

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
MEDICĪNAS FAKULTĀTE

**KARDIORESPIRATORĀS SISTĒMAS FUNKCIONĀLĀS
KAPACITĀTES SALĪDZINOŠS NOVĒRTĒJUMS
JAUNIEM BASKETBOLISTIEM**

DIPLOMDARBS

Autors: Zane Bolgzde
Studentu apliecības Nr. Zb09067
Darba vadītājs: Asoc. prof. Līga Plakane

RĪGA 2019

KOPSAVILKUMS

Šī darba mērķis bija novērtēt un salīdzināt jaunu basketbolistu kardiorespiratorās sistēmas funkcionālās kapacitātes rezultātus, veicot padziļinātu veloergometriskas slodzes testu, ar ikgadēji veiktā EUROFIT testa izmeklējumiem.

Pētījumā piedalījās 13 U-17 jauniešu komandas basketbolisti. Pētījums tika veikts divās daļās - vienas sezonas laikā, tās sākumā un noslēgumā, tika veikts veloergometrijas slodzes tests, pakāpeniski palielinot pretestības jaudu pa 25W līdz basketbolistu atteikumam. Veloergometriskai slodzei tika izmantots *Ergoline* veloergometrs un kardiorespiratorā iekārta *MasterScreen CPX Jaeger* VO₂max, gāzu maiņas, sirdsdarbības frekvences un arteriālā asinsspiediena analīzei. Jauno basketbolistu funkcionālā un fiziskā attīstība tika vērtēta arī pēc EUROFIT testu rezultātiem divu gadu griezumā.

Pētījuma rezultātā tika iegūts jaunu basketbolistu aerobo spēju funkcionālās kapacitātes izvērtējums sezonas laikā kopā ar EUROFIT testa rezultātu attīstības dinamiku 2 gadu laikā, kā arī veikts salīdzinošs novērtējums ar citu valstu veikto pētījumu rezultātiem jaunu basketbolistu populācijā.

Atslēgas vārdi: basketbols, kardiorespiratorās sistēmas funkcionālā kapacitāte, maksimālais skābekļa patēriņš (VO₂max), anaerobais sliekšnis, EUROFIT tests

SUMMARY

The research objective of this work was to evaluate and compare junior basketball players cardiorespiratory system functional capacity results in different types of examination, using complicated test of veloergometric load, including EUROFIT test.

In this research participated 13 adolescents, who were included in U-17 basketball team. This research was concluded in two parts - one in the start of the season and one in the end of it. In each case were administered a veloergometer test, gradually increasing the resistance in strength for about 25W till basketball player refused to go further.

For veloergometric load was used the Ergoline veloergometer and for cardiorespiratory load - for gas exchange, heart rate and blood pressure analyse, was used MasterScreen CPX Jaeger. The young basketballists functional and physical growth was also evaluated in two year span with EUROFIT tests.

In this research is concluded the dynamic of young basketball player aerobic functional capacity in two year span with EUROFIT test results compared with research of other countries.

Keywords: basketball, cardiorespiratory system functional capacity, maximal oxygen uptake (VO_2max), anaerobic threshold, EUROFIT test

SATURS

SAĪSINĀJUMI.....	5
IEVADS	6
1. LITERATŪRAS APSKATS.....	8
1.1 ORGANISMA METABOLĀS FUNKCIJAS	8
1.1.1. AEROBĀS SPĒJAS.....	9
1.2.1. ANAEROBĀS SPĒJAS	9
1.2 KARDIORESPIRATORĀS SISTĒMAS ADAPTĀCIJA	10
1.2.2. SIRDSDARBĪBAS FREKVENCE	10
1.2.3. ARTERIĀLAIS ASINSSPIEDIENS	11
1.2.4. MAKSIMĀLAIS SKĀBEKĻA PATĒRIŅŠ – VO ₂ MAX	12
1.3 ORGANISMA PĒCSLODZES ATJAUNOŠANĀS.....	14
1.4 BASKETBOLISTU FUNKCIONĀLĀS UN FIZISKĀS ATTĪSTĪBAS NOVĒRTĒŠANA AR EUROFIT METODI.....	15
1.4.1 EUROFIT METODE.....	16
1.5 SPORTISTU IEDALĪJUMS VESELĪBAS GRUPĀS	20
2. MATERIĀLI UN METODES	22
2.1 PĒTĪJUMĀ IESAISTĪTĀS PERSONAS.....	22
2.2 FIZISKĀS SLODZES TESTA PROTOKOLS	22
2.3 EUROFIT TESTA IZPILDE.....	23
2.4. DATU APSTRĀDE UN ANALĪZE	25
3. REZULTĀTI.....	26
3.1. Organisma kardiorespiratorās sistēmas funkcionālā kapacitāte	26
3.2 EUROFIT testa parametri.....	29
4. DISKUSIJA.....	35
4.1 KARDIORESPIRATORĀS SISTĒMAS IZMAIŅAS	35
4.2 EUROFIT TESTA METODE	37
5. SECINĀJUMI	40
PATEICĪBA	41
IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS	42
PIELIKUMS.....	46

SAĪSINĀJUMI

BJBS – Bērnu jaunatnes basketbola skola

HR – sirdsdarbības frekvence, min^{-1}

ĶMI – ķermeņa masas indekss, kg/m^2

P_{sys} – sistoliskais arteriālais asinsspiediens, mmHg

P_{dia} – diastoliskais arteriālais asinsspiediens, mmHg

PWC₁₇₀ – fizisko darbaspēju noteikšanas tests, W/kg

s - sekundes

VO_{2max} – maksimālais skābekļa patēriņš, l/min

VO_{2 peak} – augstākais sasniegtais skābekļa daudzums, l/min

VSMC – Valsts sporta medicīnas centrs

W – vati, jauda

WHO – Pasaules veselības organizācija

IEVADS

Basketbols Latvijā ir viens no populārākajiem komandu sporta veidiem. Mūsdienās basketbola spēle notiek dinamiski, spēlētājiem strauji mainot kustības ātrumu un kustības veidu. Spēlētājiem jāspēj strauji uzņemt ātrumu, kā arī to samazināt, jābūt fiziski spēcīgiem un izturīgiem. Jāspēj ilgstoši spēlēt stresa apstākļos. Šīs spējas bieži vien nosaka sportista sniegumu laukumā, viņa veiksmes un neveiksmes.

Pasaulē ir veikti daudz un dažādi pētījumi, kas novērtē basketbolistu funkcionālos rādītājus, kā arī to fiziskās īpašības un spēju tās pielietot. Ir veikti vairāki kardiorespiratorās sistēmas funkcionālās kapacitātes padziļinātie testi laboratorijas apstākļos, gan spēļu, gan treniņu laikā, kur tiek vērtētas funkcionālās atšķirības starp dažādu rasu, nacionalitātes, vecuma, fizisko parametru vai pat pozīcijas laukumā pārstāvjiem.

Latvijā nav daudz pētījumu par basketbolistu kardiorespiratorās sistēmas funkcionālo novērtējumu, kas būtu labs materiāls treneriem un ārstiem, sastādot treniņu plānu, prognozējot iespējamo spēlētāja attīstību nākotnē.

Darba mērķis: novērtēt un salīdzināt jaunu basketbolistu kardiorespiratorās sistēmas funkcionālās kapacitātes rezultātus, veicot padziļinātu veloergometriskas slodzes testu, ar ikgadēji veiktā EUROFIT testa izmeklējumiem.

Darba uzdevumi:

1. Reģistrēt jauno basketbolistu organisma funkcionālās kapacitātes rādītājus (sirds darbības frekvenci, arteriālo asinsspiedienu, maksimālo skābekļa patēriņu VO_2max) sezonas sākumā un noslēgumā pieaugošas intensitātes veloergometriskas slodzes testa laikā;
2. Apkopot Valsts sporta medicīnas centrā veikto EUROFIT testu rezultātus 3 sezonās, un veikt šo rezultātu dinamikas analīzi;
3. Salīdzināt un izvērtēt jauno basketbolistu funkcionālo spēju rādītājus sezonas sākumā un noslēgumā ar EUROFIT testa rezultātiem, kā arī veikt salīdzinošu novērtējumu ar citu valstu veikto pētījumu rezultātiem.

Darba hipotēze: Pastāv atšķirība kardiorespiratorās sistēmas funkcionālās kapacitātes novērtējumā, nosakot jauna sportista fizisko sagatavotību tikai ar EUROFIT testu vai veicot padziļinātus funkcionālos izmeklējumus ar

veloergometrijas slodzes testu, tādējādi radot neprecīzu priekšstatu par jauna basketbolista patiesajām fiziskajām spējām un to dinamisko attīstību.

1. LITERATŪRAS APSKATS

Basketbols ir plaša spektra komandu sporta veids, kas būtiski balstās uz spēlētāju spējām ātri kustēties, lēkt un piespēlēt, driblēt bumbu, koordinējot augšējo un apakšējo ekstremitāšu kustības. It īpaši, lai panāktu veiksmīgu spēli, spēlētājiem ir jāspēj piespēlēt bumbu, driblēt, lēkt pēc atlēkušajām bumbām un izmantot metiena tehniku noteiktā laika termiņā, kā arī jābūt saiknei starp kāju, roku un acu kustībām ar bumbu un pretinieku (Cortis C et al., 2011). Kardiorespiratorās spējas kopā ar skeleta un muskuļu sistēmas spēku un jaudu ir būtiski nosacījumi basketbola spēlē (Metaxas T. I et al., 2009).

Basketbola spēles raksturs ir mainījies no 2000. gada, kad tika mainīti spēles noteikumi. Noteikumos tika samazināts uzbrukuma laiks no 30 sekundēm uz 24 sekundēm, saīsināts laiks, kurā spēlētājam jāšķērso centra līnija, sākot no gala auta izmešanas – no 10 sekundēm uz 8 sekundēm. Tāpat arī tika sadalīts spēles laiks no diviem puslaikiem pa 20 minūtēm uz četrām ceturtdaļām pa 10 minūtēm. Tiek uzskatīts, ka jaunie noteikumi mainīja ne tik basketbola spēles taktiku, bet arī basketbolistu fiziskās sagatavotības prasības. Spēle ir kļuvusi ātrāka, ietekmējot basketbolistu fizioloģiskās īpatnības (Delextrant, Cohen, 2008).

1.1 ORGANISMA METABOLĀS FUNKCIJAS

Pasaules literatūrā pētnieku domas dalās, kas ir pamata metabolisms basketbolistiem. Tomēr lielākoties tiek uzsvērts kā galvenais - anaerobais metabolisms. Vērtējot no bioenerģētiskā viedokļa, basketbolu raksturo eksplozīvā anaerobā aktivitāte (sprints, lēkšana), kas ir kopā ar nepārtraukto aerobo aktivitāti (skriešana) (Ciuti C. et al., 1996).

Basketbols ir mainīgas slodzes sporta veids ar ātrām un atkārtotām izmaiņām kustību virzienos. Enerģijas mobilizācija basketbola spēlē galvenokārt nāk no aerobiem avotiem, kaut šīs darbības prasa īpaši attīstītas fiziskās spējas – īsu un ātru paātrinājumu un lēcienus, kas vairāk atbilst anaerobai enerģijai (Metaxas T.I et al., 2009). Hoffmans un viņa kolēģi uzskata, ka basketbolā anaerobais metabolisms ir kā primārais enerģijas iegūšanas ceļš, un aerobo metabolismu kā galveno izmanto atjaunošanās procesā (Hoffman, Maresh., 2000).

1.1.1. AEROBĀS SPĒJAS

Aerobais metabolisms tiek definēts kā ķīmisko reakciju summa cilvēka organismā, lai nodrošinātu dzīvības pamatprocesus. Aerobs nozīmē skābekļa atkarīgs, un aerobais metabolisms attiecas uz enerģijas ražošanu skābekļa klātbūtnē pretēji anaerobam metabolismam. Aerobais metabolisms izmanto skābekli kā pēdējo elektronu akceptoru un kombinācijā ar ūdeņradi, lai veidotu ūdeni (Mooren F.C. et al, 2012).

