



Pāvels Mustafins

**Cilvēku ar invaliditāti –  
sēdvolejbola spēlētāju –  
veselības un dzīves kvalitātes rādītāji**

Promocijas darba kopsavilkums zinātnes doktora grāda  
“zinātnes doktors (*Ph. D.*)” iegūšanai

Nozaru grupa – medicīnas un veselības zinātnes

Nozare – veselības un sporta zinātnes

Apakšnozare – sporta medicīna un rehabilitoloģija

Rīga, 2023



RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE

Pāvels Mustafins

ORCID 0000-0002-7017-911X

Cilvēku ar invaliditāti –  
sēdvolejbola spēlētāju –  
veselības un dzīves kvalitātes rādītāji

Promocijas darba kopsavilkums zinātnes doktora grāda  
“zinātnes doktors (*Ph. D.*)” iegūšanai

Nozaru grupa – medicīnas un veselības zinātnes

Nozare – veselības un sporta zinātnes

Apakšnozare – sporta medicīna un rehabilitoloģija

Rīga, 2023

Promocijas darbs izstrādāts Rīgas Stradiņa universitātē, Latvijā

Promocijas darba vadītājs:

*Dr. med.* profesors **Aivars Vētra**,  
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Oficiālie recenzenti:

*Dr. med.* profesors **Ivars Vanadziņš**, Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

*Ph. D.* profesore **Aija Kļaviņa**, Latvijas Sporta pedagoģijas akadēmija

Emeritētais profesors *Nicolas Christodoulou*, Kīpras Eiropas universitāte

Promocijas darbs tiks aizstāvēts Rīgas Stradiņa universitātes Veselības un sporta zinātņu promocijas padomes atklātā sēdē 2023. gada 7. jūnijā plkst. 13.00, tiešsaistes platformā Zoom

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU tīmekļa vietnē:  
<https://www.rsu.lv/promocijas-darbi>

Promocijas padomes sekretāre:

*Dr. med.* docente **Guna Bērziņa**

## Saturs

Darbā izmantotie saīsinājumi.....	4
Ievads.....	5
Darba mērķis .....	7
Darba uzdevumi .....	7
Darba hipotēzes.....	7
Darba novitāte .....	8
1. Materiāls un metodes .....	9
1.1. Pētījuma dizains un ētiskie aspekti .....	9
1.2. Dzīves kvalitātes vērtēšana.....	10
1.3. Fizisko darbaspēju vērtēšana .....	11
1.4. Specifisko sporta iemaņu vērtēšana.....	11
1.5. Datu apstrāde un statistiskā analīze .....	12
2. Rezultāti .....	13
2.1. Latvijas un starptautisko sēdvolejbola spēlētāju raksturojums .....	13
2.2. SF–36 anketēšanas rezultāti.....	14
2.2.1. Uz normām balstīta vērtēšana .....	14
2.3. Kardiorespiratoro darbaspēju testēšanas dati.....	15
2.3.1. Sirds ritma monitorēšana .....	15
2.3.2. Veloergometrijas rezultāti .....	16
2.3.3. Roku ergometrijas rezultāti .....	17
2.4. Specifisko sporta iemaņu vērtēšanas rezultāti .....	17
2.5. Sēdvolejbola spēlētāju dalību ierobežojošo traumu apraksts.....	18
3. Diskusija .....	21
3.1. SF–36v2 anketēšana .....	21
3.2. Fizisko darbaspēju testēšana un sēdvolejbola spēlētāju fizioloģiskais raksturojums.....	23
3.2.1. Veloergometrijas tests .....	23
3.2.2. Roku ergometrijas tests .....	24
3.3. Sporta specifisko iemaņu vērtēšana paraolimpiskajā sportā atkarībā no medicīniskās un funkcionālās klasifikācijas klases .....	25
3.4. Sporta traumu un mioskeletālo sūdzību predisponējošo faktoru analīze sēdvolejbolā.....	26
Secinājumi .....	29
Turpmākās pētnieciskās darbības virzieni .....	30
Publikācijas un ziņojumi par promocijas darba tēmu .....	32
Izmantotā literatūra.....	35
Pateicības .....	39

## Darbā lietotie saīsinājumi

DZ	Dzīvīgums ( <i>vitality</i> )
EL	Emocionālā loma ( <i>role-emotional</i> )
FF	Fiziskā funkcionēšana ( <i>physical functioning</i> )
FKK	Fiziskā komponenta kopsavilkums
FL	Fiziskā loma ( <i>role-physical</i> )
I	Invaliditāte (funkcionēšanas ierobežojumi)
KS	Ķermeņa sāpes ( <i>bodily pain</i> )
MI	Minimāla invaliditāte
MKK	Mentālā komponenta kopsavilkums
MSF	Maksimālā sirds frekvence
MV	Mentālā veselība ( <i>mental health</i> )
n	Dalībnieku skaits
PWC <sub>170</sub>	Fiziskās darbaspējas, ja pulss ir 170 reizes/min.
SD	Izlases standartnovirze (standarta deviācija)
SDF	Sirdsdarbības frekvence
SF	Sociālā funkcionēšana ( <i>social functioning</i> )
VO <sub>2</sub> max	Maksimālais skābekļa patēriņš
VV	Vispārējā veselība ( <i>general health</i> )
WORLD PARAVOLLEY	Pasaules Volejbola federācija cilvēkiem ar invaliditāti ( <i>World Organization Volleyball for the Persons with a Disability</i> )

## Ievads

Cilvēku kā sociālu būtni raksturo viņa funkcionālās iespējas, ko nosaka indivīda un apkārtējās fiziskās un sociālās vides mijiedarbība.

Viens no svarīgākajiem kritērijiem, ko izmanto, lai raksturotu cilvēku ar ierobežotu funkcionēšanu – cilvēku ar invaliditāti – integrēšanās pakāpi sabiedrībā, ir dzīves kvalitātes rādītāji. Dzīves kvalitāti nosaka indivīda spēja iesaistīties sabiedrības aktivitātēs, regulārās fiziskās nodarbēs un sporta pasākumos, t. sk. sēdvolejbolā. Sēdvolejbolu praktizē ap divdesmit tūkstošiem spēlētāju visos kontinentos, un vairāki simti spēlētāju regulāri piedalās starptautiskās sacensībās. Būtiska atšķirība starp olimpiskajiem un paraolimpiskajiem sporta veidiem ir nepieciešamība paraolimpiskajos sporta veidos ieviest objektīvu sportistu medicīniskās un funkcionālās klasifikācijas sistēmu, kas ļauj sportistus dalīt grupās atbilstoši viņu funkcionēšanas traucējumiem un nodrošināt līdzvērtīgus sacensšanās noteikumus visiem sportistiem. Sēdvolejbolā, tāpat kā citos sporta veidos, pēc šīs klasifikācijas ir jābūt skaidrām kopsakarībām starp cilvēka funkcionēšanas ierobežojumu noteiktām kustību iespējām un specifiskajām sēdvolejbolam nepieciešamajām kustībām (International Paralympic Committee, 2007).

Regulāra nodarbošanās ar sportu var būt sekundāru veselības traucējumu un traumu, t. sk. kumulatīvu traumu, fizisko darbaspēju un sekundāru funkcionēšanas ierobežojumu rašanās cēlonis. Sporta traumas pēc nozīmīguma ierindojas pirmajā vietā starp visām sporta medicīnā apskatāmām problēmām. Tomēr maz pēfītas sēdvolejbola spēlētāju balsta un kustību aparāta izmaiņas un bojājumi (Howe, 2006; Ferrara, u.c., 1992; Webborn, Willick, & Reeser, 2006), kā arī viņu kardiorespiratoriskās darbaspējas (Reeser, 2003).

Visbiežāk pasaules medicīnas literatūrā minētais ar veselību saistītais dzīves kvalitātes vērtēšanas instruments ir SF-36 un SF-36v2 (*Quality Metric Inc.*, USA) anketas.

SF-36 anketēšana tika atzīta par uzticamu un derīgu metodi gan veselu cilvēku, gan cilvēku ar dažādām slimībām dzīves kvalitātes vērtēšanā (Hoogendoorn & van der Werken, 2001); (Hu, Gruber, & Hsueh, 2010; Wylie, Bershadsky, & Iannotti, 2010; Muhsen, Garty-Sandalon, Gross, & Green, 2010; Rameh & Magnan, 2010; Lahti, Laaksonen, Lahelma, & Rahkonen, 2010; Hemsley, Sitler, Moyer, & Oatis, 2010; Patel & Hamadeh, 2009; Tomey, Sowers, Zheng, & Jackson, 2009; Rogliani, Gentile, Labardi, Donfrancesco, & Cervelli, 2009; Cerin, Leslie, Sugiyama, & Owen, 2009); (Lustig, u.c., 2009; Salzmann, u.c., 2009; Karachalios, u.c., 2009; Rhebergen, u.c., 2010; Bekkers, de Windt, Raijmakers, Dhert, & Saris, 2009; Beebe, u.c., 2009; Zidarov, Swaine, & Gauthier-Gagnon, 2009; Engelhardt, u.c., 2008; Brandes, Schomaker, Möllenhoff, & Rosenbaum, 2008; Hafner, Willingham, Buell, Allyn, & Smith, 2007). Vidējie dzīves kvalitātes rādītāji pacientiem ar dažādiem balsta un kustību aparāta un nervu sistēmas traucējumiem, pēc SF-36 anketēšanas rezultātiem, ir zemāki, nekā vidēji populācijā.

Cilvēkiem ar paliekošiem balsta un kustību aparāta vai nervu sistēmas bojājumiem pastāv vairāki papildu sporta traumas veicinoši riska faktori, kas saistīti ar mainītu stāju un kustību biomehāniku, traucētu kustību neiroloģisko kontroli. Literatūrā minēti dati par cilvēkiem ar invaliditāti, kuri samazinājuši vai pat pilnīgi pārtraukuši sporta nodarbības, tādēļ ka guvuši balsta un kustību aparāta sekundāru bojājumu. Šādu cilvēku skaits palielinās gan iesācēju, gan arī augstas klases sportistu ar invaliditāti vidū (Howe, 2006; Ferrara et al., 1992; Ferrara & Peterson, 2000; Webborn, Willick & Reeser, 2006).

