decision model for the analysis of ergonomic investments. *International Journal of Production Research*, 41 (21), 6109-6128.
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207540802165809#UYNEm0rb5GY>
 (žiūrėta 2013-04-19).
46. Muckus, K. (2006). *Biomechanikos pagrindai*. Kaunas: LKKA
47. Nacionalinis medicininės klasifikacijos centras. (2008). *Sisteminis ligų sąrašas. Tarptautinės statistinės ligų ir sveikatos sutrikimų klasifikacijos dešimtas pataisytas ir papildytas leidimas*. Sidnėjus
<http://ebook.vlk.lt/e.vadovas/index.jsp?topic=/lt.webmedia.vlk.drg.icd.ebook.content/html/icd/ivadas.html> (žiūrėta 2013 05 02)
48. Neįgaliųjų reikalų departamentas prie LR Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos. (2012). *Profesinės reabilitacijos paslaugų teikimo neįgaliesiems kokybės įvertinimo sistemos Lietuvoje galimybių studija*. Vilnius.
http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESFproduktai/2012_Neigaliuju_profesine_reabilitacija_Kokybes_ivertinimo_sistemos_galimybiu_studija.pdf (žiūrėta 2013 04 29)
49. Ostasevičienė, V. (2003). Sutrikusio intelekto žmonių raidos ir asmenybės ypatumai. Adomaitienė, R. (Sud.). *Taikomoji neįgaliųjų fizinė veikla* (p. 57 - 61). Kaunas: LKKA

50. Palavinskienė, I., Emeljanovas, A., Bardauskienė, S. (2010). *Jėgos lavinimas kūno kultūros pamokose*. Kaunas: LKKA
51. Pikturnienė, A. Z., Juknienė, D. (2013). Profesinės rizikos vertinimo organizavimo patirtis ir problemos Klaipėdos regiono įmonėse. *Miestų želdynų formavimas*, 1(10), 227–234
<http://www.krastotvarka.vhost.lt/documents/25%20Profesines%20rizikos%20vertinimo.pdf> 2013 (žiūrėta 2013-04-28).
52. Poderienė, G., Kučinskas, V. (2006). *Ugdymo aplinkos ergonomika*. Klaipėda: Klaipėdos universitetas.
53. Potieliūniemė, S., Sližauskienė, N., Bendoraitienė, V. (2007). Mankštinkimės savarankiškai. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.
http://www.sportinfo.lt/dokumentai/leidiniai/mankstinkimes_savarankiskai.pdf (žiūrėta 2012-10-02)
54. Potieliūnienė, S. (2003). *Savarankiškas mankštinimasis atliekant aerobikos pratimus*. Vilnius <http://www.biblioteka.vpu.lt/elvpu/39653.pdf> (žiūrėta 2012-10-02)
55. Potieliūnienė, S., Sližauskienė, N., Bendoraitienė, V. (2007). *Mankštinkimės savarankiškai: mokomoji metodinė priemonė*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras
56. *Pre Fatigue effect on Lifting and Carrying Protocols of the ERGOS Work Simulator* (2006). Department of Health, Physical Education and Sports Science.
<http://www.ukessays.com/essays/health/fatigue-lifting-protocols.php> (žiūrėta 2013-03-25).
57. Pukėnas, K. (2005). *Sportinių tyrimų duomenų analizė SPSS programa*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.
58. Radzevičienė, L. (2003). *Vaikų, turinčių specialiųjų poreikių psichosocialinė raida*. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla
59. Radzevičienė, L., Jurevičienė, M. (2008). *Lavinamųjų klasių mokinių fizinės veiklos modeliavimas*. Šiauliai: VšĮ Šiaulių universiteto leidykla.
60. Ramonas, Z., Čikotienė D. 2003. *Ergonomika*. Šiauliai.
61. Reneman, M. F., Brouwer, S., Meinema, A., Dijkstra, P. U., Geertren, J. H. B., Groothoff, J. W. (2004). Test–Retest Reliability of the Isernhagen Work Systems Functional Capacity Evaluation in Healthy Adults. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 14, 4 (12), 295-305
http://share.eldoc.ub.rug.nl/FILES/root2/2004/Testreoft/Reneman_2004_J_Occup_Rehabil.pdf (žiūrėta 2013-03-15).