Lai gan no fizioloģiskā viedokļa pastāv vienprātība, ka basketbolistiem pārsvarā ir nepieciešams anaerobais metabolisms, tomēr elites sportistiem tiek regulāri novērotas arī maksimālās aerobās jaudas spējas. Nesen Ben Abdelkrim pierādīja, ka paredzamais maksimālais skābekļa patēriņš (VO_2max) pozitīvi korelēja ar spēles laiku, kas pavadīts ar augstas intensitātes slodzi spēles laikā basketbolistiem, kas jaunāki par U – 19 (Delextrant, Cohen, 2008).

Aerobā jauda norāda kopējos aerobā metabolisma procesus sportista organismā, kas sastāda lielu daļu no kopējās enerģijas ieguves, bet, no otras puses, maksimālais skābekļa patēriņš parasti attiecas uz intensīvu aerobo vielmaiņu un atspoguļo procesu, kad organisms noteiktā brīdī patērē maksimāli iespējamo skābekļa daudzumu. Maksimālās aerobās spējas ir labākais kardiorespiratoro spēju izturības rādītājs (Marinković, Pavlović, 2013).

1.2.1. ANAEROBĀS SPĒJAS

Basketbola spēlētājiem ir nepieciešams atkārtot augstas intensitātes darbu noteiktā laika intervālā, apvienojot to ar atpūtu (Paulauskas R., 2013).

Kad organismu aerobā enerģijas ieguve vairs nespēj pietiekoši nodrošināt, tas pāriet uz anaerobo enerģijas ieguvi, sasniedzot anaerobo sliksni. Anaerobās glikolīzes laikā muskuļos uzkrājas pienskābe, kuras atbrīvošanās rezultātā pieaug CO_2 (Apostolidis et al. 2004). Anaerobajā metabolismā kā enerģijas substrāts tiek izmantots adenozintrifosfāts (ATP), neizmantojot papildu skābekli (Mooren F. C, 2012). Anaerobā metabolisma veiktspēju galvenokārt nosaka skeleta muskuļu glikolītisko enzīmu kapacitāte un muskuļu šķiedru tipu proporcijas, kurus ietekmē ģenētiskie faktori, tomēr nedrīkst izslēgt arī treniņu potenciālu. Spēja trenēt anaerobo metabolismu pieaug līdz ar vecumu (no bērnības līdz pieaugušā vecumam ar lielāku

pieaugumu pubertātē) un tā pieaug ar palielinātu glikolītisko enzīmu aktivitāti, ko izraisa treniņu process (Balčiūnas M. et al., 2006).

Mūsdienu basketbolā spēlētāji tiek sadalīti piecās pozīcijās, no kurām spēka uzbrucējam un centra spēlētājam vairāk nepieciešams anaerobais metabolisms, kas tiek skaidrots ar to, ka šiem spēlētājiem jābūt masīvākiem un spēcīgākiem, jo spēle vairāk notiek zem groza, asā cīņā. Šāda spēle neprasa augstas aerobās spējas, bet gan spēku un spēka izturību, ko nodrošina anaerobās spējas (Balčiūnas M. et al. 2006; Delextrat, Cohen, 2008).

1.2 KARDIORESPIRATORĀS SISTĒMAS ADAPTĀCIJA

Ilgākā laika posmā regulāra fiziskā slodze darbojas kā dažāda stipruma un ilguma kairinātājs, kas organismā izraisa adaptīvas fizioloģiskas un morfoloģiskas izmaiņas: paaugstinās aerobo un anaerobo spēju sliekšnis, kardiorespiratorās sistēmas izmaiņas – elpošanas ritms kļūst regulārāks, pazeminās elpošanas frekvence un sirdsdarbības frekvence miera stāvoklī un slodzē, stabilizējas arteriālais asinsspiediens, spēj palielināt elpošanas tilpumu un maksimālo skābekļa patēriņu (VO_2max). Regulāras fizisks slodzes laikā uzlabojas vielmaiņas procesi kaulaudos, kas palielina kaulu izturību. Locītavas pielāgojas veicamajam kustību un darba apjomam. Skeleta muskuļi pielāgojas kāda fiziska slodze iedarbojas uz tiem – statiska vai dinamiska (Roženštoka S. et al., 2014).

Sporta veidus klasificē atkarībā no kardiorespiratorās sistēmas reakcijas uz slodzi. Basketbols tiek iedalīts pie sporta veida ar vidēji augstas kardiorespiratorās sistēmas iesaistīšanos, kas raksturojas ar nepārtrauktu, ilgstošu un strauju, ar maksimālu sirdsdarbības frekvences un sirds izviedes pieaugumu (Viltere, Sakauska, 2016; Mitchell J.H. et al., 2005).

1.2.2. SIRDSDARBĪBAS FREKVENCE

Sirdsdarbības ritms un frekvence ir viens no galvenajiem veselības, slodzes un stresa adaptācijas, kā arī garstāvokļa rādītājiem, līdz ar to uzlabojot sirdsdarbības ritmu, uzlabojas spējas pielāgoties slodzei un stresam, uzlabojot veselību un garstāvokli (Steffen P. R et al., 2017).

Lai sportisti veiktu maksimālo slodzi, būtisks faktors ir maksimālais skābekļa patēriņš. Sirdsdarbības un izgrūsto asiņu tilpuma reizinājumam, sirds izviedei ir liela

nozīme maksimālas slodzes nodrošināšanā. Basketbolisti, tāpat kā jebkurš sportists, kardiovaskulārās spējas uzlabo treniņu rezultātā, kas kreisās sirds kambara muskuļu sienīņu sabiezina. Šī procesa rezultātā sirds spēj veikt darbu ar mazāku frekvenci, tādejādi palielinot sirdsdarbības rezervi. Maksimālas slodzes laikā sirdsdarbības rezervei ideāli jābūt tuvu nullei vai zem 15% (Aubert A E. et al., 2003).

Literatūrā ir atrodami dažādi pētījumi par basketbolu kā augstas intensitātes sportu, kur sirdsdarbības frekvence variē. Grieķijas nacionālās junioru komandas izlases dalībniekiem, kas piedalījās 6. pasaules čempionātā junioriem 2003. gadā, tika veikts slodzes tests uz mehāniska skrejceļa. Šajā pētījumā tika konstatēts, ka vidējā sirdsdarbība pie anaerobā sliekšņa bija 163 reizes minūtē, kas atbilda 86% no maksimālās sirdsdarbības frekvences (Apostolidis et al., 2004). Lietuvas augstākās līgas spēlētājiem, kas gatavojās 2004./2005. gada sezonai tika veikts kardiorespiratorās sistēmas funkcionāls tests ar veloergometru, kur tika konstatēta sirdsdarbības frekvence slodzes laikā vidēji 172 – 192 reizes minūtē (Andziulis A. et al., 2005). Izraēlā veiktā pētījumā vidējā sirdsdarbības frekvence basketbolistiem, kas spēles laikā tika monitorēti bija 169 reizes minūtē, kas atbilda 88% no maksimālās sirdsdarbības frekvences (Ziv, Lidor, 2009).

1.2.3. ARTERIĀLAIS ASINSSPIEDIENS

Arteriālais asinsspiediens ir galvenais elements, ko izmanto, lai netieši novērtētu sirds inotropo reakciju uz fizisku slodzi, fiziskas slodzes toleranci. Normostēniskiem cilvēkiem ar hipertensiju asinsspiediena reakciju uz fizisku slodzi ir 2-4 reizes lielāka varbūtība attīstīties arteriālai hipertensijai (Becker M. deM et al., 2006). Plašā pētījumā Maķedonijā tika pētīta saistība starp aerobajām spējām un augstu asinsspiediena attīstību nākotnē. Pētījuma rezultāti rāda, ka zema līmeņa anaerobās spējas ir saistītas ar paaugstinātu asinsspiedienu nākotnē. Jauniešiem ar zemu aerobo līmeni ir 1,8 reizes lielāka iespēja paaugstinātam asinsspiedienam, nekā jauniešiem ar optimālu aerobo līmeni, neskatoties ne uz vecumu, KMI – ķermeņa masas indeksu, bioloģisko uzbūvi un ekonomisko statusu (Pireva et al., 2018).

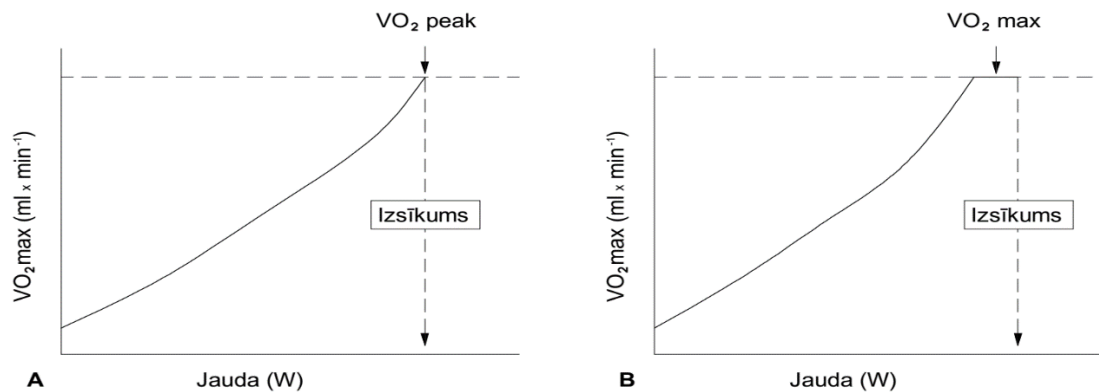
Īstermiņā asinsspiediena regulēšana tiek veikta galvenokārt ar simpātiskās nervu sistēmas starpniecību un parasimpātiskās sistēmas sirds barorefleksu un perifēro asinsvadu rezistenci, bet ilgtermiņa regulēšana tiek panākta ar tādiem

hormonāliem ceļiem kā renīna angiotenzīna sistēma, ķermeņa temperatūras regulācija un citas sistēmas (Baumert et al, 2006).

Fiziskas slodzes rezultātā stabilizējas kā arī pazeminās sistoliskais arteriālais asinsspiediens, palielinās sirds minūtes tilpums, samazinās sirdsdarbības frekvence, notiek morfoloģiskās izmaiņas – lielums, masa, tilpums (sirds adaptējas regulārai fiziskai slodzei pamatā ar kreisā kambara hipertrofiju, palielinātu kreisā kambara sienu biezumu un kambara masu) – veidojas fizioloģiskā “sportista sirds” (Rozenštoka S. et al., 2014). Sportistiem arteriālais asinsspiediens miera stāvoklī ir zemāks nekā netrenētiem indivīdiem, vidēji – 110/70 mmHg. Izturības sporta veidu pārstāvjiem, tas tuvojas normas apakšējai robežai – 100/60 mmHg. Tomēr arteriālā hipotensija ne vienmēr liecina par labu fizisko sagatavotību, trenētu organismu, tā var rasties pārpūles vai intoksikācijas rezultātā. Miera stāvoklī sportistam paaugstinoties arteriālajam asinsspiedienam virs 130/85 mmHg var liecināt par pārpūli, pārtrenēšanos, slimības vai psihoemocionāla uzbudinājuma stāvokli (Lāriņš V., 2004).

1.2.4. MAKSIMĀLAIS SKĀBEKĻA PATĒRIŅŠ – VO₂ MAX

VO₂max ir maksimālais skābekļa uzņemšanas apjoms, par kuru liecina nespēja uzņemt vairāk skābekli, par spīti jaudas pieaugumam. VO₂max bieži tiek aizstāts ar VO_{2peak}, kas ir augstākais VO₂, kas sasniegts spēku izsīkuma brīdī inkrementālu treniņu (slodzes) laikā. Korekti raksturojot, termins VO₂max būtu jālieto tikai *plato* fāzē, kad sasniegts maksimālais jaudas pieaugums. Gadījumos, kad nav sasniegta *plato* fāze, VO₂max būtu jāsauc par VO_{2peak}. VO_{2peak} netrenētiem cilvēkiem, kā arī pacientiem var būt zemāks kā VO₂max (Mooren F.C et al., 2012).