Sporta aktivitāšu ierobežojumi cilvēkiem ar invaliditāti var rasties gan akūtu traumu un balsta un kustību aparāta bojājuma dēļ, gan arī pēc vairākiem treniņu gadiem, rodoties kumulatīvām (hroniskas pārslodzes) traumām. Šāda sporta darba nespēja sportistam var izrādīties īpaši smaga, jo pēc 10–15 ikdienas treniņu gadiem var tikt liegta piedalīšanās paraolimpiskajās spēlēs.

Šis jautājumu komplekss noteica promocijas darba mērķa aktualitāti.

## **Darba mērķis**

Darba mērķis ir noskaidrot, kā regulāras nodarbības ar sēdvolejbolu ietekmē cilvēku ar invaliditāti dzīves kvalitāti un funkcionālās spējas.

## **Darba uzdevumi**

- Apzināt sēdvolejbola spēlētājus Latvijā un pasaulē.
- Novērtēt sēdvolejbolistu dzīves kvalitāti, vērtējot viņu integrācijas pakāpi brīvā laika aktivitātēs.
- Novērtēt kardiorespiratorās darbaspējas sēdvolejbola spēlētājiem.
- Novērtēt kardiorespiratorās darbaspējas cilvēkiem, kuriem ir veiktas dažādu līmeņu amputācijas, bet kuri ar sportu nenodarbojas.
- Novērtēt sēdvolejbolistu specifiskās volejbola sporta iemaņas atkarībā no sportista medicīniskās un funkcionālās klases.
- Noskaidrot sēdvolejbola spēlētāju ar sporta nodarbībām saistītos sekundāros veselības traucējumus, tostarp balsta un kustību aparāta traumas.

## **Darba hipotēzes**

Cilvēkiem, kuriem ir amputētas apakšējās ekstremitātes un kuri regulāri nodarbojas ar sēdvolejbolu, ir labāka dzīves kvalitāte.

Cilvēkiem, kuriem ir amputētas apakšējās ekstremitātes un kuri regulāri nodarbojas ar sēdvolejbolu, ir augstāks kardiorespiratoro darbaspēju līmenis nekā nesportojošām personām, kurām ir amputētas apakšējās ekstremitātes.

Sēdvolejbola spēlētāju specifiskās sportiskās iemaņas nav atkarīgas no viņu medicīniskās un funkcionālās klases.



Sēdvolejbola spēlētājiem ir noteikti specifiski sporta traumu, arī kumulatīvo traumu, predisponējoši (riska) faktori, kuru ietekmi var mazināt, veicinot profilaktiskus pasākumus.

## **Darba novitāte**

- Novērtēta dzīves kvalitāte cilvēkiem ar invaliditāti, kas regulāri nodarbojas ar sēdvolejbolu.
- Noskaidrotas sēdvolejbola spēlētāju kardiorespiratorās darbaspējas un specifiskās sporta iemaņas.
- Veikts ilgtermiņa pētījums par sporta traumatismu un sekundārajiem veselības traucējumiem sēdvolejbola spēlētājiem.
- Veikta sēdvolejbola spēlētāju sekundāro balsta un kustību aparāta bojājumu (traumu) predisponējošo (riska) faktoru analīze, lai izveidotu sporta traumatisma profilaktiskās programmas sēdvolejbolā.
- Apzināti priekšnoteikumi medicīniskās un funkcionālās sēdvolejbola spēlētāju klasifikācijas sistēmas izstrādei.

# 1. Materiāls un metodes

## 1.1. Pētījuma dizains un ētiskie aspekti

Dati tika apkopoti anonīmi, atbilstoši Vīnes Cilvēktiesību konvencijai. Pētījums veikts brīvprātīgi, ar Eiropas Invalīdu volejbola federācijas un Pasaules Volejbola federācijas cilvēkiem ar invaliditāti (*WORLD PARAVOLLEY*) medicīniskās komisijas atbalstu.

RSU Ētikas komitejas atļauja tika saņemta 2008. gada martā. Pētījumos iesaistītās citu valstu akadēmiskās struktūras bija saņēmušas attiecīgo institūciju ētikas komiteju atļaujas.

Dokumentācija Latvijas sēdvolejbola spēlētājiem tika noformēta atbilstoši vispārējiem noteikumiem, Sporta medicīnas un fiziskās rehabilitācijas dispansera (vēlāk Sporta medicīnas valsts aģentūras) pacientu aprūpes noteikumiem, kā arī Latvijas Paraolimpiskās komitejas sportistu medicīniskā nodrošinājuma noteikumiem.

Pētījumam ir piecas daļas. Pētījums veikts, strādājot ar Latvijas un ārvalstu sēdvolejbola spēlētājiem, veicot starptautiskā medicīniskā klasifikatora pienākumus.

Pētījumā tika iesaistīti cilvēki ar invaliditāti, kuri regulāri nodarbojas ar sēdvolejbolu. Latvijā tika analizēti to sēdvolejbola spēlētāju veselības stāvoklis, kuri vismaz divas reizes nedēļā regulāri nodarbojas ar sēdvolejbolu.

Sēdvolejbola spēlētāju kontingents:

- 1) Latvijas sēdvolejbola spēlētāji – 20 cilvēki, Latvijas sēdvolejbola izlases kandidāti paraolimpiskajām spēlēm;
- 2) citu sēdvolejbola komandu, kas kvalificējušās Pekinas paraolimpiskajām spēlēm, spēlētāji – kopā 180 cilvēku.

## 1.2. Dzīves kvalitātes vērtēšana

Dzīves kvalitātes vērtēšanai izmantota anketēšana, kā instrumentu lietojot SF-36v2 veselības kvalitātes aptauju (*Quality Metric Incorporated, ASV, SF36v2*) (Bennett, u.c., 2005; Bjorner, Kosinski, & Ware, 2005; Fernández-Fairen, Sala, Ramírez, & Gil, 2007; Taft, Karlsson, & Sullivan, 2000).

SF-36v2 ir veselības stāvokļa noteikšanas instruments, kas nav specifiski virzīts uz konkrētu dzimumu vai vecumu pacientu grupām. SF-36v2 ir instruments veselības stāvokļa noteikšanai astoņās skalās (vai aspektos), kuras tiek uzskatītas par svarīgām, aprakstot un apsekojot indivīdus ar slimībām vai veselības traucējumiem. Izmantojot aptauju, šie veselības komponenti tiek vērtēti galvenokārt no cilvēka funkcionalitātes viedokļa. SF-36v2 vērtē veselības stāvokli vispārējā, plašākā nozīmē – tiek izmantotas veselības koncepcijas, kuras atspoguļo cilvēciskās pamatvērtības, kas skar ikviena cilvēka funkcionālo stāvokli un labklājību neatkarīgi no vecuma, dzimuma vai diagnozes.

Analizējot ar veselību saistītas dzīves kvalitātes vērtēšanas iegūtos datus pacientu grupās ar dažādiem funkcionāliem traucējumiem, tika izmantota 1998. gada normās balstīta vērtēšana. Šāda gan individuālo, gan grupu rezultātu vērtēšana ir pārāka par transformēto vērtēšanu pēc 0–100 skalas. Izmantojot uz normām balstītu vērtēšanu, katrai skalai ir vienāds vidējais aritmētiskais (50) un standartnovirze (10). Šāda metode ļauj novērtēt, piemēram, situāciju: ja respondentu grupas rezultāti kādā skalā ir zemāki par 47, tad attiecīgais veselības rādītājs ir zemāks par vidējiem rādītājiem. Šādas normas atspoguļo plašu vispārējās populācijas šķērsriezumu, ļaujot transformēt un savstarpēji salīdzināt dažādu iepriekšējo *Quality Metric Inc.* aptaujas formu rezultātus, arī SF-36. Uz normām balstīta vērtēšana ļauj arī salīdzināt dažādu pētījumu rezultātus.

### 1.3. Fizisko darbaspēju vērtēšana

Kardiorespiratoro spēju noteikšanai izmantots:

- veloergometra tests PWC<sub>170</sub> (*Physical Working Capacity*) – fizisko darbaspēju noteikšanas tests, kura laikā pacients uz veloergometra 9 minūtes veic trīs dažāda lieluma fiziskas slodzes, testa beigās sasniedzot sirdsdarbības frekvenci 170 x/min.’;
- veloergometrijas slodzes tests ar pakāpenisku nepārtraukti pieaugošu slodzi, EKG pieraksts 12 novadījumos, asinsspiediena un elektrokardioskopiskā kontrolē.

Veloergometriskā un roku ergometriskā testēšana Latvijā tika izdarīta sēdvolejbola spēlētājiem:

- a) veloergometrija – 20 sēdvolejbola spēlētājiem,
- b) roku ergometrija – 20 sēdvolejbola spēlētājiem,
- c) kontingenta piesaiste – brīvprātīga, kārtējo specializēto medicīnas apskašu laikā.

### 1.4. Specifisko sporta iemaņu vērtēšana

Pētījumā tika vērtētas sēdvolejbola spēlētāju specifiskās sportiskās iemaņas pēc viņu funkcionālās medicīniskās klasifikācijas un antropometrijas datiem. Metode: specializēto spēļu videoierakstu veikšana un spēles epizodes vērtēšana. Kontingents – 72 sēdvolejbolisti starptautiskās sacensībās.

Tika vērtētas sēdvolejbola pamatdarbības: 1) serve; divas uzbrukuma epizodes (rokas virs galvas, spēlējot ar pirkstiem; “gremdēšana”); 2) bumbas uzņemšana (ieskaitot pārvietošanos); 3) piespēle (augšējā – virs galvas ar pirkstiem, apakšējā – ar augšdelmu); 4) bumbas bloķēšana.

Analīzē tika izmantota speciāli izstrādāta sēdvolejbola spēlētāju vizuālās observācijas skala, pēc kuras kvantitatīvi vērtētas sēdvolejbola spēlētāju pamatdarbības. Pētījumā tika kontrolētas trīs spēlētāju grupas:

1) ar invaliditāti (I), 2) ar minimālo invaliditāti (MI), 3) bez invaliditātes (BI). Dalībnieki tika iedalīti attiecīgi I un MI grupā pēc *WORLD PARAVOLLEY* medicīniskās klasifikācijas kritērijiem.

## 1.5. Datu apstrāde un statistiskā analīze

Pētījuma rezultātu apstrāde un statistiskā analīze tika veikta, izmantojot *Microsoft Excel* un arī *Quality Metric Inc.* oriģinālo statistisko programmu (Ware, Kosinski, & Bjorner, 2007).