62. Saplingskas, J. (2004). *Griaučių raumenys, molekulės, judėjimas*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla
63. Shaha, S. M., Silversteina, B. A. (2004). Preparing Employers to Implement the Washington State Ergonomics Rule: Evaluation of the Training Workshops. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 1 (7), 448-455. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15459620490465820#.UYNFcErb5GY> (žiūrėta 2013-03-19).
64. Skernevičius, J., Milašius, K., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2011). *Sporto treniruotė*. Monografija. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla
65. Skirius, J. (2007). *Sporto medicina*. Kaunas: LKKA
66. Skurvydas, A. (2008). *Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija*. Kaunas: LKKA
67. Skurvydas, A. (2009). Judesių valdymo ir reabilitacijos naujovės. *Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija*, 1 (1), 21-28.
68. Skurvydas, A. (2011). *Modernioji neuroreabilitacija. Judesių valdymas ir proto treniruotė*. Kaunas: LKKA
69. Skurvydas, A., Gedvilas, V. (2000). *Fizinių ypatybių lavinimo teorija ir metodika*. Kaunas: LKKA
70. Skurvydas, A., Novikovas, V., Stanislovaitis, A., Girdauskas, A., Jakubauskas, A., Kontvainis, V. (2007). Pagrindinės fizinio rengimo didaktinės kryptys. R. Mikalauskas (Sud.). *Trenerio knyga. Fizinis rengimas (p. 23-179)*. Kaunas: LKKA
71. Snellen, B. (2010). *Darbinės veiklos imitatorius Ergos II*. The Netherlands
72. Stasiulis, A., Skurvydas, A. (2004). Sporto fiziologija. Kėvelaitis, E. (Sud.). *Žmogaus fiziologija* (p. 561-580). Kaunas: Kauno medicinos universiteto leidykla
73. Stonkus, S. (Sud.). (2002). *Sporto terminų žodynas*. Kaunas: LKKA
74. Šuvalova, A. (2008). Ergonominių rizikos veiksnių tyrimas įmonės pajėgomis. *11-osios Lietuvos jaunujų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“* http://leidykla.vgtu.lt/conferences/Statyba_2008/PDF/618-626_Suvalova.pdf (žiūrėta 2013-03-19).
75. *Taikomoji neįgaliųjų fizinė veikla* (2003). Adomaitienė, R. (Sud.) Lietuvos kūno kultūros akademija.
76. Tidikas, R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. Vilnius
77. Tinteris, M. (2003). *Jėgos ugdymas*. Vilnius. <http://www.biblioteka.vpu.lt/elvpu/39656.pdf> (žiūrėta 2012-10-02)

78. Torma-Krajewski, J., Wiehagen, W., Etcheverry, A., Turin, F., Unger, R. (2009). Using Ergonomics to Enhance Safe Production at a Surface Coal Mine - A Case Study with Powder Crews. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 6, 55-62. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19626526> (žiūrėta 2013-03-19).
79. Trippolini, M. A., Reneman, M. F., Jansen, B., Dijkstva, P. U., Geertzen, J. H. B. (2012). Reliability and Safety of Functional Capacity Evaluation in Patients with Whiplash Associated Disorders. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 22. <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10926-012-9403-z.pdf> (žiūrėta 2013-03-20).
80. Vencloviėnė, J. (2010). *Statistiniai metodai medicinoje*. Kaunas
81. Vilkas, A. (2006). *Kūno kultūros teorijos įvadas*. Metodinė priemonė. Vilnius. <http://www.biblioteka.vpu.lt/elvpu/56712.pdf> (žiūrėta 2012-10-02)
82. Zaikauskienė, R. (2009). *Ergonomikos pagrindai*. Panevėžio kolegija http://blog.panko.lt/biblioteka/files/2010/05/Ergonomikos_pagrindai.pdf
83. Zumeras, R., Gurskas, V. (2012). *Mokinių fizinis aktyvumas ir sveikata. metodinė – informacinė medžiaga, skirta visuomenės sveikatos priežiūros specialistams bei pedagogams*. Vilnius: Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras.

**EVALUATION OF VOCATIONAL SCHOOL STUDENT'S PHYSICAL ABILITIES BY
ERGOS II WORK SIMULATOR DEVICE ACCORDING TO THEIR PROFESSIONS**

The Master's Degree Thesis

Summary

Theoretical analysis of peculiarities of physical capacities was performed in the work as well as the analysis of their assessment features and physical possibilities of the human being, their link with the work.

Hypothesis was offered that upon application of individual aids of professional rehabilitation – programmes for developing physical capabilities, the level of physical capacities of the analysed people shall improve.

Ergos II Work Simulator computer programme was applied for the survey, aiming to assess and compare the change of dynamic and static strength of muscles, speed of psychomotor reactions and fine motor skills. Statistical analysis of results was implemented (the descriptive analysis of frequencies, means, standard deviation rate, Wilcoxon criterion *Pearson* correlation coefficient).

25 students from the centre of professional rehabilitation participated in the survey – 10 – students of the vocational study programme of decorators (constructors), 15 – hotel workers.

The survey part analyses dynamic and static powers of muscles of participants as well as changes of speed of psychomotor reactions and fine motor skills prior and after the rehabilitation.

The main conclusions of the survey:

1. After the rehabilitation dynamic power of decorators (constructors) and hotel workers matched or was higher than the defined criterion for the speciality. Static and dynamic minimal power of decorators (constructors) decreased and the maximal power – increased. The majority of decorators (constructors) implemented tests of the static and dynamic power on average or hard levels after the rehabilitation. After rehabilitation static and dynamic minimal power of hotel workers increased while the maximal power – decreased. The majority of hotel workers implemented tests of the static and dynamic power on average level.
2. It was observed that after the rehabilitation the speed of psychomotor reactions of decorators (constructors) and hotel workers positively changed, i.e. the *mean* of the implementation speed increased, however did not match the defined criterion (the competitive level).
3. After rehabilitation the majority of participants from both groups implemented tests of the fine motor skills on average or hard strength levels. After rehabilitation, minimal and maximal power of tests of the fine motor skills was not increased in all cases of participants. The fine motor skills of participants after the rehabilitation matched or exceeded the defined criterion for the selected speciality.

4. Hypothesis was partially confirmed that upon application of individual programmes of the professional rehabilitation – development of physical capabilities, the level of physical capacities of participants shall improve.

Keywords: ergonomics, functional abilities, physical features, Ergos II, development of physical capabilities.

Priedai