1.attēls. Maksimālais skābekļa patēriņš. Shematisks attēlojums VO_{2max} un jaudai, veicot inkrementālu riteņbraukšanas treniņu. A – plato fāzes iztrūkums VO_2 , pie izsīkuma, sasniedzot VO_{2peak} . B – plato fāze pirms izsīkuma, sasniedzot VO_{2max} . (Pārveidots pēc Mooren F.C et al., 2012)

Veloergometrijas slodzes testa laikā maksimālā skābekļa piesaiste ir atkarīga no būtiskiem faktoriem – vecuma, dzimuma, trenētības pakāpes, iedzimtības un kardiovaskulārās sistēmas stāvokļa. Testa laikā koronārā asins plūsma palielinās gandrīz piecas reizes, salīdzinot ar miera stāvokli, līdz ar to palielinās skābekļa piesaiste (Mintāle, 2011).

Patērētais skābekļa daudzums ir ļoti svarīgs aerobā metabolisma indikators, kas tiek plaši izmantots funkcionālās kapacitātes izvērtēšanā. Slodzes testa laikā skābekļa patēriņš pieaug, palielinoties slodzes intensitātei, līdz brīdim, kad iestājas plato fāze jeb VO_{2max} (skābekļa maksimālais patēriņš). Vīriešu basketbolā vairākos pētījumos vidējais VO_{2max} variē no 45 – 65 ml/kg/min (Ziv, Lidor, 2009).

Pasaulē ir veikti daudz un dažādi pētījumi, kur basketbolistu spējas un fizioloģiskās īpašības tiek salīdzinātas arī atkarībā no tā, kādā pozīcijā viņi spēlē uz laukuma, - vai ir pamatspēlētāji, kas spēli uzsāk no tiesnešu pirmās svilpes, vai rezerves spēlētāji, kas spēlē iesaistās no soliņa. Caterisano ar kolēģiem veica pētījumus ar koledžas basketbolistiem gan pirms sezonas, gan pēc sezonas, kur konstatēja, ka pamata spēlētāji varēja saglabāt relatīvi augstu VO_{2max} , bet rezerves spēlētājiem tas neizdevās (Caterisano et al. 1997). Šie secinājumi tiek pamatoti ar to, ka pamata spēlētāji tiek vairāk nodrošināti ar aerobo stimulāciju spēles laikā, kamēr rezerves spēlētājiem, šo aspektu var vairāk uzlabot treniņos un treniņu uzdevumu izpildes laikā (Ziv, Lidor, 2009).

1.3 ORGANISMA PĒCSLODZES ATJAUNOŠANĀS

Organisma atjaunošanos raksturo fizioloģisko un bioķīmisko rādītāju atgriešanās sākuma stāvoklī – sirdsdarbības frekvences, arteriālā asinsspiediena, elpošanas frekvences (Dzintare, Ūdre, 2012).

Kā jau ir minēts, basketbols ir augstas intensitātes sports ar periodiskām fiziskās aktivitātes izpausmēm, kas prasa labi attīstītu anaerobo un aerobo metabolismu organismā. Aerobā jauda atspoguļo spēju veikt slodzi ilgākā laika posmā, izmantojot aerobo metabolismu (Marinković, Pavlović, 2013). Vairākos pētījumos ir uzsvērtā aerobās jaudas nozīme atjaunošanās laikā. Galvenais pamatdarbs ir saistīts ar anaerobajām spējām, tomēr aerobajai jaudai ir noteicošā loma atjaunošanās procesos.

Beidzoties fiziskai slodzei, iestājas atjaunošanās fāze organismā, kuras laikā saglabājas augsts skābekļa patēriņš. Pēc sacensībām, kurās sportists veicis anaerobi aerobo darbu (basketbols, 5000, 10000 metru skrējiens) atjaunošanās ilgst vairāk nekā 24 stundas (Dzintare, Ūdre, 2012).

Slodzes laikā, sirdsdarbības frekvence palielinās, lai nodrošinātu strādājošo muskuļu pieprasījumu pēc skābekļa un barības vielām. Sportistiem atjaunošanās periods ir daudz īsāks, nekā netrenētiem, gan pēc standartizētām submaksimālām slodzēm, gan pēc maksimālām slodzēm. Sirdsdarbības atgriešanos sākuma stadijā var iespaidot ne tikai trenētības līmenis, bet arī apkārtējās vides apstākļi, kas var paildzināt atjaunošanās periodu, kā arī dažiem cilvēkiem ir spēcīgāka simpātiskās nervu sistēmas aktivitāte slodzes laikā, kas var paildzināt atjaunošanos (Skutela, 2005).

Arteriālā asinsspiediena reakcijas tips un atjaunošanās spējas ir atkarīgas no fiziskās sagatavotības, personas veselības stāvokļa, veģetatīvās nervu sistēmas darbības, apkārtējās vides temperatūras, ikdienas slodzes intensitātes un citiem faktoriem (Viltēre, Sakauskā, 2016).

Arteriālā spiediena reakciju tipi (pēc Viltēre, Sakauskā, 2016)

Normotoniska reakcija	Adekvāts sistoliskā arteriālā spiediena (par 15-30%) un pulsa pieaugums (par 60-100%) uz slodzi. Diastoliskais spiediens samazinās (par 10-35%). Diastoliskais spiediens var nemainīties, ja testa slodze personai bijusi par mazu. Laba atjaunošanās.	Veseliem un labi adaptētiem cilvēkiem uz slodzi.
Hipotoniska reakcija	Sistoliskais arteriālais spiediens nedaudz palielinās. Pulss nesamērīgi ātrs.	Cilvēkiem ar zemu fizisko sagatavotību. Pēc slimības.
Hipertoniska reakcija	Strauji palielinās sistoliskais arteriālais spiediens. Diastoliskais spiediens palielinās. Pulsa frekvence strauji palielinās. Pulss un asinsspiediens atjaunojas lēni.	Cilvēkiem ar lieku ķermeņa masu. Cilvēkiem ar zemu fizisko sagatavotību. Pie pārslodzes.
Distoniska reakcija	Diastoliskais spiediens pēc slodzes – 0 (Korotkova skaņas pēc spiediena pazemināšanās manšētē neizzūd). Sistoliskais arteriālais spiediens un pulss strauji palielinās.	Nepietiekama šķidruma lietošana, straujš augšanas periods. Pie pārslodzes. Aov (aortālās vārstules) nepietiekamības.
Kāpņveida reakcija	Sistoliskais arteriālais spiediens pēc slodzes ir zemāks nekā 3.minūtē.	Pie pārslodzes – bieži pirmais pārtrenētības simptoms.

1.4 BASKETBOLISTU FUNKCIONĀLĀS UN FIZISKĀS ATTĪSTĪBAS NOVĒRTĒŠANA AR EUROFIT METODI

Mūsdienu jauniešiem visbiežāk ar veselību saistītās problēmas rada nepietiekama fiziskā aktivitāte, pārsvarā sēdošs dzīvesveids, neveselīgs, nepilnvērtīgs ēdiens, kas pārstāv pusfabrikātu sektoru. Jaunieši nesabalansē uzņemto enerģiju ar iztērēto enerģiju (WHO, 2010, Priedīte I.S et al., 2015).

Fiziskā sagatavotība ir labs rādītājs organisma spējai veikt fizisko darbu – vingrojumi un aktivitāte. Bērniem un pusaudžiem ir pierādīta saikne starp kardiorespiratoro sistēmu, skeleta muskuļu sistēmu un saslimšanām (Tomkinson G.R et al., 2017). Fiziskā sagatavotība ir objektīvi izmērāma. Tās izvērtēšanai Eiropā izmanto EUROFIT metodi, kas ir zinātniski pamatota un objektīva (Priedīte I.S et al., 2015).

1.4.1 EUROFIT METODE

Eiropas Savienībā ir ieteikts fiziskās sagatavotības rādītājus, fiziskās īpašības – aerobās spējas, muskuļu spēku un izturību, lokanību un kustību koordināciju un ātrumu, iekļaut Eiropas Veselības uzraudzības sistēmā kā veselību raksturojošos indikatorus (Sjöström et al., 2006, Priedīte I.S et al., 2015).

Fizisko sagatavotību var novērtēt ne tikai laboratorijas apstākļos, bet arī, izmantojot testus motorās sagatavotības un kardiorespiratoro spēju novērtēšanai. Kopš 1988.gada, kad ir apstiprināts EUROFIT tests, tas ir kļuvis par vienu no pamatmetodēm, lai novērtētu bērnu un pusaudžu fizisko sagatavotību. EUROFIT tests ietver gan veselībai, gan spējām radniecīgus fitnesa testus (Tomkinson G.R. et al., 2007). EUROFIT testu sistēma ir zinātniski pamatota un Eiropas valstīs plaši izmantota metode. Tā ir standartizēta metode, kura ietver deviņus fiziskās sagatavotības novērtēšanas testus un antropometrijas rādītājus (Priedīte I.S. et al., 2015).

Pēc Nacionālā veselības dienesta informācijas EUROFIT testa medicīniskās tehnoloģijas metodes izvērsta apraksta, EUROFIT metodi bērniem ar paaugstinātu fizisko slodzi izmanto:

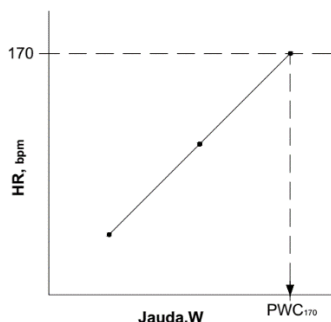
- Fiziskās attīstības noteikšanai un novērtēšanai;
- Fiziskās sagatavotības noteikšanai un novērtēšanai;
- Organisma funkcionālā stāvokļa un trenētības novērtēšanai;
- Fiziskās slodzes ietekmes uz organismu novērtēšanai;
- Stājas novērtēšanai;
- Salīdzināšanai ar citiem audzēkņiem sporta skolā
(www.vmnvd.gov.lv).

Kardiorespiratorās (aerobās spējas) – 20 m atspoles skrējiena vai veloergometra tests PWC₁₇₀. Basketbolam nozīmīgi parametri.

20 m atspoles skrējiena dalībniekiem izskaidro, ka nepieciešams skriet taisnā līnijā līdz pagriezienam, palielinot tempu atbilstoši dotajam audio signālam. Sākuma ātrums ir 8,5 km/st., kuru palielina par 0,5 km/st. katru nākamo minūti (Priedīte I.S. et al., 2015).

PWC₁₇₀ – ar šo testu noskaidro cilvēka aerobās darbaspējas, to fiziskā darba jaudu, kuru izpildot, pulsa frekvence sasniedz 170 sitienus minūtē. Tests pamatojas uz

to, ka viens no galvenajiem fizisko darbaspēju noteicošajiem faktoriem ir sirds attīstība. Veicot vienādas jaudas slodzi, sportistam ar trenētu sirdi un augstām darbaspējām sirdsdarbības frekvence pieaug mazāk nekā netrenētam. Šo testu biežāk veic pēc V. Karpmana modifikācijas. $PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \frac{170 - HR_1}{HR_2 - HR_1}$ (Skutela, 2006).



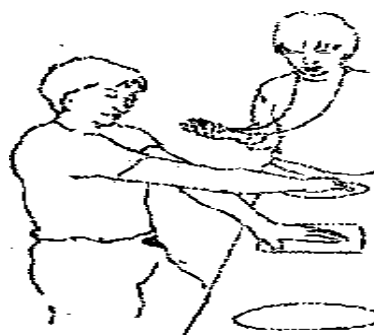
2.attēls. Shematisks PWC₁₇₀ testa procedūras un analīzes attēlojums. (Pārveidots pēc Nikolaidis P.T, 2011)

Flamingo tests (līdzsvars) – apraksta ķermeņa dinamisko pozu, kas ļauj noturēt ķermeni noteiktā stāvoklī. Ar stāvēšanu uz vienas kājas novērtē kāju, iegurni, vēdera un muguras muskuļu korsetes spēku un dinamisko līdzsvaru (Priedīte I.S. et al., 2015, Erikoģlu Ö. et al., 2015). Basketbolam nozīmīgs rādītājs, spēles momentu izpildē, strauji mainot kustību virzienus.