Lietotas šādas aprakstošās statistikas metodes:

- vidējā vērtība,
- vidējās vērtības standartnovirze,
- vidējās vērtības 95 % ticamības intervāls (TI),
- korelācijas koeficients,
- procenti.

Pētījuma statistiskajā analīzē tika izmantoti šādi koeficienti:

- Pīrsona (*Pearson*) korelācijas koeficients ( $r$ ),
- Spīrmena (*Spearman*) rangu korelācijas koeficients ( $r$ ),
- Kronbaha (*Cronbach*) alfa korelācijas koeficients ( $R_{tt}$ ).

Par statistiski ticamu tika pieņemta būtiskuma lieluma  $p$  vērtība, kas ir mazāka par 0,05 ( $p < 0,05$ ).

## 2. Rezultāti

### 2.1. Latvijas un starptautisko sēdvolejbola spēlētāju raksturojums

Sēdvolejbola spēlētāju kontingentu Latvijā veidoja cilvēki ar dažādām ortopēdiskām un neiroloģiskām slimībām un attiecīgiem kustību traucējumiem. Lielākais sēdvolejbola spēlētāju kontingents bija cilvēki ar amputētām apakšējām ekstremitātēm.

Amputācijas bija galvenokārt unilaterālas gan augšstilba, gan apakšstilba līmenī. Spēlētāji vīrieši bija vidēji par pieciem gadiem vecāki par spēlētājām sievietēm. Vidējais invaliditātes (funkcionālo traucējumu) ilgums vīriešiem bija par trim četriem gadiem garāks nekā sievietēm. Invaliditātes ilgums svārstījās vidējās robežās no diviem līdz divdesmit pieciem gadiem atkarībā no funkcionālo traucējumu rakstura. Vīrieši nodarbojās ar sēdvolejbolu par vienu diviem gadiem ilgāk nekā sievietes. Vidējais nodarbību ilgums bija divi trīs gadi. Spēlētāji ar deģeneratīvām balsta un kustību aparāta slimībām bija visvecākie.

Sēdvolejbola spēlētāji ārvalstīs galvenokārt bija cilvēki ar amputētām apakšējām ekstremitātēm. Vidējais spēlētāju vecums bija 30 gadi (no  $27,1 \pm 5,0$  līdz  $35,5 \pm 5,7$ ), bez būtiskas vecuma starpības starp dzimumiem. Funkcionālo traucējumu ilgums bija robežās no pieciem līdz divdesmit pieciem gadiem.

Laiks pēc apakšējās(-o) ekstremitātes(-šu) amputācijas bija vidēji pieci gadi vīriešiem un septiņi gadi sievietēm. Amputācijas galvenokārt bija unilaterālas gan augšstilba, gan apakšstilba līmenī. Vidējais sēdvolejbola nodarbību ilgums gan sievietēm, gan vīriešiem bija četri pieci gadi.

## 2.2. SF–36 anketēšanas rezultāti

Atbilstoši prasībām aizpildītas, verificētas anketas tika saņemtas no 75 spēlētājiem (43 sievietes un 32 vīrieši). Tie ir 37,5 % no kopējā izplatīto anketu skaita (20 anketu Latvijas komandai un 180 anketu ārvalstu komandām, kopā 200 anketu).

Pēc anketēšanas datu novērtēšanas secināts, ka gan fiziskās (FKK), gan arī garīgās veselības kopējie rādītāji (MKK) sēdvolejbola spēlētājiem bija zemāki par vidējām populācijas normām (ASV normas). MKK parādīja zemāku profilu – vidējie aritmētiskie un SD bija attiecīgi FKK  $45,30 \pm 7,96$  un MKK  $41,02 \pm 9,57$ .

### 2.2.1. Uz normām balstīta vērtēšana

Analizējot atsevišķus SF–36v2 anketas komponentus, redzams, ka viszemākie rādītāji sēdvolejbola spēlētājiem bija emocionālās lomas  $28,56 \pm 14,84$  (*role-emotional*) un fiziskās lomas sadaļā  $32,43 \pm 11,70$  (*role-physical*). Lielākais punktu daudzums bija sadaļā “dzīvīgums”  $50,55 \pm 7,30$  (*vitality*) un “vispārējā veselība”  $49,95 \pm 8,60$  (*general health*).

2.1. tabula

#### SF–36v2 atsevišķu veselības komponentu vērtēšana (transformētā vērtēšana pēc 0–100 skalas)

Parametri	Skalas							
	FF	FL	KS	VV	DZ	SF	EL	MV
Vidējais aritmētiskais	70,6	37,6	59,6	70,7	59,4	74,5	41,4	65,7
25 procentiles	55,0	18,7	41,0	57,0	50,0	62,5	16,6	55,0
75 procentiles	95,0	62,5	74,0	87,0	68,5	87,5	75,0	75,0
Standarta deviācija	26,1	29,8	24,0	18,0	14,6	17,1	31,8	16,2
Min.	0,0	0,0	0,0	35,0	12,5	37,5	0,0	25,0
Maks.	100,0	100,0	100,0	100,0	87,50	100,0	100,0	95,0
n	75	75	75	75	75	75	75	75
75 procentiles	95,0	62,5	74,0	87,0	68,5	87,5	75,0	75,0

No atsevišķām references skalām viszemākie rādītāji ir fiziskajā funkcionēšanā ( $39,00 \pm 12,47$ ), visaugstākie – garīgajā veselībā ( $46,13 \pm 11,57$ ). Sēdvolejbola spēlētājiem ir attiecīgi labāka fiziskā funkcionēšana ( $44,69 \pm 11,01$ ), garīgās veselības skalas dati atrodas līdzīgā līmenī ( $44,81 \pm 9,17$ ). Sēdvolejbola spēlētājiem īpaši zemā līmenī bija emocionālās lomas komponents ( $28,56 \pm 14,84$ ). SF-36 references tabulā doti vidējie rādītāji  $43,58 \pm 13,47$  (cilvēkiem ar roku un/vai kāju darbības traucējumiem). Sēdvolejbola spēlētājiem šis komponents ir būtiski ( $p < 0,05$ ) zemāks.

## **2.3. Kardiorespiratoro darbaspēju testēšanas dati**

### **2.3.1. Sirds ritma monitorēšana**

Latvijas sēdvolejbola spēlētājiem tika veikta sirds ritma monitorēšana treniņu un sacensību laikā (*Polar Sport Tester*, Somija). Tika testēti seši vīrieši un deviņas sievietes. Kopā veikti 30 sirds ritma ieraksti.

Miera sirds ritms spēlētājiem svārstījās robežās no 60 līdz 80 sirds sitieniem minūtē. Maksimālā un minimālā sirds frekvence spēlētājiem treniņa laikā svārstījās plašās robežās. Vidējais pulss treniņa laikā bija 61,7 % no individuālās maksimālās sirds frekvences (MSF), kur  $MSF = 220 - \text{vecums}$  (gados). Atsevišķiem spēlētājiem, īpaši ar cerebrālo trieku, tika sasniegts submaksimāls pulss. Šāds pulss tika novērots, piemēram, spēlējot “garo bumbu epizodes”, kad bumba relatīvi ilgāku laiku atradās attiecīgās komandas pusē. Šajos brīžos sirds ritms spēlētājiem bija līdz 100 % no MSF.

Vairumam spēlētāju minimālais sirdsdarbības ritms treniņu laikā svārstījās robežās no 90 līdz 100 sirds sitieniem minūtē (treniņa epizodes bez aktīvas darbības). Slodze SDF treniņos bija robežās no 115 līdz 155 sirds sitieniem minūtē. Spēļu laikā sportistiem bija relatīvi ātrāka sirdsdarbība (vidēji par 10–20 sirds sitieniem minūtē vairāk, nekā treniņos).



### 2.3.2. Veloergometrijas rezultāti

Veicot veloergometrijas testus, bija tehniskas problēmas gan ar sēdvolejbola spēlētājiem, gan ar kontrolgrupu. Kopumā astoņi testi tika pārtraukti un atkārtoti no jauna (divi pamatkontingentam un seši kontrolgrupai). Biežākie šo testu pārtraukšanas cēloņi bija:

- protēzes izslīdēšana no pedāļa fiksācijas mehānisma vai no veloergometra vidusdaļas (atkarīgs no protēzes novietojuma, sēžot uz veloergometra),
- kājas stumbra izslīdēšana no protēzes čaulas.

Tika izmēģināts veikt veloergometriju arī bez protēzes, tomēr, lai saglabātu testēšanas apstākļu vienmērīgumu, visi iepriekšminētie testu rezultāti tika iegūti, veicot veloergometriju ar kājas protēzi. Sēdvolejbola spēlētājiem ar transfemorālu kāju amputāciju normāla braukšana ar veloergometru (ātrums, kustību vienmērīgums u.tml.) bija izteikti apgrūtināta, tomēr visi testi tika izpildīti, sasniedzot submaksimālo mērķa pulsu. Testējamo dalībnieku vecums pamatgrupā bija  $28,9 \pm 4,2$  gadi, kontrolgrupā –  $30,9 \pm 5,5$  gadi.

Veicot veloergometriju, visiem testētājiem indivīdiem izdevās sasniegt submaksimālo pulsu. Neviens no testiem netika pārtraukts medicīnisku apsvērumu dēļ. Tika veikta veloergometrija, izmantojot vienu kāju (funkcionāli veselo kāju), atsevišķos gadījumos neamputētā un protēzes pēda papildus fiksēta pie pedāļiem ar teipu.

**Veloergometrijas rezultāti Latvijas sēdvolejbola spēlētājiem  
un kontrolgrupai (apakšējās(-o) ekstremitātes(-šu) amputācija  
dažādos līmeņos;  $\bar{x} \pm SD$ )**

Kontingents	Sirds frekvence konkrētas slodzes gadījumā ( $\times \text{ min.}$ )			PWC <sub>170</sub>	PWC <sub>170</sub> /kg
	50 W	75 W	100 W		
Dalībnieki (n = 20)	118,0 $\pm$ 14,5	141,7 $\pm$ 8,1	168,4 $\pm$ 7,7	104,5 $\pm$ 22,7	1,45 $\pm$ 0,31
Kontrolgrupa (n = 20)	127,6 $\pm$ 20,0	150,0 $\pm$ 11,9	177,8 $\pm$ 9,8	88,5 $\pm$ 30,1	1,11 $\pm$ 0,41

### 2.3.3. Roku ergometrijas rezultāti

Veicot roku ergometriju, sēdvolejbola spēlētājiem noteiktas par 30,6 % augstākas relatīvās kardiorespiratorās darbaspējas salīdzinājumā ar kontrolgrupas dalībnieku darbaspējām. Absolūtās darbaspējas (PWC<sub>170</sub>) pamatkontingentam bija vidēji par 18,0 % augstākas nekā kontrolgrupai.

**Roku ergometrijas rezultāti (sportistiem ar invaliditāti, n = 20)**

Rādītājs	Rezultāts
Absolūtais maksimālais skābekļa patēriņš (VO <sub>2</sub> max)	2,07 $\pm$ 0,37 l/min.
Relatīvais maksimālais skābekļa patēriņš	29,0 ml/kg/min.

### 2.4. Specifisko sporta iemaņu vērtēšanas rezultāti

Tika veikti antropometriski mērījumi un analizētas spēles ar sešu sēdvolejbola vīriešu komandu spēlētāju piedalīšanos (12 spēlētāji katras komandas starta sarakstā, kopā 72 spēlētāji).

Statistiski ticama korelācija starp antropometriskiem rādītājiem un vairumu sēdvolejbola iemaņu (piecas no sešām kategorijām) ir noteikta I grupas spēlētājiem. Visi iegūtie korelācijas koeficienti (gan pozitīvas, gan negatīvas

korelācijas) ir vāji, Spīrmena rangu korelācijas koeficienti ir robežās no  $-0,24$  līdz  $0,20$  ( $p < 0,05$ ). Korelācija daļēji samazinās MI grupā trijās kategorijās, Spīrmena rangu korelācijas koeficienti ir robežās no  $-0,44$  līdz  $0,47$  ( $p < 0,05$ ). Korelācija neuzrādās BI grupā. Tātad tika noteikta statistiski ticama korelācija (gan pozitīva, gan negatīva) starp antropometrisko rādītāju un atsevišķām sēdvolejbola iemaņām I un MI klasēs.

Spīrmena rangu korelācijas analīze neatklāja statistiski ticamu korelāciju starp sēdvolejbola spēlētāju iemaņām un medicīniskās klasifikācijas klasi (visās kategorijās  $p > 0,05$ ).

## 2.5. Sēdvolejbola spēlētāju dalību ierobežojošo traumu apraksts

Lielākais relatīvais traumu biežums noteikts turnīru laikā, mazāks – treniņu periodā. Kā redzams 2.4. un 2.5. tabulā, biežāk sastopamās traumas bija mīksto audu bojājumi – muskuļu, cīpslu, saišu sastiepumi un sasitumi. Analizējot visas sporta dalību ierobežojošās traumas un sūdzības, jāsecina, ka to skaits bija lielāks treniņu laikā. Komandu dalībnieki norādīja uz lielāku sporta traumu un mioskeletālo sūdzību skaitu arī treniņnometņu laikā.

2.4. tabula

### Sportistu ierobežojošās traumas un mioskeletālas sūdzības sēdvolejbolā (vīrieši, $n = 386$ , $x \pm SD$ )

Traumas un sūdzības lokalizācija	Gadījumu skaits (spēlētājs / komandā / gadā)	Sportista prombūtnes periods pēc traumas (spēlētājs / trauma)
Cīpslu, saišu sastiepumi, sasitumi roku pirkstu un plaukstas apvidū	$6,1 \pm 1,5$	< viena nedēļa
Traumas pleca apvidū, pleca locītavas rotatoru aprocēs sindroms (tendinīts, entezīts, miozīts, sastiepums)	$4,0 \pm 0,5$	< viena nedēļa
Lumbaļģija	$4,4 \pm 0,8$	viena nedēļa

## 2.4. tabulas turpinājums

Traumas un sūdzības lokalizācija	Gadījumu skaits (spēlētājs / komandā / gadā)	Sportista prombūtnes periods pēc traumas (spēlētājs / trauma)
Sasitums (biežāk gluteālajā apvidū)	1,1 ± 0,4	< viena nedēļa
Ādas nobrāzums (rokas, gluteālais apvidus)	1,1 ± 0,5	< viena nedēļa

## 2.5. tabula

**Sportistu ierobežojošās traumas un mioskeletālas sūdzības sēdvolejbolā (sievietes, n = 88, x ± SD)**

Traumas un sūdzības lokalizācija	Gadījumu skaits (spēlētājs / komandā / gadā)	Sportista prombūtnes periods pēc traumas (spēlētājs / trauma)
Cīpslu, saišu sastiepumi, sasitumi roku pirkstu un plaukstu apvidū	4,4 ± 1,0	< viena nedēļa
Pleca locītavas rotatoru aproce (tendinīts, entezīts, miozīts, sastiepums)	2,3 ± 0,6	> viena nedēļa
Lumbaļģija	6,0 ± 1,2	> viena nedēļa
Sasitumi, sastiepumi (dažādas lokalizācijas)	2,0 ± 0,7	> viena nedēļa

Tipiskākās traumas bija pirkstu starpfalangu locītavu sastiepums (saišu aparāta bojājumi) un sasitums. Biežāk šādas traumas tika iegūtas bloku likšanas vai bumbas uzņemšanas laikā. Tās bija tipiskākās akūtās traumas. Traumas plaukstu locītavu apvidū vairāk bija saistītas ar sportistu pārvietošanos pa laukumu. Šādas traumas biežāk bija pārslodzes radītas – ar lēnu un neskaidru sūdzību sākumu, to viņņveidīgumu.

Parasti sportisti nevarēja noteikt konkrētu kustību vai spēles epizodi, kas varēja būt sūdzību cēlonis. Pēc smaguma pakāpes šādas traumas vairumā gadījumu tika klasificētas kā vieglas, un pēc tām bija mazāk nekā vienas nedēļas sporta nodarbību pārtraukums. Pirkstu lūzumi nebija tipiski, kaut to biežums pēdējos gados ir palielinājies.

Kā visbiežākā tipiskā pārslodzes trauma (mioskeletālās sistēmas sāpju sindroma) tika minēta lumbaļģija. Sāpes muguras lejasdaļā tika minētas kā biežākā ar sporta nodarbībām saistītā sūdzība visās volejbola respondentu grupās. Lumbaļģija parasti bija cēlonis sporta nodarbību pārtraukšanai ilgāk par vienu nedēļu. Kopumā tas bija visbiežākais sporta darba nespējas cēlonis sēdvolejbolā. Sākums biežāk tika saistīts ar treniņiem, reti atzīmēta konkrēta vai tipiska kustība, kura varētu izraisīt lumbaļģijas sūdzību sākumu. Par lumbaļģiju izraisošām traumām vai slimībām bieži minēts muguras lejasdaļas muskuļu ekstensoru sāpju sindroms vai sastiepums (daļējs pārrāvums), spondiloze un spondiloartroze (gan vertebrāli, gan ekstravertebrāli cēloņi). Ja treniņi netika pārtraukti un sportisti tomēr turpināja trenēties, viņi bija jutuši sāpes muguras lejasdaļā (nedēļas vai mēnešus). Tas bija arī biežākais pretisāpju vai pretiekaisuma preparātu izmantošanas cēlonis.

## 3. Diskusija

### 3.1. SF–36v2 anketēšana

Fiziskā loma ir veselības vērtēšanas komponents, kas sastāv no četriem jautājumiem un apraksta dažādus ar veselību saistītus cilvēka fiziskās lomas ierobežojumus. Tie ir ierobežojumi, veicot kādu darbu vai citas parastas aktivitātes; ilgāks laiks, ko cilvēks pavada, veicot darbu vai citas parastas aktivitātes; grūtības, veicot darbu vai citas parastas aktivitātes; ierobežota produktivitāte.

Lai veiktu tiešu salīdzinājumu, pētījuma izstrādes laikā bija pieejami pētījuma dati, kurā K. Akasaka (Akasaka, 2003) ar līdzautoriem veikuši sēdvolejbola spēlētāju anketēšanu ar SF–36. Cilvēku ar invaliditāti grupā galvenokārt bija cilvēki ar amputētām kājām. Tika veikta arī kontrolgrupas – sēdvolejbola spēlētāju bez invaliditātes – anketēšana. Autori uzrādīja transformētās vērtēšanas rezultātus pēc 0–100 skalas. Rezultātā tika konstatēta būtiska fiziskās funkcionēšanas ( $67,7 \pm 22,8$  pamatgrupā un  $94,2 \pm 9,0$  kontrolgrupā;  $p < 0,001$ ), fiziskās lomas ( $77,4 \pm 33,0$  un  $92,9 \pm 20,1$ ;  $p = 0,001$ ), sociālās funkcionēšanas ( $81,5 \pm 22,0$  un  $89,6 \pm 15,9$ ;  $p = 0,014$ ) un fiziskā komponenta kopsavilkumā atšķirība ( $43,8 \pm 6,5$  un  $52,8 \pm 5,9$ ;  $p < 0,001$ ). Pirmajos trijos komponentos (Akasaka, u.c., 2003) bija uzrādījuši transformēto SF–36 vērtēšanu pēc 0–100 skalas.

Salīdzinot šos pieejamos datus ar šī darba pētījuma rezultātiem, var secināt, ka pētījuma kontingentam bija būtiski zemāki rādītāji fiziskajā lomā ( $37,67 \pm 29,85$ ), citi rādītāji bija vienā līmenī – fiziskā funkcionēšana  $70,66 \pm 26,17$ , sociālā funkcionēšana  $74,50 \pm 17,12$ , fiziskā komponenta kopsavilkums  $45,30 \pm 25,16$ .

Pamatojoties uz vairāku pētījumu rezultātiem, anketas izstrādātāji uzrāda SF–36 references datus cilvēkiem ar traucējumiem augšējo un / vai apakšējo ekstremitāšu līmenī. Vidējie aritmētiskie references skalās ir  $38,93 \pm 11,49$

fiziskās veselības kopsavilkuma rādītājiem un  $46,73 \pm 12,15$  garīgās veselības kopsavilkuma rādītājiem (Ware, Kosinski, & Bjorner, 2007). Attiecīgi fiziskais komponents atrodas līmenī, kas statistiski nozīmīgi atrodas zem normas – zem 50 ballēm. Salīdzinot šos references datus cilvēkiem ar roku un / vai kāju darbības traucējumiem un sēdvolejbola spēlētājiem, ir pierādīts, ka statistiski nozīmīgi augstāks ( $p < 0,05$ ) fiziskās veselības kopsavilkuma rādītājs ( $45,30 \pm 25,16$ ) ir sēdvolejbola spēlētājiem. Mentālās (garīgās) veselības stāvokļa datu kopsavilkums sēdvolejbola spēlētājiem ir relatīvi zemāks ( $41,02 \pm 19,53$ ).