3.attēls. Flamingo tests

Uzsitiens uz plāksnēm (ķermeņa augšdaļas ātrums) – kustību koordinācija ir cilvēka spēja apgūt jaunas kustības un ātri pārveidot tās atbilstoši mainīgo apstākļu prasībām. Ātrums ir cilvēka spēja veikt darbību minimālā laika periodā (Priedīte I.S. et al., 2015, Tomkinson G.R. et al., 2007).



4.attēls. Uzsitiens uz plāksnēm

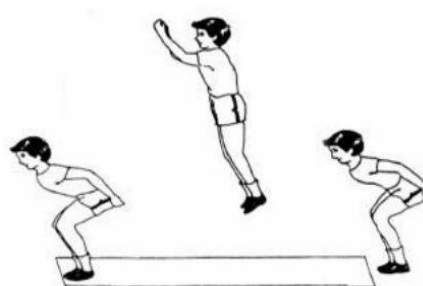
Sēdēt un sniegties tests (lokanība) – lokanība ir cilvēka muskuļu un locītavu spēja veikt kustības maksimālā amplitūdā, lokanības loma sportiskos sasniegumos nav pilnībā izprasta, tieša saistība starp lokanību un sportiskiem sasniegumiem nav

novērota. Sēdēt un sniegties testu var veikt, gan izmantojot, gan neizmantojot testa kasti. Ja ir izmantota kaste, tad persona sēž uz grīdas un ar pēdām atspiežas pret kasti. Turot taisnu muguru, cenšas sniegties tik tālu, cik iespējams, un tad izmēra šo attālumu uz kastes (Priedīte I.S. et al., 2015).



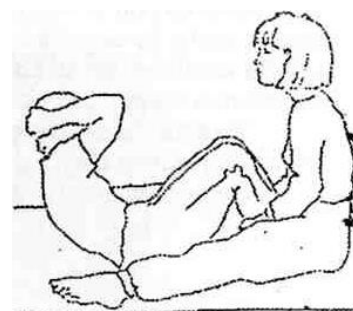
5.attēls. Sēdēt un sniegties tests

Lēciens tālumā no vietas un vertikālā lēciena testi (ķermeņa apakšējās daļas muskuļu spēks) – vienkāršots tests anaerobās jaudas noteikšanai. Lēciena tālumā no vietas testa izpildei nepieciešams 4,6 m liels un 1,5 m plats laukums. Mērījums ir distance no līnijas, kur sākts lēciens, līdz tuvākajai papēžu piezemēšanās līnijai. Vertikālo lēcienu vai Bosko lēcienu testi ir vieni no populārākajiem testiem, ko izmanto anaerobās jaudas noteikšanai tādos specifiskos sporta veidos, kur iekļauta lēkšana: basketbols, volejbols u.c. (Priedīte I.S. et al., 2015). Basketbolam nozīmīgs parametrs. Ar vertikālo lēcienu novērtē eksplozīvo spēku, elastību, koordināciju (Vincente-Rodriguez G. et al, 2004).



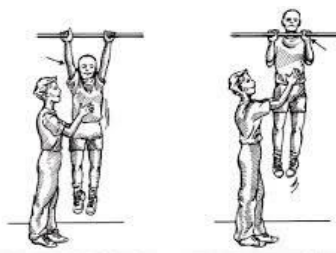
6.attēls. Lēciens tālumā no vietas un vertikālā lēciena testi

Piecēlieni (vēdera muskuļu izturība) – novērtē ķermeņa abdominālo muskuļu dinamisko spēka izturību. Šis parametrs sniedz informāciju par iespējamām mugurkaula veselības problēmām (Priedīte I.S. et al., 2015).



7.attēls. Piecēlieni

Kāriens saliektām rokām (ķermeņa augšējās daļas muskuļu spēks) – statiskā muskuļu spēka izturība. Ar šo testu novērtē roku, plecu joslas un muguras muskulatūras muskuļu spēju veikt ilgstošu muskuļu sasprindzinājumu. Šo testu iesaka kā funkcionālo marķieri (Tomkinson G.R. et al., 2017; Priedīte I.S. et al., 2015).



8.attēls. Kāriens saliektām rokām

Rokas tvēriens (roku muskuļu izturība) – plaukstas jeb rokas muskuļu spēku galvenokārt mēra ar komerciāli pieejamu rokas dinamometru. Šis tests sniedz praktisku informāciju par muskuļu vispārējo fizisko sagatavotību un neiromuskulārā aparāta funkcionālo stāvokli. Pētījumos pierādīts, ka rokas muskuļu maksimālais spēks korelē ar tādiem rādītājiem kā kopējais holesterīns/augsta blīvuma lipoproteīnu daudzums (Priedīte I.S. et al., 2015).

Basketbolam nozīmīgs parametrs. Maksimālais muskuļu spēks raksturo spēku, ko muskulis vai tā grupa spēj attīstīt vienā maksimālajā sasprindzinājuma reizē (Harman et al., 1991). Rokas tvēriens ir būtisks spēles elements piespēļu un bumbas satveršanas laikā.



9.attēls. Rokas tvēriens

Antropometriskie rādītāji – augums, svars, vecums, dzimums.

Vispusīga fiziskā sagatavotība ir labas veselības un sportisko sasniegumu pamats. Ar EUROFIT testu sistēmu novērtē vispārējo fizisko sagatavotību un veselības stāvokli, kas var nesakrist ar treniņu procesā veiktās sportiskās sagatavotības rādītājiem. Piemēram, vislabākajam riteņbraucējam var būt zemi muskuļu spēka rādītāji, ja tos nosaka, izmantojot EUROFIT testu sistēmas rokas tvēriena testu (I.S. Priedīte et al., 2015).

2.tabula

Fiziskās sagatavotības pārbažu sistēmu salīdzinājums (pēc I.S. Priedīte et al., 2015)

Dati	Faktors	EUROFIT testu sistēma (1988)	Fitnessgram testu sistēma (1987)	Austrālijas testu sistēma (1988)
Veselību raksturojošas fiziskās īpašības				
Kardiorespiratorās (aerobās) spējas	Izturība	Izturības atspoles skrējiens 20 m Veloergometra tests (PWC ₁₇₀)	1 minūtes iešanas skriešanas tests	Step-tests (kāpšana uz soliņa)
Lokanība	Lokanība	Sēdēt un sniegties tests (cm)	Sēdēt un sniegties tests (cm)	Sēdēt un sniegties tests (cm)
Muskuļu spēks (izturība)	Statiskā spēka izturība	Kāriens ar saliektām rokām (s) tests	Grūšanas tests	Kāriens ar saliektām rokām (s) tests
	Dinamiskā spēka izturība	Piecēlienu tests (reizes)	Piecēlienu tests (reizes)	Svara pacelšana ar kāju
Fiziskās sagatavotības raksturojošas fiziskās īpašības				
Spēks (absolūtais)	Statiskais spēks	Rokas tvēriena tests (kg)	Nav iekļauts	Vilkšana ar rokas spēku tests
	Eksplozīvais spēks	Lēciens no vietas tūlumā (cm)	Nav iekļauts	Vilkšana ar rokas spēku tests
Ātrums	Skriešanas ātrums un veiklība	Atspoles skrējiens 10x5m (s)	Atspoles skrējiens 10x5m (s)	Atspoles skrējiens 10x5m (s)
	Rokas kustības ātrums	Uzsitiens uz plāksnes (reizes)	Nav iekļauts	Uzsitiens uz plāksnes (reizes)
Līdzsvars	Statiskais līdzsvars	Flamingo līdzsvara tests (reizes)	Nav iekļauts	Nav iekļauts

1.5 SPORTISTU IEDALĪJUMS VESELĪBAS GRUPĀS

Atzinuma sniegšanā pēc padziļinātas medicīniskās pārbaudes, kas sevī ietver anamnēzi, subjektīvo un objektīvo atradni, izmeklējumu rezultātus un speciālistu slēdzienus, izvērtē iegūtos rezultātus (Viltēre, Sakauskā 2016; www.likumi.lv).

2016. gada 6. septembra Ministru kabineta noteikumu Nr. 594 "Sportistu un bērnu ar paaugstinātu fizisko slodzi veselības aprūpes un medicīniskās uzraudzības kārtība" 1. pielikums (www.likumi.lv).

Klīniski funkcionālo grupu iedalījums.

Klīniski funkcionālā grupa	Klīniski funkcionālās grupas raksturojums
I	Veseli, fiziski attīstīti un funkcionāli sagatavoti, bez ierobežojumiem trenējas saskaņā ar sporta speciālista plānu.
II	Praktiski veseli, nelielas veselības novirzes, funkcionāli labi sagatavoti, trenējas saskaņā ar sporta speciālista plānu, ievērojot un izpildot attiecīgus sporta ārsta norādījumus un ieteikumus.
III	Veselības novirzes, funkcionāli vāji sagatavoti, ilgstošs treniņu pārtraukums slimības vai citu iemeslu dēļ, trenējas saskaņā ar individuālu plānu, atrodas pastāvīgā ārsta uzraudzībā.
IV	Izteiktas veselības novirzes, funkcionāli vāji sagatavoti, netrenējas, nepieciešama medicīniskā rehabilitācija, ietverot tajā arī funkcionālo spēju atjaunošanu ar dozētām fiziskām slodzēm.

2. MATERIĀLI UN METODES

Pētījums tika veikts divās daļās. Vienas sezonas laikā, tās sākumā un noslēgumā, jauniem basketbolistiem tika veikti veloergometrijas slodzes testi, lai novērtētu organisma funkcionālās kapacitātes rādītājus pieaugošas intensitātes veloergometriskas slodzes laikā. Testi tika veikti Latvijas Universitātes Cilvēka un dzīvnieku fizioloģijas katedrā, Sporta fizioloģijas laboratorijā. Fiziskās slodzes tests tika veikts divas reizes - 2014. gada novembrī un 2015. gada maijā. Pētījumā piedalījās basketbolisti, kas iepriekš tika informēti par protokolu, tā norises gaitu. Pētījuma dalībnieki un viņu vecāki parakstīja piekrišanas apliecinājumu dalībai izmeklējumos, kas tika saskaņoti ar Latvijas Universitātes Eksperimentālās un klīniskās medicīnas institūta zinātniskās izpētes komisiju.

Otrajā daļā tika apkopoti dati no Valsts sporta medicīnas centra sportistu izmeklējumu vēsturēm. Tika iekļauti dati par EUROFIT rezultātiem laika posmā no 2014. gada 1. janvāra līdz 2016. gada 31. decembrim. Tika aizpildīts un iesniegts iesniegums Valsts sporta medicīnas centra juristiem, un iegūta atļauja piekļuvei sportistu kartotēkai.

2.1 PĒTĪJUMĀ IESAISTĪTĀS PERSONAS

Pētījumā piedalījās 13 BJBS „Rīga”/ Pārdaugava 1.divīzijas U-17 vīriešu komandas basketbolisti. Pētījuma laikā basketbolistiem bija fiziskie treniņi, kas balstīti uz izturību – mainīgas skriešanas distances, pietupieni, lēcieni, pievilkšanās, spēka attīstīšana, gan treniņi taktikas un izspēļu kombināciju nostiprināšanai, kā arī sezonas spēles gan izbraukumā, gan mājas zālē.