No atsevišķām references skalām viszemākie rādītāji ir fiziskajā funkcionēšanā ( $39,00 \pm 12,47$ ), visaugstākie – garīgajā veselībā ( $46,13 \pm 11,57$ ). Sēdvolejbola spēlētājiem ir attiecīgi labāka fiziskā funkcionēšana ( $44,69 \pm 11,01$ ), garīgās veselības skalas dati atrodas līdzīgā līmenī ( $44,81 \pm 9,17$ ).

Sēdvolejbola spēlētājiem īpaši zemā līmenī bija emocionālās lomas komponents ( $28,56 \pm 14,84$ ), cilvēkiem ar roku un / vai kāju darbības traucējumiem vidējie rādītāji  $43,58 \pm 13,47$ . Sēdvolejbola spēlētājiem šis komponents ir būtiski ( $p < 0,05$ ) zemāks. Emocionālās lomas komponents sastāv no trim jautājumiem, kuri atspoguļo cilvēka mentālo (garīgo) veselības aspektu ierobežojumus. Tie apraksta laiku, ko cilvēks pavada darbā vai veicot citas parastas aktivitātes, paveikto aktivitāšu daudzumu un kvalitāti. Pazemināti rezultāti atspoguļo ierobežojumus, veicot darbu vai citas parastas aktivitātes, kas rodas emocionālu problēmu dēļ.

Kopumā sēdvolejbola spēlētājiem salīdzinājumā ar vidējiem populācijas datiem ir zemāki fiziskā komponenta kopsavilkuma rezultāti un būtiski zemāki ( $p < 0,05$ ) mentālā komponenta kopsavilkuma rezultāti. Salīdzinot ar pacientiem, kuriem ir attiecīgi traucējumi un diagnozes, redzams, ka sēdvolejbola spēlētājiem ir augstāks fizisko veselību raksturojošo datu kopsavilkums

(45,30 ± 25,16), mentālo (garīgo) veselību raksturojošo datu kopsavilkums sēdvolejbola spēlētājiem ir relatīvi zemāks (41,02 ± 19,53).

## **3.2. Fizisko darbaspēju testēšana un sēdvolejbola spēlētāju fizioloģiskais raksturojums**

### **3.2.1. Veloergometrijas tests**

Pēc literatūras datiem, veloergometriskie testi cilvēkiem ar amputētām apakšējām ekstremitātēm no tehniskā viedokļa ir sarežģīti veicami (Chin, u.c., 2002b). Tiek piedāvāts veikt veloergometriju ar noņemtu protēzi, papildus fiksējot cilvēku pie sēdekļa, izmantojot dažādas konstrukcijas sēdekļus ar atzveltni u.tml. Mūsu darba uzdevums nebija noteikt sportistu darbaspēju korelāciju ar viņu sportiskajiem sasniegumiem. Tomēr, ņemot vērā, ka volejbols ir tehniska spēle un mazāk atkarīga no spēlētāju kardiorespiratorajām darbaspējām, arī klasiskajā volejbolā nav noteikta tieša likumsakarība starp sportistu darbaspējām un sportisko rezultātu. Citos sporta veidos cilvēkiem ar invaliditāti rezultāts vismaz daļēji ir saistīts ar kardiorespiratoro darbaspēju rādītājiem. Šādas likumsakarības ir ratiņu basketbolā, ratiņu regbijā, ratiņu tenisā, vieglatlētikā (Beckman & Tweedy, 2009; O’Riordan, 2009; Edwards, 2008).

Salīdzinot pētījuma rezultātus ar sēdvolejbola vīriešu komandas PWC<sub>170</sub> datiem (Виноградов & Катошук, 1988), kuri svārstījās robežās no 85,25 W līdz 170,5 W, redzams, ka pētījuma veloergometriskās probes vidējie rezultāti arī iekļaujas šajās robežās (absolūtās darbaspējas pamatgrupai ir 104,5 ± 22,7 W). Tomēr, no metodoloģijas viedokļa, šos pētījumus nevar salīdzināt, jo nebija veikta veloergometrija. Viņu pētījumā sēdvolejbola spēlētājiem prevalēja hipotoniskā reakcija uz fizisko slodzi, bet šajā pētījumā galvenokārt hipertonskā reakcija.



### 3.2.2. Roku ergometrijas tests

Lielākais organisma skābekļa patēriņš, veicot roku ergometrijas slodzes testu, parasti ir apmēram 70 % no testēšanas rezultātiem uz slīdoša celiņa.

Tāpat kā citu autoru darbos (Tropp, Samuelsson & Jorfeldt, 1997), arī šajā pētījumā roku ergometrija, no tehniskā viedokļa, bija vairāk piemērota cilvēkiem ar amputētām apakšējām ekstremitātēm. Tomēr varētu piekrist M. Vesteringai (*Myrthe Vestering*) ar līdzautoriem (Vestering, Schoppen, Dekker, Wempe, & Geertzen, 2005), kas uzskata, ka, veicot roku ergometriju, pacientiem slodzes laikā bieži ir nepieciešams papildu uzmundrinājums, jo, salīdzinot ar veloergometriju, slodze tiek uztverta kā lielāka.

Salīdzinājumā ar V. Vinogradova (*Виноградов В. И.*) testēšanas datiem (Виноградов & Катошук, 1988) mūsu pētījumā iegūtie VO<sub>2</sub>max rezultāti ir būtiski zemāki. V. Vinogradovs testēšanas rezultātus uzrādīja atkarībā no amputācijas līmeņa – no  $3,95 \pm 0,21$  l/min. (unilaterāla amputācija zem ceļa locītavas) līdz  $3,38 \pm 0,10$  l/min. (bilaterāla amputācija) un  $4,64 \pm 0,20$  l/min. kontrolgrupai. Promocijas darbā iegūtie rezultāti ir būtiski zemāki –  $2,07 \pm 0,37$  l/min. Daļēji tas var būt saistīts ar to, ka minētajā pētījumā kontingents bija jaunāks un piedalījās specializētajā rehabilitācijas programmā, kurā tika iekļauti arī speciālie muskuļu spēka un izturības treniņi.

Salīdzinot Takaki Čina (*Takaaki Chin*) un līdzautoru datus ar promocijas darba pētījuma izstrādē iegūto, noteikts, ka VO<sub>2</sub>max rezultāti ir līdzīgi. Vidējos VO<sub>2</sub>max uzrāda pacientiem ar vienu amputētu kāju pirms rehabilitācijas kursa uzsākšanas – 18 ml/kg/min. Sēdvolejbola spēlētājiem relatīvais maksimālais skābekļa patēriņš bija 29,0 ml/kg/min.

Treniņu laikā veiktā sirds ritma monitorēšana norāda uz relatīvi zemu vai vidējas intensitātes kardiorespiratoro slodzi. Vidējais pulss nodarbībās bija 61,7 % no aprēķinātās maksimālās sirds frekvences. Attiecīgi pēc

kardiorespiratorās slodzes līmeņa sēdvolejbolu varētu ierindot starp sporta veidiem ar relatīvi zemu vai vidējas intensitātes slodzi.

Sēdvolejbola spēlētāji ar amputētām kājām nodarbību laikā noņēma protēzes, kas samazina kopējo darba apjomu un enerģijas patēriņu.

### **3.3. Sporta specifisko iemaņu vērtēšana paraolimpiskajā sportā atkarībā no medicīniskās un funkcionālās klasifikācijas klases**

Klasifikācija paraolimpiskajos sporta veidos ir balstīta uz vairākām iespējamām objektīvas izmeklēšanas metodēm. Tie ir dažādi attiecīgajam sporta veidam specifiski iemaņu testi, tehnikas (biomehānikas) testi, spēļu efektivitātes (spēlētāju specifisko sporta kustību efektivitātes), aeroobo un anaeroobo darbaspēju testi u.tml.

Šajā promocijas darba pētījumā netika atrasta korelācija starp sēdvolejbola spēlētāju iemaņām un viņu medicīniskās klasifikācijas klasi.

Bartožs Moliks (*Bartosz Molik*) 2006., 2009. un 2014. gadā veiktajos antropometrijas un sēdvolejbola spēlētāju specifisko kustību efektivitātes pētījumos ir nācis pie secinājuma, ka nav statistiskas likumsakarības starp sportista specifiskajām iemaņām un klasifikācijas klasi (esošiem traucējumiem) (Molik, Kosmol & Skucas, 2008; Molik, Laskin, Kosmol, Skucas & Bida, 2010; Molik et al., 2008). Pastāv korelācija starp sportista specifiskajām iemaņām sēdvolejbolā un spēlētāju antropometriskajiem rādītājiem.

Liels izmeklēto spēlētāju skaits potenciāli ļauj statistiski korekti pierādīt nepieciešamo sporta klašu skaitu sēdvolejbolā. Promocijas darba pētījuma rezultāti liecina par to, ka nepastāv korelācija starp sēdvolejbola spēlētāju pamatiemaņām un viņu medicīniskās klasifikācijas klasi. Tomēr pastāv korelācija starp atsevišķiem cilvēka antropometriskajiem rādītājiem un sēdvolejbola pamatiemaņām.

Promocijas darba pētījumā netika atrasta statistiski ticama likumsakarība starp sportista funkcionālajiem traucējumiem un sēdvolejbola specifisko sporta aktivitāšu ierobežojumiem. Kopumā specifisko sporta aktivitāšu vērtēšana spēlētājiem ar klasifikācijas statusu *disabled*, *minimally disabled* un sportistiem bez traucējumiem (*able*) bija līdzīga.

Iepriekš teiktais apstiprina darba sākuma hipotēzi par to, ka, atrodoties sēdus un spēlējot sēdvolejbolu, sportisti ar funkcionāliem traucējumiem atrodas tādā pašā funkcionālā izejas stāvoklī kā sportisti bez funkcionāliem traucējumiem. Tas savukārt apstiprina atziņu, ka pastāvošā klasifikācijas sistēma sēdvolejbolā ir objektīva un, no funkcionālā viedokļa, nav nepieciešamības izdalīt papildu klasi.

Promocijas darba pētījuma rezultāti apstiprināja primāro hipotēzi, ka sēdvolejbola spēlētāju (cilvēku ar apakšējo ekstremitāšu darbības traucējumiem) specifiskās sporta darbaspējas nav atkarīgas no traucējumu veida un smaguma pakāpes.

### **3.4. Sporta traumu un mioskeletālo sūdzību predisponējošo faktoru analīze sēdvolejbolā**

Pekinas Olimpisko spēļu laikā tika fiksētas 1055 traumas, kuru kopējais biežums bija 6,1 uz 1000 reģistrētiem sportistiem (Junge, u.c., 2009). Tomēr pētījumā nav minēts traumu biežums attiecībā pret nodarbību stundu skaitu. Puse traumu (49,6 %) bija potenciāls turpmāko treniņu vai sacensību izlaišanas cēlonis. Visbiežākās diagnozes bija pēdas locītavas saišu aparāta bojājums un muskuļu sastiepums (daļējs pārrāvums) augšstilbā. Promocijas darba pētījumā biežākās diagnozes ir lumbaļģija, pirkstu un plaukstas sasitumi, pleca locītavas aprocēs sindroms. Ņemot vērā sporta dalību limitējošo traumu definīciju, tika uzskaitītas tikai tās traumas, kuru dēļ sportisti kādu laiku nevarēja turpināt treniņus vai spēles. Vairums traumu olimpiādē notika sacensību laikā (72,5 %).

Promocijas darba pētījumā nav iespējams skaidri atdalīt, vai trauma tika gūta sacensību vai treniņu laikā. Biežākais traumas rašanās mehānisms olimpiādes laikā bija kontakts ar citu sportistu, kā rezultātā tika iegūta kumulatīva trauma (22 %), un bezkontakta traumu mehānisms (20 %). Šajā pētījumā cēlonis biežāk bija kumulatīva trauma, to biežums bija 70–80 % visu traumu.

Olimpiādes laikā ārsti ir noteikuši, ka 33 % traumu radīs nepieciešamību pārtraukt treniņus līdz vienai nedēļai, 11,2 % – no vienas līdz četrām nedēļām, 4,9 % – ilgāk par četrām nedēļām. Promocijas darba pētījumā pēc vairuma traumu bija bez treniņu periods līdz vienai nedēļai, tomēr bija lielas atšķirības starp dzimumiem. Sievietēm sēdvolejbola traumas biežāk beidzas ar nespēju piedalīties treniņos vai sacensībās ilgāk par vienu nedēļu. Tādēļ, kaut traumu biežums sēdvolejbolā vīriešiem un sievietēm gandrīz neatšķiras, attiecīgi 1,11 traumas vīriešiem un 1,01 trauma sievietēm, tomēr sievietēm tipiski bija garāks pēctraumas ārstēšanās (rehabilitācijas) laiks. Šī pētījuma aptaujās respondentiem bieži bija grūti saistīt sūdzību sākumu ar konkrētu kustību vai treniņu epizodi. Galvenais simptoms bija sāpes, bieži neskaidra rakstura (dažreiz respondenti saistīja tās ar ierastām sāpēm pēc treniņa slodzes), kuras slikti lokalizējamas un pakāpeniski pieaug. Ir zināms, ka sāpes var uzskatīt par traumas marķieri, tā ir nepatīkama sajūta un emocionāls pārdzīvojums, kas ir saistīts ar aktuālu vai potenciālu audu bojājumu un var tikt iedalīts akūtajā un hroniskajā komponentā.

Vairākās valstīs un vairākos sporta veidos jau ilgstoši izmanto dažādas sporta traumu profilaktiskās programmas. Visbiežāk tiek lietotas dažādas stāipīšanās (*stretching*) tehnikas, spēka vingrojumi, ķermeņa stabilitātes, līdzsvara un citas fizioterapeitiskā treniņa metodes.

Šādus vingrojumu kompleksus lieto sportisti, kuri pieder attiecīgām invaliditātes grupām (piemēram, sportisti ar muguras smadzeņu bojājumiem), izveidotas arī atsevišķiem sporta veidiem specifiskas programmas (vieglatlētikai, peldēšanai, basketbolam, volejbolam un citiem olimpiskajiem sporta veidiem).

Kā parādīja promocijas darba pētījumi, jo ilgāks invaliditātes periods (piemēram, laiks pēc amputācijas), jo sēdvolejbola spēlētājiem bija augstāks traumu risks un lielāks mioskeletālo sūdzību skaits (Mustafins, Landor, Vetra, & Scibrja, 2008). Īpaši tas bija raksturīgi cilvēkiem ar unilaterālo apakšējās ekstremitātes amputāciju neatkarīgi no tās līmeņa. Šim kontingentam bija tipiski lumbaļģijas sindromi. Jau iepriekš pierādīts, ka šis sindroms lielā mērā ir saistīts ar specifisku posturālo muskuļu disbalansu. Tajā ķermeņa pusē, kurā bija izdarīta amputācija, tika saīsināti *m. iliopsoas*, *m. quadratus lumborum*. Tika saīsināti arī muguras lejasdaļas ekstensori un *m. quadriceps femoris* (tajā ķermeņa pusē, kurā amputācija nebija izdarīta). Pavājināti ir *m. gluteus maximus* un vēdera preses muskuļi. Šāds muskuļu disbalanss bija lumbaļģijas cēlonis, lai gan, slimniekam stāvot, iegurnis atrodas simetriskā pozīcijā. Tas nozīmē, ka konkrētam pacientam ar amputētu kāju būtu jāvērtē ne tikai klasiski protēzes garums, bet arī attiecīgās muskuļu grupas. Parasti šādiem sportistiem bija palielināta jostas lordoze un iegurņa priekšējā inklinācija. Spēlētājiem, kuriem amputācija izdarīta pirms ilga laika (ilgāk par desmit gadiem), biežāk tika konstatēta mugurkaula spondiloze un spondiloartroze, starpskriemeļu disku protrūzija vai trūce.

Promocijas darba novērojumos lumbaļģijas prevalence no visām traumām un sūdzībām Latvijas sēdvolejbola spēlētājiem bija 47,4 % (vīrieši un sievietes,  $n = 32$ ), bet ārvalstu spēlētājiem – 40,8 % (vīrieši un sievietes,  $n = 188$ ) (Mustafins, Landor, Vetra, & Scibrja, 2008). Pašreiz iegūtie dati liecina arī par to, ka lumbaļģija ir visbiežākā sēdvolejbola spēlētāju mioskeletālā sūdzība.

Tā kā pārslodzes izraisīto traumu skaits sēdvolejbolā salīdzinājumā ar klasisko volejbolu ir lielāks, profilaktisko vingrojumu kompleksiem un citiem profilaktiskiem pasākumiem ir liela nozīme un tie noteikti jāiekļauj treniņu programmā.

## Secinājumi

1. Sēdvolejbola spēlētāji Latvijā un pasaulē ir cilvēki ar pastāvīgiem fiziskiem funkcionēšanas traucējumiem apakšējo ekstremitāšu līmenī – militāros konfliktos un ceļu satiksmes negadījumos iegūtu traumatisku kāju amputāciju.
2. SV spēlētājiem ir augstākas relatīvās kardiorespiratorās darbaspējas un augstākas absolūtās darbaspējas ( $PWC_{170}$ ) salīdzinājumā ar cilvēkiem, kuriem ir funkcionēšanas traucējumi, bet kuri ar sportu nenodarbojas.
3. SV spēlētājiem ir augstākas relatīvās kardiorespiratorās darbaspējas un augstākas absolūtās darbaspējas ( $PWC_{170}$ ) salīdzinājumā ar cilvēkiem, kuriem ir funkcionēšanas traucējumi, bet kuri ar sportu nenodarbojas.
3. SV spēlētājiem ir augstākas relatīvās kardiorespiratorās darbaspējas un augstākas absolūtās darbaspējas ( $PWC_{170}$ ) salīdzinājumā ar cilvēkiem, kuriem ir funkcionēšanas traucējumi, bet kuri ar sportu nenodarbojas.
3. SV spēlētājiem ir augstākas relatīvās kardiorespiratorās darbaspējas un augstākas absolūtās darbaspējas ( $PWC_{170}$ ) salīdzinājumā ar cilvēkiem, kuriem ir funkcionēšanas traucējumi, bet kuri ar sportu nenodarbojas.
3. SV spēlētājiem ir augstākas relatīvās kardiorespiratorās darbaspējas un augstākas absolūtās darbaspējas ( $PWC_{170}$ ) salīdzinājumā ar cilvēkiem, kuriem ir funkcionēšanas traucējumi, bet kuri ar sportu nenodarbojas.
3. SV spēlētājiem ir augstākas relatīvās kardiorespiratorās darbaspējas un augstākas absolūtās darbaspējas ( $PWC_{170}$ ) salīdzinājumā ar cilvēkiem, kuriem ir funkcionēšanas traucējumi, bet kuri ar sportu nenodarbojas.
4. Sporta specifiskās iemaņas SV nav atkarīgas no medicīniskās klasifikācijas klases, spēlētāju funkcionēšanas ierobežojumi tieši neiespaido sporta rezultātu SV.
5. Kopējais traumu biežums SV ir zems un neatšķiras no klasiskā volejbola. Biežākās sporta traumas SV lokalizējas plecu, muguras lejasdaļas, pirkstu un plaukstas apvidū.

## Turpmākās pētnieciskās darbības virzieni

Ņemot vērā tādus faktus kā: 1) strauji augošais paraolimpisko sportistu skaits, 2) treniņu intensifikācija, 3) sacensību skaita palielinājums, 4) cilvēku ar smagāku invaliditāti iekļaušana paraolimpiskajā kustībā, ir svarīga turpmāka sporta traumu un balsta un kustību aparāta sūdzību skaita un lokalizācijas apzināšana, to predisponējošo faktoru izpēte. Predisponējošos faktoros vajadzētu iedalīt sportam specifiskajos (ārējie) un organismam vai konkrētai invaliditātes grupai specifiskajos (iekšējie). Attiecīgi gan ārējos, gan iekšējos modificējamos riska faktoros var iespaidot ar profilaktiskiem paņēmieniem. Par šo jautājumu būtu nepieciešams kvalitatīvs pētījums. Nepieciešami arī turpmāki uz procesu novērtējuma virzīti pētījumi, lai izveidotu arī paraolimpisko klasifikāciju. Klasifikācijai ir jābūt objektīvai un striktai, tomēr ir jāļauj iesaistīties sporta nodarbībās pēc iespējas lielākam sportistu lokam, ieskaitot cilvēkus ar izteiktiem traucējumiem.