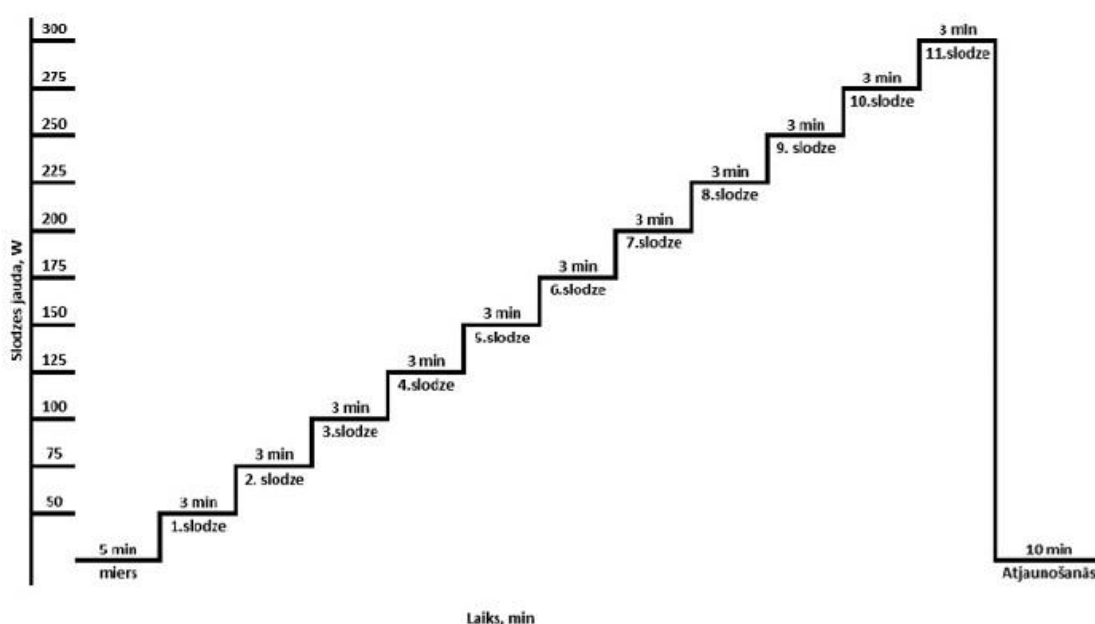
Dalībnieku vidējais vecums 16 ± 0 gadi, augums $186,7 \pm 7,0$ cm, svars $74 \pm 10,2$ kg un ķermeņa masas indekss $21,2 \pm 1,8$ kg/m².

2.2 FIZISKĀS SLODZES TESTA PROTOKOLS

Fiziskās slodzes tests (10. attēls) tika veikts ar veloergometru – *Ergoline*, ar kardiopulmonālo iekārtu – *MasterScreen CPX Jaeger* – sirdsdarbības rādītāju (HR, arteriālā asinsspiediena), plaušu ventilācijas analīzei. Ar datorsistēmā sastādītu slodzes protokolu noteica slodzes jaudu, un reģistrēja nepārtraukti iegūtos datus, kam

izmantojot CPET – *breath-by-breath* sistēmu. Arteriālais spiediens tika mērīts ar *SanTediTangp* aparātu.

Protokols testa izpildei. Kardiopulmonālie parametri tika reģistrēti miera apstākļos piecas minūtes, kam sekoja pirmā slodze ar 50W pretestības jaudu, kas palielinājās ik pēc trim minūtēm par 25W. Tests tika pārtraukts, ja sportists bija veicis visus slodzes etapus, kas šī testa laikā bija maksimāli 300W, vai arī sportists ziņoja par spēka trūkumu, sāpēm kāju muskuļos vai ceļos vai, kad kardiopulmonālie rādījumi pārsniedza vispārpieņemtās normas šī vecuma jauniešiem – sirdsdarbības frekvence virs 200 reizēm minūtē, arteriālais spiediens virs 200 mmHg. Pēc katra indivīda sasniegtās maksimālās slodzes, sekoja 10 minūšu atjaunošanās fāze.



10.attēls. Slodzes testa shematisks attēls.

2.3 EUROFIT TESTA IZPILDE

Tika apkopoti EUROFIT testu rezultāti, ko basketbolisti veica ikgadējās pārbaudēs Valsts sporta medicīnas centrā. Pirms testa izpildes tika dots laiks iesildīties.

EUROFIT tests:

- Antropometriskie rādījumi – vecums, dzimums, svars, augums, KMI
- Flamingo tests – līdzsvara noturēšana uz stieņa, stāvot uz vienas kājas.

- Uzsitieni uz plāksnes – ar izvēlēto roku (labo vai kreiso) veic ātrus uzsitienus uz divām dažādām plāksnēm.
- Sēdēt un sniegties – no sēdus pozīcijas stiepties ar rokām uz priekšu cik tālu iespējams.
- Lēciens tālumā no vietas – lēciens no stāvus pozīcijas tālumā uz priekšu.
- Rokas tvēriens – ar dinamometru izmēra rokas statisko spēku.
- Piecēlieni – veic maksimālo piecēlienu skaitu 30 sekundes.
- Kāriens ar saliektām rokām – saglabāt saliektu roku pozīciju, karājoties pie stieņa.
- PWC₁₇₀ tests

PWC₁₇₀ testa datu aprēķināšana Valsts sporta medicīnas centrā. Apraksts ņemts no Nacionālā veselības dienesta mājaslapas - veloergometra testa PWC₁₇₀, laikā sportists (bērni vecumā no 6 – 17 gadiem ieskaitot) uz veloergometra min pedāļus 9 minūtes ar 3 uzliktām dažāda lieluma fiziskām slodzēm, tā lai testa beigās tiktu sasniegta sirdsdarbības frekvence 170 x'.

PWC₁₇₀ aprēķina pēc formulas un izsaka W/kg mērvienībās:

$$PWC_{170} = ((N3 - N2) : (f3 - f2) \times (170 - f3) + N3) : m,$$

kur N2 – otrās darba slodzes lielums, izteikts vatos,

N3 – trešās darba slodzes lielums, izteikts vatos,

f2 – sirdsdarbības frekvence otrās darba slodzes beigās, izteikta reizēs,

f3 – sirdsdarbības frekvence trešās darba slodzes beigās, izteikta reizēs,

m – pacienta ķermeņa svars, izteikts kilogramos.

Aprēķini PWC170 testam:

Pirmo jeb sākuma darba slodzi (N1) aprēķina, ņemot vērā pacienta trenētības pakāpi, svaru un dzimumu:

4.tabula

Pirmās darba slodzes noteikšana

Trenētības pakāpe	Svars	Meitenes	Zēni
Netrenēti	Normāls svars	0,75 W/kg	1,0 W /kg
Netrenēti	Ar palielinātu svaru	0,5 W /kg	0,75 W /kg
Trenēti	Visi	1,0 W /kg	1,25 W /kg

Otro darba slodzi (N2) aprēķina, atkarībā no sirdsdarbības frekvences pirmās darba slodzes perioda beigās f1 (skatīt pielikumu Nr.1):

- < 100 x' – palielina darba slodzi par 70%;

- 100 x' – 110 x' – palielina darba slodzi par 60%;
- 111 x' – 120 x' – palielina darba slodzi par 50%;
- 121 x' – 130 x' – palielina darba slodzi par 40%;
- 131 x' – 140 x' – palielina darba slodzi par 30%;
- 141 x' – 150 x' – palielina darba slodzi par 20%;
- 151 x' – 160 x' – palielina darba slodzi par 10%;

Ja sirdsdarbības frekvence sasniedz 155 reizes minūtē pirmās slodzes perioda beigās, testu pārtrauc un atkārti citā dienā ar zemāku pirmo darba slodzi.

Trešo darba slodzi (N3) aprēķina, atkarībā no sirdsdarbības frekvences otrās darba slodzes perioda beigās f_2 (Skatīt pielikumu Nr.1):

- <130 x' – palielina darba slodzi par 70%;
- 130 x' – 140 x' – palielina darba slodzi par 50%;
- 141 x' – 150 x' – palielina darba slodzi par 30%;
- 151 x' – 160 x' – palielina darba slodzi par 10%;

Ja sirdsdarbības frekvence sasniedz 165 reizes minūtē otrās slodzes perioda beigās, testu pārtrauc un atkārti citā dienā ar zemāku pirmo darba slodzi (www.vmnvd.gov.lv).

2.4. DATU APSTRĀDE UN ANALĪZE

No veiktā testa iegūtajiem parametriem tika atlasīti – sirdsdarbības frekvence miera stāvoklī un katras slodzes intensitātē fiziskas slodzes laikā, maksimālais arteriālais asinsspiediens miera stāvoklī un fiziskas slodzes laikā, skābekļa patēriņš slodzes laikā, darba jauda anaerobā sliekšņa sasniegšanas laikā, atjaunošanās ātrums. EUROFIT testa izpildes rezultāti katrā parametrā, iedalījums klīniski funkcionālajās grupās.

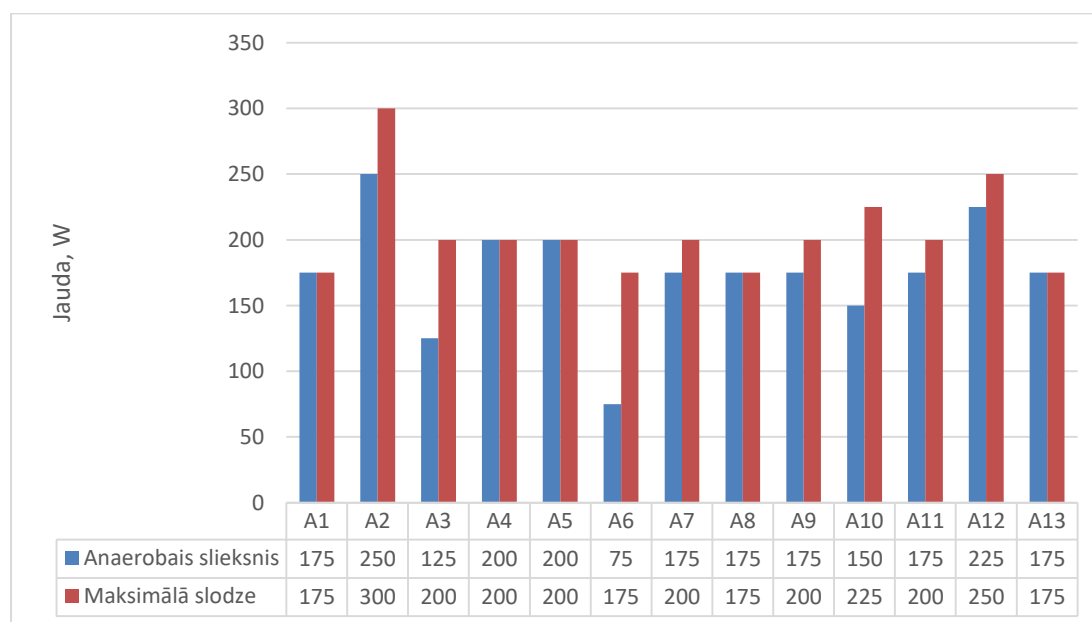
Datu apstrādei un aprēķinam tika izmantota „MS Excel 2013” programmatūra un statistikas SPSS programmatūra.