Nepieciešami turpmāki pētījumi par sportistu ar invaliditāti dzīves kvalitāti, kas ļautu objektivizēt sporta nodarbību ietekmi uz cilvēka veselību, attiecīgi modificēt nodarbību vidi.

Nepieciešami arī turpmāki sportistu kardiorespiratoro darbaspēju pētījumi. Cilvēkiem ar invaliditāti šai testēšanai ir jābūt speciāli pielāgotai, tāpat kā notiek specifiskā kardiorespiratoro darbaspēju testēšana sportā. Viens no iespējamiem pielāgojumiem varētu būt kombinētas roku un kāju ergometrijas metodes izmantošana. Kardiorespiratorā testēšana arī ļauj objektivizēt rehabilitācijas iznākumu.

Latvijā līdz šim nav veikts ticams pētījums par cilvēku ar invaliditāti iekļaušanās iespējām sporta programmās, nav apzināta reālā situācija reģionos, kas lielā mērā kavē pilnvērtīgu un atbilstošu programmu un metodiskā materiāla izstrādi un ieviešanu. Iekļaujošās izglītības attīstība lielā mērā ir atkarīga no konkrēto skolu sporta pedagogu iniciatīvas, tehniskā aprīkojuma iespējām, esošā

metodiskā materiāla, kas nav atjaunots gadiem. Bieži vien rodas situācija, ka bērns vai jauniešs ar invaliditāti automātiski tiek atbrīvots no sporta nodarbībām, rūpīgi nevērtējot viņa reālās iespējas un sporta nodarbību nepieciešamību viņa fiziskās veselības uzlabošanai (piemēram, agrākos laikos tās bija nodarbības speciālā grupā). Skolu sporta pedagogiem, sociālajiem pedagogiem, rehabilitācijas speciālistiem, sporta ārstiem un fizioterapeitiem nepieciešama aktuāla praktiska informācija, lai viņi cilvēkiem ar invaliditāti varētu sniegt kvalitatīvas rekomendācijas par fizisko slodzi apjomu u. c.



## Publikācijas un ziņojumi par promocijas darba tēmu

### Publikācijas recenzējamās žurnālos:

1. Molik, B., Morgulec-Adamowicz, N., Marszalek, J., Kosmol, A., Rutkowska, I., Jakubicka, A., Kaliszewska, E., Kozłowski, R., Kurowska, M., Ploch, E., Mustafins, P., Gomez, M.-A. 2017. Evaluation of Game Performance in Elite Male Sitting Volleyball Players. *Adapted Physical Activity Quarterly. Human Kinetics.* 34, 104–124.
2. Mustafins, P., Renstrom, P., Vetra, A., Scibrja, I. 2013. Injuries in volleyball for athletes with a disability – a prospective long term study. *Polish Journal of Rehabilitation Research.* 5, 6–11.
3. Mustafins, P., Landor, A., Vetra, A., Scibrja I. 2008. Rate and type of participation limiting health disorders in sitting volleyball players. *Papers on Anthropology.* 17, 223–247.
4. Mustafins, P., Ščibrja, I. 2006. Enthesopathy and juvenile osteochondritis as an overuse injury in young athletes. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences.* 60(5/6), 210–214.
5. Asser, T. Mustafin, P. 1994. Quantitative Determination of Muscle Tone Changes in Neurologically Impaired Patients. *Acta Universitatis Tartuensis.*

### Uzstāšanās, publicētās tēzes vai paplašinātās tēzes:

1. Mustafins, P. 1998. *The typical injuries in sitting volleyball.* Abstract plus oral presentation in: Proceedings of the International symposium on adapted physical activity and rehabilitation. Kaunas, Lithuania, 42.
2. Mustafins, P. 2000. *The most usual trauma and complaints in sitting volleyball.* Abstract plus oral presentation in: Proceedings of the 5th Annual Congress of the European College of Sport Sciences. Jyväskylä, Finland, 519.
3. Mustafins, P. 2005. *Some principles of the medical coverage in sport for the persons with a disability.* Abstract plus oral presentation in: Proceedings of the 2nd International Congress “Sport and Health”. St. Petersburg, Russia, 360–361.
4. Mustafins, P. 2003. *Medical coverage in sport.* Abstract plus oral presentation in: Materials of the International symposium “The fine art of adapted coaching” Roermond, the Netherlands, 1–12.
5. Mustafins, P. 2001. *The most usual injury and complaints in sitting volleyball, some comparisons between the disabled and “normal” sport.* Abstract plus oral presentation in: Abstract book of the 3<sup>rd</sup> International Congress on Sports Medicine. Riga, Latvia, 21.
6. Mustafins, P., Scibrja, I. 2008. *The most common injury and musculoskeletal complaints in sitting volleyball: a long term study.* Abstract no. 142 plus poster presentation in: British Journal of Sports Medicine. June, 42(6), 534.

7. Morres, I., Papaioannou, G., Mustafins, P. 2004. *Analysis of sitting volleyball tasks and the relationship between the classification status and performance amongst male elite sitting volleyball athletes; a pilot study*. Abstract O.313 and oral presentation in: Abstracts of the Pre Olympic Congress, Thessaloniki, Greece.
8. Morres, I., Papaioannou, G., Mustafins, P., Fotiadis, D. I. 2005. *Sitting-Volleyball: Antropometry, sport performance and classification status – a preliminary report*. Abstract and oral presentation in: Abstracts of the 4th International Baltic Sports medicine congress, Riga, Latvia, 33–34.
9. Morres, I., Mustafins, P., Katsis, C., Koutsi, E., Milanese, C., Papaioannou, G. 2006. *Sitting Volleyball Medical Classification System – Contradictions and Recommendations Toward the Sports-Specific Classification Principles*. Abstract and oral presentation in: Abstract booklet of the VISTA 2006 conference “Classification: solutions for the future”, Bonn, Germany, 17.
10. Mustafins, P., Ščibrja, I. 2007. *Risk factors for the enthesopathy and juvenile osteochondrosis as the overuse injuries in young athletes*. Thesis in: Eeesti arst, Estonia. 8, 583–584.
11. Mustafins, P., Ščibrja, I. 2005. *Enthesopathies in young athletes*. Thesis and oral presentation in: Abstracts of the 4th International Baltic Sports medicine congress, Riga, Latvia.
12. Mustafins, P., Ščibrja, I. 2002. *Enthesopathies in the young athletes*. Poster presentation and abstract in: Abstracts of the 7th Annual Congress of European College of Sport Science. Athens, Greece.
13. Mustafins, P., Vetra, A. 2009. *The most often injuries and musculoskeletal complaints in Paralympic volleyball athletes with a disability, comparing to the Olympic one*. Abstract plus oral presentation in: Thesis of the RSU Scientific conference, Riga, Latvia.
14. Mustafins, P., Vetra, A. 2009. *SF-36v2 Health survey data of the international Paralympic volleyball players*. Abstract plus oral presentation in: Thesis of the International symposium Curative gymnastics in rehabilitation of the musculoskeletal disorders, Riga, Latvia.
15. Mustafins, P., Vetra, A., Scibrja, I. 2009. *The sport participation limiting injuries, musculoskeletal complaints and the SF-36v2 health survey data in international Paralympic volleyball players*. Abstract plus poster presentation in: International Journal of Rehabilitation Research. Proceedings of the 10<sup>th</sup> Congress of the European Federation for Research in Rehabilitation, Riga, Latvia.
16. Mustafins, P., Vetra, A., Schibrja, I. 2009. *The sport participation limiting injuries, musculoskeletal complaints and the SF-36v2 health survey data in Paralympic volleyball players. A long term survey*. Extended thesis in: Proceedings of the 10th EFRR Congress, Medimond, Bologna, Italy, 63–67.

17. Mustafins, P., Vetra, A., Scibrja, I. 2009. *The most common injury and musculoskeletal complaints in sitting volleyball: a long term survey*. Abstract plus oral presentation in: Proceedings of the international seminar on the methodological and medical aspects of sitting volleyball “Spirit in Coaching”, Elblag, Poland.
18. Mustafins, P., Vetra, A., Scibrja, I. 2009. *SF-36v2 Health survey data of the international Paralympic volleyball players*. Abstract plus oral presentation in: Proceedings of the international seminar on the methodological and medical aspects of sitting volleyball “Spirit in Coaching”, Elblag, Poland.
19. Mustafins, P. 2009. *Medical aspects of the Paralympic sport*. Joint conference of the European Federation of Adapted Physical Activity and Latvian Association of Rehabilitation Physicians, Riga, Latvia, Nov.
20. Mustafins, P., Renström, P., Vetra, A., Schybria, I. 2010. *Injury incidence and prevalence in sitting and standing volleyball for athletes with a disability – a long term prospective study*. Abstract plus oral presentation in: European Congress on Adapted Physical Activity, Jyväskylä, Finland, May.
21. Mustafins, P. 2011. Paralympic volleyball athlete (keynote lecture). FIVB Medicine world congress. Bled, Slovenia, January.
22. Molik, B., Morgulec-Adamowicz, N., Mustafins, P. 2013. *Evaluation of game performance elite male sitting volleyball players*. Poster presentation in: ISAPA Congress, Istanbul, Turkey, July.
23. Mustafins, P. 2013. *Health indexes in Paralympic Volleyball*. Conference of the Norwegian Society for Physical Medicine and Rehabilitation. Tromsø, Norway, November.