3. REZULTĀTI

3.1. Organisma kardiorespiratorās sistēmas funkcionālā kapacitāte

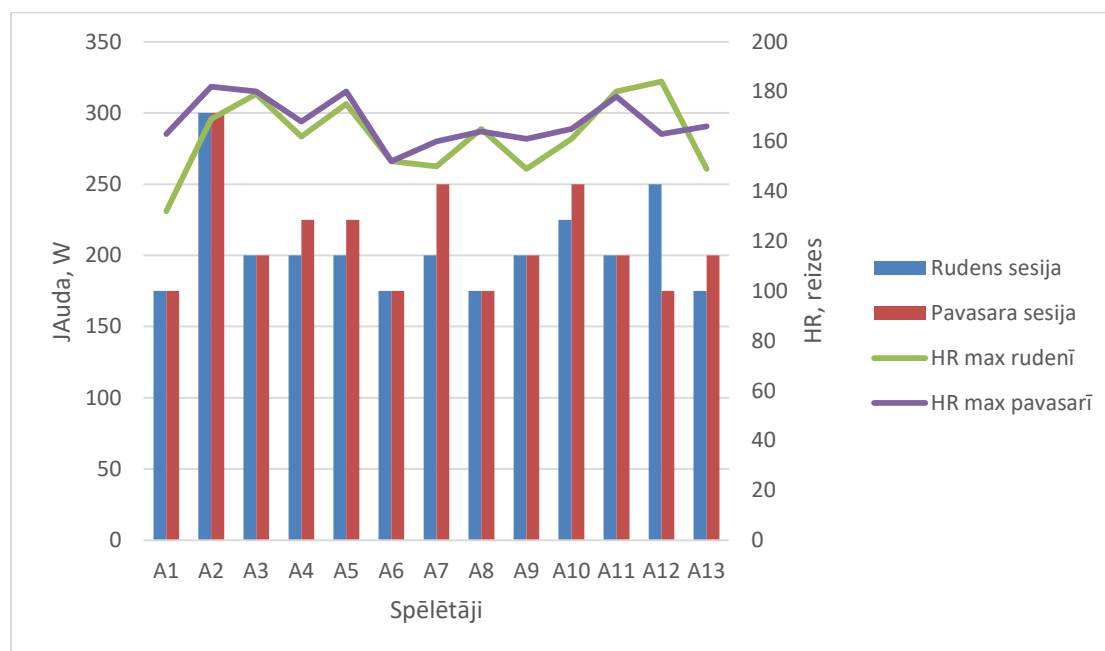
Veloergometriskas slodzes testa sākumā tika reģistrēti kardiorespiratorie rādītāji miera stāvoklī; tam sekoja slodze ar 50 W pretestības jaudu, kas tika palielināta par 25 W ik 3 minūtes līdz maksimāli 300 W. Maksimālo protokolā paredzēto jaudu spēja izpildīt tikai viens spēlētājs abās testu sesijās – rudens un pavasara (11.attēls, A2). No 13 pētījumā iekļautajiem basketbolistiem, kā iemeslu testa pārtraukšanai - diskomfortu, nogurumu kājās vai sāpes ceļos - minēja 5 spēlētāji. Iespējams, ka slodze uz skrejceļiņa būtu atbilstošāka ikdienas slodzei basketbolistiem nekā veloergometriska slodze, jo šī testa slodze ir nestandarta slodze basketbolista kāju muskuļiem. Vienam dalībniekam tika lūgts pārtraukt testu, jo arteriālais asinsspiediens pārsniedza vispārpieļautās normas attiecīgā vecumā – TA - 200/80 mm/Hg (11.attēls, A3). Pārējie dalībnieki veica testu līdz atteicei.

Sasniedzot anaerobo sliekšni, pētāmās basketbolistu grupas dalībniekiem kardiorespiratorie parametri bija individuāli atšķirīgi. Trenētiem basketbolistiem anaerobais sliekšnis ir jāsasniedz, veicot lielāku slodzes jaudu, kas vairākiem šī testa izpildes dalībniekiem bija arī maksimālā slodzes jauda, ko spēja veikt. Šajā pētījumā anaerobais sliekšnis tika noteikts pēc VO_2/VCO_2 nelineārā pieauguma.



11.attēls. Individuālā slodzes jauda, sasniedzot anaerobo sliekšni veloergometrijas testā rudens sesijā.

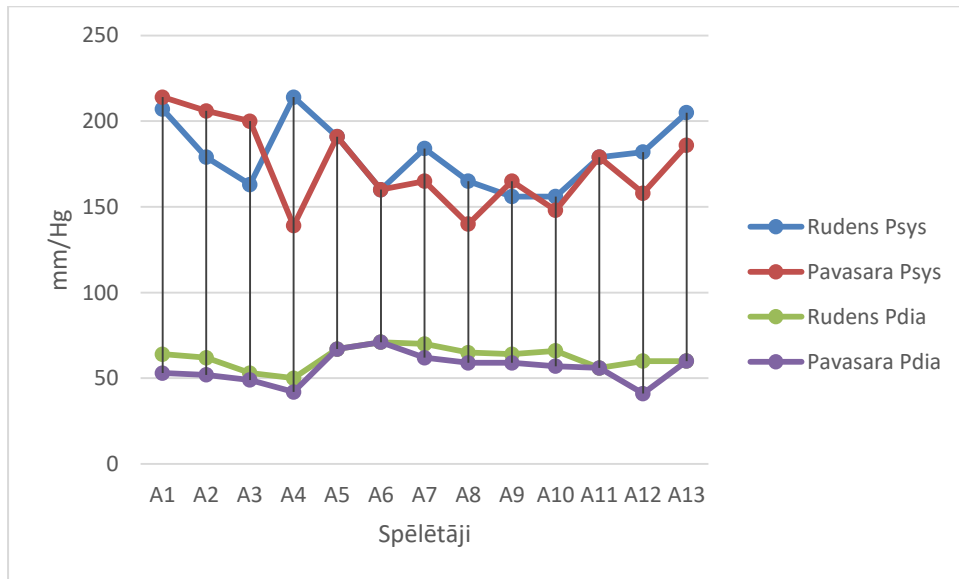
Sirdsdarbības frekvence (HR) palielinājās proporcionāli testa jaudai (12.attēls). Salīdzinot katra spēlētāja maksimālo sirdsdarbību pie maksimālās jaudas slodzē, nav iegūta statistiski ticama atšķirība, salīdzinot rudens un pavasara (sezonas sākuma un noslēguma) testu sesiju rezultātus ($p>0,05$).



12.attēls. Individu maksimāli sasniegtā jauda un tajā uzrādītā maksimālā sirdsdarbības frekvence.

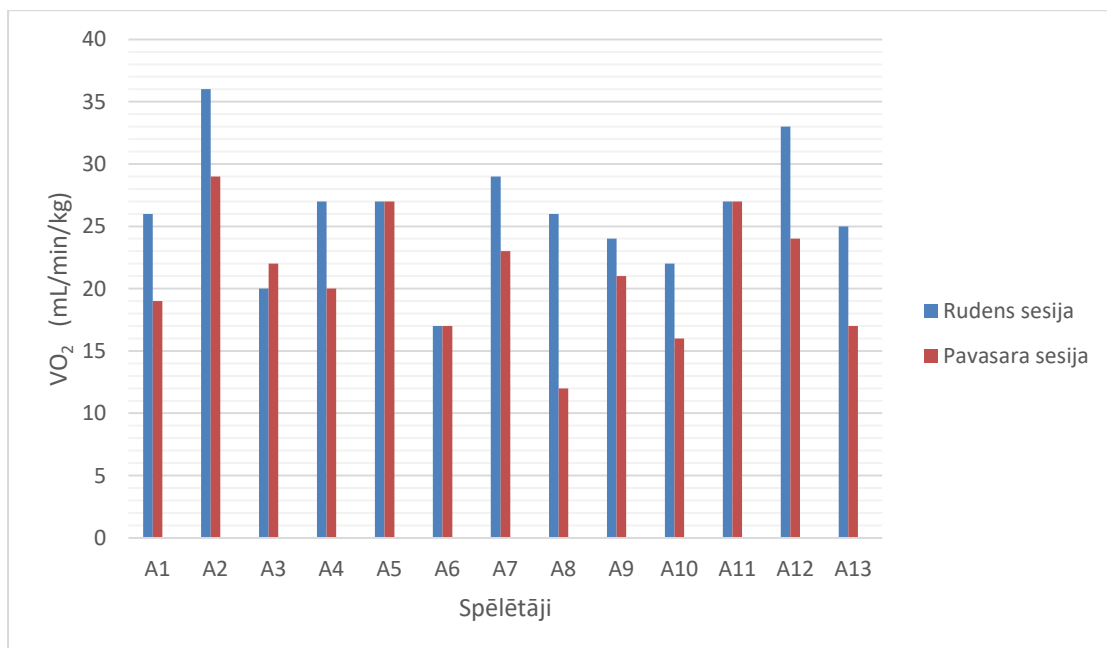
Pētījuma dalībniekiem sistoliskā arteriālā asinsspiediena rezultāti neuzrādīja statistiski ticamu atšķirību ($p>0,05$), turpretī diastoliskā arteriālā asinsspiediena rezultāti uzrādīja būtisku statistisku atšķirību, sasniedzot anaerobo sliekšni pavasara sesijā ($p<0,05$) (13.attēls).

Diastoliskais arteriālais spiediens ir atkarīgs no asinsvadu kopējās pretestības, respektīvi, no arteriolu sienas muskulatūras tonusa. Ja sašaurinās sīkās artērijas un arteriolas, tad palielinās perifērā pretestībā, un pieaug diastoliskais spiediens. Salīdzinot ziemas un pavasara sesiju ir redzams, ka pavasara sesijā vidējais diastoliskais spiediens ir par 6mm/Hg zemāks nekā ziemas sesijā, ko varētu skaidrot ar sezonas beigām un nogurumu un mazāku motivāciju izpildīt uzdevumu līdz galam. Salīdzinot rezultātus, ir iegūta statistiski ticama atšķirība ($p<0,05$).



13.attēls. Dalībnieku diastoliskā asinsspiediena salīdzinājums sezonas laikā, sasniedzot anaerobo sliekšni.

Salīdzinot abu testu iegūtos rezultātus, skābekļa patēriņš (VO_2) pie anaerobā sliekšņa intensitātes, ir iegūta statistiski nozīmīga atšķirība ($p < 0,05$) starp abiem testiem. Tādēļ var secināt, ka VO_2 būtiski atšķiras sezonas ietvaros starp rudens sesiju un pavasara sesiju, ko var skaidrot ar testa veikšanu sezonas beigās, kad spēlētājiem ir iestājies fiziskais nogurums un mazāka motivācija sevi noslogot - anaerobais sliekšnis iestājas ātrāk (14.attēls).



14.attēls. Spēlētāju individuālais skābekļa patēriņa VO_2 salīdzinājums, sasniedzot anaerobo sliekšni.

3.2 EUROFIT testa parametri

Pētījumā tika apkopota informācija par EUROFIT testa rezultātiem un to specifiku. EUROFIT testa uzdevumus ir iespējams pielāgot vai izpildīt tikai dažus no tiem, tādejādi nosakot basketbolam specifiskās fiziskās īpašības. No Valsts sporta medicīnas centra (VSMC) standartizētajiem EUROFIT testiem, basketbolam specifiski atbilstošie ir – kardiorespiratorais tests – PWC₁₇₀, lēciens tālumā (eksplozīvais spēks), rokas dinamometrijas testi, flamingo tests, ātruma tests – uzsitiens uz plāksnes. 5. un 6.tabulā ir salīdzināti vidējie rezultāti basketbolistiem pret vidējiem rezultātiem tāda paša vecuma zēniem Latvijā. Dzeltenā krāsā iezīmēti tie rezultāti, kas ir būtiski basketbolam.

5.tabula.

Valsts sporta medicīnas centra izstrādātās normas PWC₁₇₀ rezultātiem

Līmenis Vecums	Zems	Zem vidējā	Vidējs	Virs vidējā	Augsts	Basketbolisti
15	≤2.20	2.21-2.45	2.46-2.67	2.68-2.96	≥2.97	2,89
16	≤2.29	2.30-2.55	2.56-2.77	2.78-3.04	≥3.05	3,05
17	≤2.34	2.35-2.60	2.61-2.82	2.83-3.05	≥3.06	3,21

Salīdzinot VSMC izstrādātās normas ar basketbolistu vidējiem rezultātiem rāda, ka basketbolistu aerobās spējas ir virs vidējā līmeņa vai augstas, ko varētu skaidrot ar spēles straujo dinamiku.

Tika arī aprēķināts PWC₁₇₀ no veloergometrijas slodzes testā iegūtajiem datiem, kas tika salīdzināti savstarpēji, gan pret iegūtajiem rezultātiem VSMC. Rezultātu salīdzinājums redzams 7. tabulā.

6.tabula.

Pētījuma grupas basketbolistu vidējie rādītāji *Eurofit* testa parametros pret vidējiem rādījumiem Latvijā.

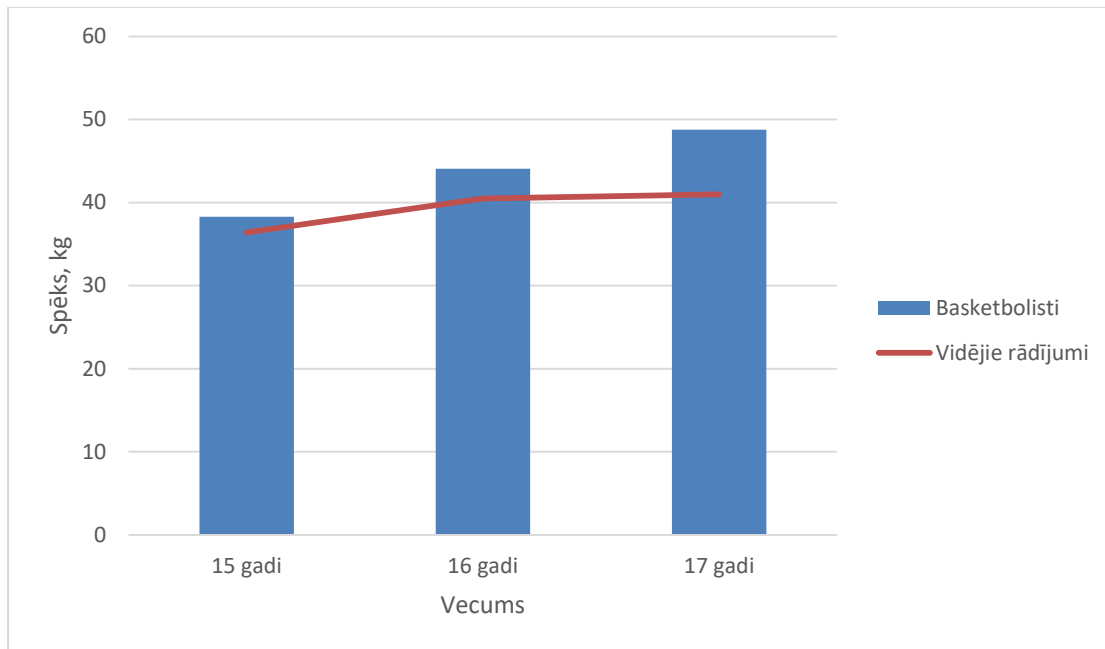
Nr.pk.	Parametrs/Tests	Basketbolisti 15 g.v.	Vidējais rādījums zēni Latvijā U15	Basketbolisti 16 g.v.	Vidējais rādījums zēni Latvijā U16	Basketbolisti 17 g.v.	Vidējais rādījums zēni Latvijā U17
1.	Rokas dinamometrija (absolūtais statiskais spēks) (kg)	38,31±7,8	36,4±7,6	44,08±6,2	40,5±7,5	48,77±9,9	41,0±7,5
2.	Rokas dinamometrija (relatīvais statiskais spēks) (kg/svars)	54,72±7,4	59,1±12,2	60,04±5,6	60,6±12,0	64,40±8,5	59,8±12,6
3.	Flamingo tests (ķermeņa līdzsvars) (reizes)	9,85±4,2	9,7±6,0	9,69±5,0	8,9±6,5	7,92±4,4	7,5±6,2
4.	Uzsītiņi uz plāksnes (roku kustību ātrums) (sek.)	9,87±1,2	11,4±2,2	9,82±1,5	10,9±2,5	9,6±1,4	11,3±3,0
5.	Sēdēt un sniegties (lokanība) (cm)	19,46±6,3	25,1±4,4	23,54±5,8	25,5±4,7	23,85±5,5	25,8±4,5
6.	Lēciens tūlumā (eksplozīvais spēks) (cm)	225,23±13,2	200,0±35,2	233,46±14,7	212,4±34,1	237,08±14,6	220,5±28,7
7.	Ķermeņa augšdaļas pacelšana (ķermeņa spēks) (reiz./30 sek.)	25,69±3,0	25,1±4,4	25,54±2,7	25,5±4,7	25,54±2,2	25,8±4,5
8.	Kāriens ar saliektām rokām (funkcionālais spēks) (sek.)	29,96±2,2	25,0±15,2	32,80±3,0	28,2±15,7	31,82±2,7	30,8±15,4

PWC170 (W/kg) testa rezultātu salīdzinošs vērtējums

Spēlētāji	2014		2015	
	VSMC	VEM	VSMC	VEM
A1	2.98	3.76	2.56	2.79
A2	3.79	5.05	3.61	3.66
A3	2.76	2.77	2.71	3.90
A4	3.07	3.77	3.00	3.31
A5	3.05	3.00	3.86	2.78
A6	2.46	2.22	2.35	2.27
A7	2.77	3.18	3.55	5.59
A8	2.98	3.03	3.16	3.44
A9	3.68	2.98	3.46	3.74
A10	3.30	2.68	2.83	2.65
A11	3.18	2.98	3.05	3.09
A12	2.97	3.42	3.05	3.28
A13	2.24	4.27	3.16	3.66

6.tabulā var redzēt, ka basketbolistu slodzes specializācija ir devusi būtiski augstākus rādītājus, salīdzinot ar vidējiem rādītājiem Latvijas jauniešu populācijā attiecīgajos parametros. Vērtējot basketbolistu fizisko attīstību pa gadiem, var novērot statistiski nozīmīgas atšķirības ($p<0,05$) basketbolam būtiskajos indivīdu funkcionālajos un fiziskajos parametros.

Rokas dinamometrija basketbolistu grupā parāda rokas muskuļu spēku. Vislielākā atšķirība rādītājos vērojama 17 gadu vecuma grupā, pret rādījumiem, kas ietver attiecīgā vecuma populāciju Latvijā.



15.attēls. Rokas dinamometrijas absolūtā statistiskā spēka, kg salīdzinājums basketbolistu grupai un vidējiem rādītājiem Latvijas attiecīgā vecuma zēnu grupā.

Izvērtējot basketbolistu grupas individuālos rezultātus 15, 16 un 17 gadu vecumā, var vērot statistiski nozīmīgu atšķirību, ko var skaidrot ar spēlētāju attīstību un augšanu. Salīdzinot rokas dinamometrijas rezultātus, statistiski nozīmīga atšķirība bija starp rādītājiem absolūtajā statistiskajā spēkā 15 gadu vecumā un 17 gadu vecumā (16.attēls).

8.tabula

Basketbolistu rokas dinamometrija (absolūtais statistiskais spēks, kg), savstarpējs salīdzinājums pa gadiem, p vērtības

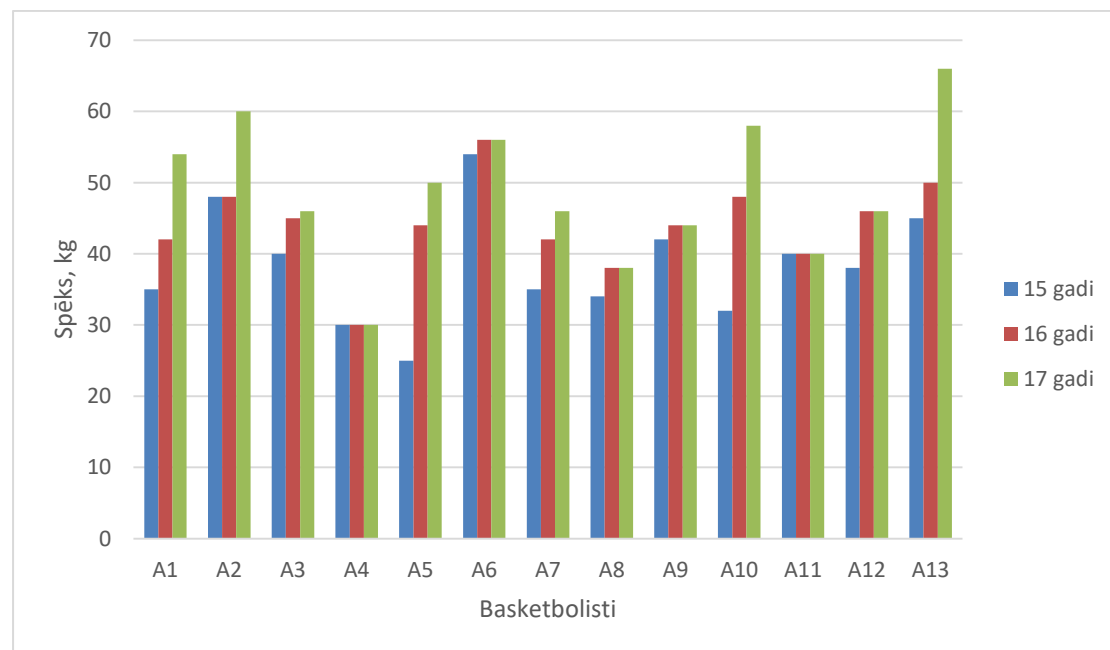
	15 g.v.	16 g.v.	17 g.v.
15 g.v.		p=0,004*	P=0,002*
16 g.v.	p=0,004*		P=0,014*
17 g.v.	p=0,002*	p=0,014*	

*p vērtība statistiski ticamā intervālā <0,05

Basketbolistu rokas dinamometrija (relatīvais statistiskais spēks, kg/ķermeņa svars), savstarpējs salīdzinājums starp gadiem, p vērtības

	15 g.v.	16 g.v.	17 g.v.
15 g.v.		p=0,027*	P=0,011*
16 g.v.	p=0,027*		P=0,042*
17 g.v.	p=0,011*	p=0,042*	

*p vērtība statistiski ticamā intervālā <0,05



16.attēls. Individuālā basketbolistu absolūtā statistiskā spēka salīdzinājums pa gadiem.

Basketbolisti spēja noturēt līdzsvaru ilgākā periodā un lēkt tālāk nekā uzrāda vidējie rādītāji Latvijā tajā pašā vecuma grupā. Jāņem vērā fakts, ka vidējo rādījumu sadaļu Latvijā veido ne tikai paši basketbolisti, kas arī veica ikgadējos izmeklējumus Valsts sporta medicīnas centra apmeklējumu laikā, bet arī citu sporta skolu un sporta veidu pārstāvji, kuriem ir sava specifika un specializācija treniņos un sporta veidā. Salīdzinot savstarpējos rezultātus, statistiski nozīmīga atšķirība flamingo testā bija starp rādītājiem 15 gadu vecumā un 17 gadu vecumā, kā arī 16 gadu vecumā un 17 gadu vecumā. Pēc literatūras datiem, to varētu skaidrot ar pieaugušām spējām noturēt ķermeni līdzsvara stāvoklī, kas pieaug līdz ar gadiem un treniņu procesā.