## Izmantotā literatūra

1. Akasaka, K. T., Okuma, O., Kusano, S., Suyama, T., Yamamoto, M. & Kunisawa, Y. 2003. SF-36 health survey in disabled sitting volleyball players in japan. *Journal of Physical Therapy Science*. 15(2), 71–73.
2. Beebe, K., Song, K. J., Ross, E., Tuy, B., Patterson, F. & Benevenia, J. 2009. Functional outcomes after limb-salvage surgery and endoprosthetic reconstruction with an expandable prosthesis: a report of 4 cases. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 90(6), 1039–1047.
3. Bekkers, J. E., de Windt, T. S., Raijmakers, N. J., Dhert, W. J. & Saris, D. B. 2009. Validation of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) for the treatment of focal cartilage lesions. *Osteoarthritis and cartilage*. 17(11), 1434–1439.
4. Bennett, R. M., Schein, J., Kosinski, M. R., Hewitt, D. J., Jordan, D. M. & Rosenthal, N. R. 2005. Impact of fibromyalgia pain on health-related quality of life before and after treatment with tramadol/acetaminophen 5. *Arthritis Care & Research*. 53(4), 519–527.
5. Bjorner, J. B., Kosinski, M. & Ware, J. E. 2005. Computerized adaptive testing and item banking. *Assessing quality of life in clinical trials*, 95–112.
6. Brandes, M., Schomaker, R., Möllenhoff, G. & Rosenbaum, D. 2008. Quantity versus quality of gait and quality of life in patients with osteoarthritis. *Gait & posture*. 28(1), 74–79.
7. Cerin, E., Leslie, E., Sugiyama, T. & Owen, N. 2009. Associations of multiple physical activity domains with mental well-being. *Mental Health and Physical Activity*. 2(2), 55–64.
8. Chin, T. S., Fujita, H., Nakajima, S., Oyabu, H., Nagakura, Y. & Nakagawa, A. 2002b. Physical fitness of lower limb amputees. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 81(5), 321–325.
9. Engelhardt, M., B. H., Scharmer, C., Wohlgemuth, W. A., Willy, C. & Wölfle, K. D. 2008. Prospective 2-years follow-up quality of life study after infrageniculate bypass surgery for limb salvage: lasting improvements only in non-diabetic patients. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 36(1), 63–70.
10. Fernández-Fairen, M., Sala, P., Ramírez, H. & Gil, J. 2007. A prospective randomized study of unilateral versus bilateral instrumented posterolateral lumbar fusion in degenerative spondylolisthesis. *Spine*. 32(4), 395–401.
11. Ferrara, M. S. & Peterson, C. 2000. Injuries to athletes with disabilities. *Sports Medicine*. 30(2), 137–143.

12. Ferrara, M. S., Buckley, W. E., Mccann, B. C., Limbird, T. J., Powell, J. W. & Robl, R. O. 1992. The injury experience of the competitive athlete with a disability: prevention implications. *Medicine and science in sports and exercise*. 24(2).
13. Hafner, B. J., Willingham, L. L., Buell, N. C., Allyn, K. J. & Smith, D. G. 2007. Evaluation of function, performance, and preference as transfemoral amputees transition from mechanical to microprocessor control of the prosthetic knee. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 88(2), 207–217.
14. Hemsley, K., Sitler, M., Moyer, R. & Oatis, C. 2010. Neuromuscular and psychological influences on range of motion recovery in anterior cruciate ligament reconstruction patients. *Journal of Electromyography and kinesiology*. 20(4), 684–692.
15. Hoogendoorn, J. M. & van der Werken, C. 2001. Grade III open tibial fractures: functional outcome and quality of life in amputees versus patients with successful reconstruction. *Injury*. 32(4), 329–334.
16. Howe, D. (2006). Injury in Paralympic Sport. L. S, S. B & W. I., *Pain and Injury in Sport: Social and Ethical Analysis*. London: Taylor & Francis. 211–224.
17. Hu, J., Gruber, K. J. & Hsueh, K. H. 2010. Psychometric properties of the Chinese version of the SF-36 in older adults with diabetes in Beijing, China. *Diabetes research and clinical practice*. 88(3), 273–281.
18. International Paralympic Committee. 2007. *Classification Code and International Standards*. Bonn.
19. Junge, A., Engebretsen, L., Mountjoy, M. L., Alonso, J. M., Renström, P. A., Aubry, M. J. & Dvorak, J. 2009. Sports injuries during the summer Olympic games 2008. *The American journal of sports medicine*. 37(11), 2165–2172.
20. Karachalios, T., R. N., Giotikas, D., Bargiotas, K., Varitimidis, S. & Malizos, K. N. 2009. A mid-term clinical outcome study of the Advance Medial Pivot knee arthroplasty. *The Knee*. 16(6), 484–488.
21. Lahti, J., Laaksonen, M., L. E. & Rahkonen, O. 2010. The impact of physical activity on physical health functioning – a prospective study among middle-aged employees. *Preventive medicine*. 50(5–6), 246–250.
22. Lustig, S., Leray, E., Boisrenoult, P., Trojani, C., Laffargue, P., Saragaglia, D. & Neyret, P. 2009. Dislocation and bicruciate lesions of the knee: epidemiology and acute stage assessment in a prospective series. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 95(8), 614–620.
23. Molik, B., Kosmol, A. & Skucas, K. 2008. Sport-specific and general sporting physical fitness of sitting volleyball athletes. *Physiotherapy*. 16(4), 68–75.
24. Molik, B., Laskin, J. J., Kosmol, A., Skucas, K. & Bida, U. 2010. Relationship between functional classification levels and anaerobic performance of wheelchair basketball athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 81(1), 69–73.

25. Molik, B., Lubelska, E., Kosmol, A., Bogdan, M., Yilla, A. B. & Hyla, E. 2008. An examination of the international wheelchair rugby federation classification system utilizing parameters of offensive game efficiency. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 25(4), 335–351.
26. Muhsen, K., Garty-Sandalon, N., Gross, R. & Green, M. S. 2010. Psychological distress is independently associated with physical inactivity in Israeli adults. *Preventive medicine*. 50(3), 118–122.
27. Mustafins, P., Landor, A., Vetra, A. & Scibrja, I. 2008. Rate and type of participation limiting health disorders in sitting volleyball players. *Papers on Anthropology*. 17, 223 – 247.
28. Patel, B. P. & Hamadeh, M. J. 2009. Nutritional and exercise-based interventions in the treatment of amyotrophic lateral sclerosis. *Clinical Nutrition*. 28(6), 604–617.
29. Rameh, C. & Magnan, J. 2010. Quality of life of patients following stages III–IV vestibular schwannoma surgery using the retrosigmoid and translabyrinthine approaches. *Auris Nasus Larynx*. 37(5), 546–552.
30. Reeser, J. C. 2003. The disabled volleyball athlete. *Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball*, 175–182.
31. Rhebergen, D., Beekman, A. T., de Graaf, R., Nolen, W. A., Spijker, J., Hoogendijk, W. J. & Penninx, B. W. 2010. Trajectories of recovery of social and physical functioning in major depression, dysthymic disorder and double depression: a 3-year follow-up. *Journal of affective disorders*. 124(1), 148–156.
32. Rogliani, M., Gentile, P., Labardi, L., Donfrancesco, A. & Cervelli, V. 2009. Improvement of physical and psychological symptoms after breast reduction. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 62(12), 1647–1649.
33. Salzman, G. M., Paul, J., Bauer, J. S., Woertler, K., Sauerschnig, M., Landwehr, S. & Schöttle, P. B. 2009. T2 assessment and clinical outcome following autologous matrix-assisted chondrocyte and osteochondral autograft transplantation. *Osteoarthritis and cartilage*. 17(12), 1576–1582.
34. Taft, C., Karlsson, J. & Sullivan, M. 2000. Assessing Changes in SF-36 Version 2.0-Results from a Swedish Population Survey. *Quality of Life Research*, 305–305.
35. Tomey, K., Sowers, M., Zheng, H. & Jackson, E. A. 2009. Physical functioning related to C-reactive protein and fibrinogen levels in mid-life women. *Experimental gerontology*. 44(12), 799–804.
36. Vestering, M. M., Schoppen, T., Dekker, R., Wempe, J. & Geertzen, J. H. 2005. Development of an exercise testing protocol for patients with a lower limb amputation: results of a pilot study. *International journal of rehabilitation research*. 28(3), 237–244.
37. Ware, J., Kosinski, M. & Bjorner, J. 2007. *Users Manual for the SF-36v2 (patent pending) Health Survey* (2. izd.). Lincoln, USA: Quality Metric Incorporated.

38. Webborn, N., Willick, S. & Reeser, J. C. 2006. Injuries among disabled athletes during the 2002 Winter Paralympic Games . *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 38(5), 811–815.
39. Wylie, J. D., Bershadsky, B. & Iannotti, J. P. 2010. The effect of medical comorbidity on self-reported shoulder-specific health related quality of life in patients with shoulder disease. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 19(6), 823–828.
40. Zidarov, D., Swaine, B. & Gauthier-Gagnon, C. 2009. Quality of life of persons with lower-limb amputation during rehabilitation and at 3-month follow-up. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 90(4), 634–645.
41. Виноградов, В. И. & Катошук, Г. И. 1988. Толерантность к физическим нагрузкам у первично протезируемых инвалидов с культями нижних конечностей. *Сб. тр. "Протезирование и протезостроение" – М.: ЦНИИПП*, 79, 43–47.

## Pateicības

Autors no sirds pateicas tiem daudzajiem cilvēkiem, kuri vairāku gadu garumā dažādā veidā veicināja un atbalstīja šo darbu.

Gribētu pateikties tiem paraolimpiskajiem sportistiem, kuri ar savu pašatdevi, sportiskās cīņas spar un pozitīvu attieksmi pret dzīvi iedvesmoja iesākt šo darbu un arī turpināt.

Paldies Eiropas Invalīdu volejbola federācijai un Pasaules Volejbola federācijai cilvēkiem ar invaliditāti (vēlāk *ParaVolley Europe*) par morālo un tehnisko palīdzību. Paldies *WOVD* (vēlāk *World ParaVolley*) Medicīnas komisijas pārstāvjiem, komandu medicīnas personālam par viņu praktisko ieguldījumu datu vākšanā un analizē.

Paldies darba zinātniskajiem konsultantiem – profesoram Pēram Renstromam (Stokholma) un asociētajam profesoram Anatolijam Landorjam (Tartu) – par vairākiem metodoloģiskiem ieteikumiem un zināšanām.

Liels paldies darba zinātniskajam vadītājam profesoram Aivaram Vētram par iekļūto attieksmi pret darba tēmu, par būtiskiem ieteikumiem, īpaši rehabilitācijas jautājumos, un arī par pacietīgo un profesionālo darba valodniecisko slīpēšanu.

Paldies RSU par 2009.–2010. mācību gadā piešķirto stipendiju ESF projekta ietvaros “Atbalsts doktorantiem studiju programmas apguvei un zinātniskā grāda ieguvei Rīgas Stradiņa universitātē”.

BEIDZOT gribu pateikties ģimenei – sievai Irīnai un, vēlāk, arī meitai Jeļizavetai – kuras vairākus gadus ar pacietību un praktiski palīdzot atbalstīja šo darbu.