10.tabula

Basketbolistu flamingo testa (ķermeņa līdzsvars, reizes) rezultātu salīdzinošs novērtējums pa gadiem, p vērtības

	15 g.v.	16 g.v.	17 g.v.
15 g.v.		p=0,857	P=0,028*
16 g.v.	p=0,857		P=0,015*
17 g.v.	p=0,028*	p=0,015*	

*p vērtība statistiski ticamā intervālā <0,05

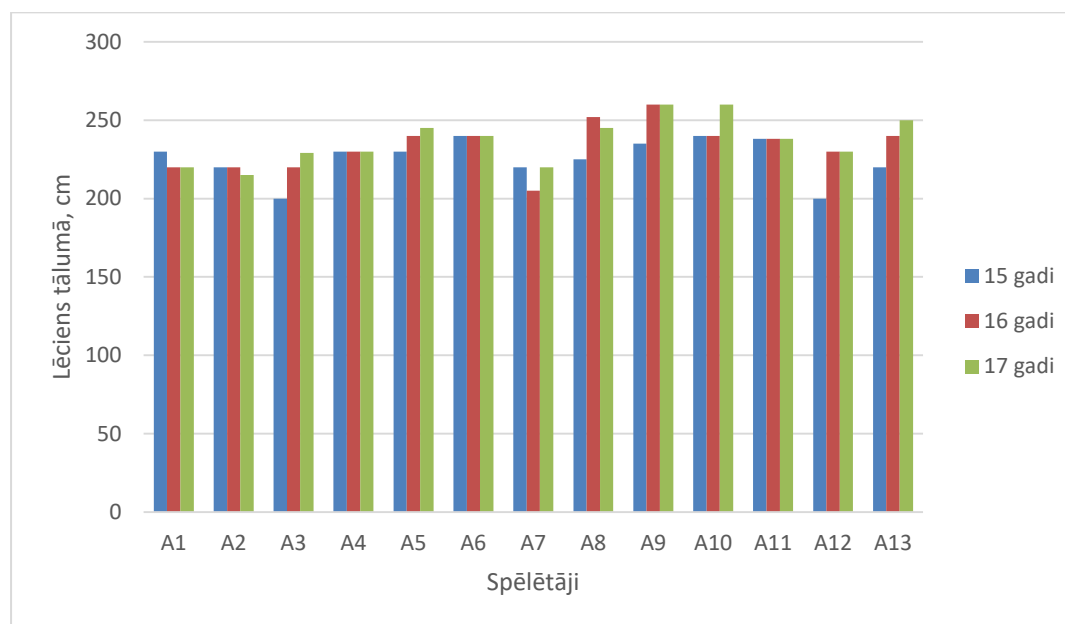
Testā - lēciens tūlumā bija vērojama statistiski nozīmīga atšķirība starp rezultātiem starp 15 gadu vecumu un 17 gadu vecumu, ko var izskaidrot ar eksplozīvā spēka trenēšanu basketbola treniņu un spēļu laikā, kā arī spēlētāji sāk specializēties laukuma pozīcijās – uzbrucējs, aizsargs, centrs, kas būtiski ietekmē gan uzdevumus spēles laukumā, gan treniņu slodžu un vingrinājumu specifiku (17.attēls).

11.tabula

Basketbolistu lēciena tūlumā (eksplozīvais spēks, cm) salīdzinošs novērtējums pa gadiem, p vērtības

	15 g.v.	16 g.v.	17 g.v.
15 g.v.		p=0,067	P=0,013*
16 g.v.	p=0,067		P=0,122
17 g.v.	p=0,013*	p=0,122	

*p vērtība statistiski ticamā intervālā <0,05



17.attēls. Basketbolistu lēciena tūlumā rezultātu salīdzinājums pa gadiem.

4. DISKUSIJA

Sports visā pasaulē ir populāra aktivitāte, kas palīdz jauniešiem attīstīties un rast iespējas dzīvē. Jaunatnes basketbols ir specifisks sporta veids, jo rezultāti tajā ir ļoti mainīgi un nestabili, t.i., uzvaras mijas ar zaudējumiem. Dažreiz zaudējumi ir ne tādēļ, ka jaunieši tehniski nespēj izpildīt trenera uzdoto, bet gan kardiorespiratorās sistēmas funkcionālā stāvokļa dēļ. Ikdienā sekojot līdzīgu treniņu procesam un spēlēm, radās interese salīdzināt BJBS "Rīga"/Pārdaugava komandas spēlētāju kardiorespiratoros rādītājus sezonas sākuma daļā un beigās, kā arī salīdzināt tos ar ikgadējo pārbaumu rezultātiem un secinājumiem Valsts sporta medicīnas centrā.

4.1 KARDIORESPIRATORĀS SISTĒMAS IZMAIŅAS

Viens no šī pētījuma uzdevumiem bija reģistrēt organisma funkcionālās kapacitātes datus pieaugošas intensitātes veloergometriskas slodzes testa laikā (sirdsdarbības frekvenci, arteriālo asinsspiedienu, maksimālo skābekļa patēriņu VO_2max).

Sportistiem, it īpaši augstas klases sportistiem, sirdsdarbības frekvences rādītāji ir zemāki nekā vispārpieņemtās normas vai netrenētiem cilvēkiem (Aubert E A et al., 2003). Basketbola spēles laikā veiktie pētījumi par kustību analīzi rāda, ka sportisti spēli aizvada ar 85% no maksimālās sirdsdarbības frekvences, vienlaikus veicot 991 metru attālumu ar augstas intensitātes slodzi, izpildot 50 – 60 izmaiņas ātrumā un virzienos ar 40 – 60 dažādiem lēcieniem (Balčiūnas M. et al, 2006). Papildus ir pētījumi par vidējo sirdsdarbības frekvenci 169 ± 9 reizes/min (89% no maksimālās sirdsdarbības frekvences), un ir pierādīts, ka 75 % spēles laika tiek spēlēts ar sirdsdarbības frekvenci, kas pārsniedz 85 % no maksimālās sirdsdarbības frekvences (McInnes S. et al., 1995). Pētījuma dalībnieki uzrādīja sirdsdarbības frekvenci $162 \pm 15,2$ reizes/min rudens sesijā, bet $167,8 \pm 9,2$ reizes/min - pavasara sesijā. Kā jau iepriekš minēts, sirdsdarbības frekvence pieaug proporcionāli slodzei, kas liecina par kardiorespiratorās sistēmas spēju pielāgoties paaugstinātai fiziskai slodzei. Pētījuma dalībniekiem izmantotās sirdsdarbības frekvences rezerves maksimālas slodzes laikā bija 86%.

Pētījuma dalībniekiem, veicot veloergometrijas slodzes testu, arteriālais asinsspiediens palielinājās, pieaugot slodzei, bet būtiskas atšķirības bija novērojamas diastoliskajā asinsspiedienā (P_{dia}) pavasara sesijā. Basketbolistu vidējais spiediena

mērījums rudens sesijā P_{dia} – 62 mm/Hg, bet pavasara sesijā – 56 mm/Hg. Tas varētu būt saistīts ar sezonas beigām, kad spēlētāji ir atbrīvoti un nav pārguruši, kas, savukārt, sezonas laikā spēļu un treniņu režīmā ar lielām slodzēm un stresu liek radīt lielāku sīko artēriju perifēro pretestību, tādējādi paaugstinot P_{dia}. Salīdzinot iegūtos arteriālā asinsspiediena datus veloergometrijas slodzes testā ar VSMC datiem, kur arteriālā asinsspiediena vērtēšana notika pēc funkcionālās proves testa (30 pietupieni vai divu minūšu skrējiens) ir redzams, ka reakcija uz slodzi un atjaunošanās reakcija atbilst normotoniskai reakcijai. Mūsu pētījumā tikai vienam spēlētājam tika lūgts pārtraukt testu, jo tika sasniegts arteriālais asinsspiediens, kāds ir atzīts par maksimālo pieļaujamo robežu, bet atjaunošanās laiks un reakcija atbilst normotoniskai reakcijai. Jāatzīmē, ka jau miera stāvoklī šis indivīds uzrādīja paaugstinātu arteriālo asinsspiedienu, ko pats skaidroja ar uztraukumu un vēlmi parādīt maksimālo rezultātu. Rezultātu tabulas var apskatīt pielikumā (pielikums Nr.4).

Aerobo spēju līmenis tika vērtēts divos variantos gan pēc PWC₁₇₀ testa, gan pēc veloergometrijas slodzes testa, nosakot maksimālo skābekļa patēriņu VO₂max. Fiziskās darba spējas pēc PWC₁₇₀ tika aprēķinātas no iegūtajiem datiem, pētījuma dalībniekiem pildot veloergometrijas pieaugošas slodzes testu ar pakāpenisku nepārtrauktu pieaugošu slodzi (+25 W) arteriālā asinsspiediena un sirdsdarbības frekvences kontrolē. Sporta medicīnā tiek uzskatīts, ka fiziskās slodzes jauda, pie kuras ir sasniegta sirdsdarbības frekvence 170 reizes/ minūtē, ir apliecinājums kardiorespiratorās sistēmas optimālai darbībai. Izejot no šī apgalvojuma, uzrādītie dalībnieku rezultāti rudens sesijā atbilst trīs klīniski funkcionālajām grupām - augsts līmenis (10 basketbolisti) $\geq 2,97$ W/kg, virs vidējā līmeņa (2 basketbolisti) 2,68 – 2,96 W/kg un viens basketbolists atbilda vērtējumam - zem vidējā līmeņa 2,21 – 2,45 W/kg. Salīdzinot ar pavasara sesiju, kas tika pildīta jau basketbolistiem iekļaujoties citā vecuma grupā, sadalījums mainījās minimāli. Augsts līmenis (10 basketbolisti) $\geq 3,05$ W/kg, viens basketbolists atbilda virs vidējā līmeņa 2,78 – 3,04 W/kg, viens basketbolists vidējā līmenī 2,56 – 2,57 W/kg, kā arī viens basketbolists atbilda zemā līmeņa grupai ≤ 27 W/kg. Fiziskās darbaspējas ir atkarīgas no diviem faktoriem – somatiskās sistēmas anatomiskām un funkcionālām īpatnībām, tai skaitā arī no muskuļu masas un trenētības. Otrs faktors, kas ietekmē tās, ir kardiorespiratorās sistēmas anatomiskās īpašības un funkcionālās iespējas. Tieši pēdējās īpašības visbiežāk ir tās, kas limitē spēju attīstīt vēl lielāku slodzes jaudu (Skutela A., 2006). Pētījuma dalībnieku uzrādītie vājākie rezultāti var tikt skaidroti ne tikai ar to, ka ir

mainījies jau vecuma grupa un līdz ar to funkcionālo rādītāju iedalījums, bet arī ar to, ka izmeklējumi tika veikti jau sezonas beigās, kad ir uzkrājies nogurums, traumas, bet ir arī mazāka vēlme pildīt uzstādījumus. Taču, nosakot aerobo jaudu pēc $VO_2\max$, iegūtie vidējie rezultāti bija zem vidējiem rādītājiem pēc lietratūrā atrodamiem pētījumiem. Eisenmans ar kolēģiem ir apkopojusi Amerikas bērnu un jauniešu rezultātus un izveidojuši vecumam un dzimumam atbilstošu procentīšu sadalījumu pret $VO_2\max$ rezultātiem (pielikums Nr.3) (Eisenmann J C. et al., 2011). Ņemot vērā Eisenmana ar kolēģiem izveidoto tabulu un salīdzinot ar pētījuma dalībnieku iegūtajiem rezultātiem, šī pētījuma dalībniekiem bija zemāki $VO_2\max$ rādītāji. Dalībnieku vidējais $VO_2\max$ rezultāts rudens sesijā bija $28,4 \pm 4,5$ ml/kg/min, bet pavasara sesijā $26,5 \pm 4,2$ ml/kg/min. Bieži tiek uzsvērta arī sportista pozīcijas laukumā nozīme, kas arī būtiski ietekmē sportistu uzrādītos rezultātus. Tiek uzsvērts, ka centra spēlētājiem ir lielāki $VO_2\max$ rezultāti, kas atspoguļo to funkcijas un pienākumus spēles laikā (Ziv, Lidor 2009). No šī pētījuma dalībniekiem individuāli augstākos rezultātus uzrādīja tieši abi centra spēlētāji, attiecīgi $36,2 \pm 4,5$ ml/kg/min un $27,2 \pm 4,5$ ml/kg/min. Tas varētu būt saistīts ar adaptācijas izsīkumu, ar nepierastu fizisku slodzi (veloergometrija) un emocionālāku pārdzīvojumu, jo šāda veida testi tika pildīti pirmo reizi. Testa laikā, $VO_2\max$ tika noteikts pēc plato fāzes sasniegšanas, pie kuras ir nemainīgs skābekļa patēriņš, lai arī slodzes intensitāte pieaug. Pasaulē dažādu veidu pētījumos gan to izpildē, gan to struktūrā, ir plašs diapazons $VO_2\max$ rezultātiem, bet kopsummā tie variē no 45 - 65ml/kg/min no junioru vecuma zēniem līdz pieaugušiem vīriešiem.

4.2 EUROFIT TESTA METODE

Otrs darba uzdevums bija atlasīt un analizēt EUROFIT testa rezultātus, ko pētījuma dalībnieki bija veikuši laika posmā no 2014. gada līdz 2016. gadam VSMC. Kā jau iepriekš minēts, EUROFIT testa metode ir standartizēta, zinātiski pamatota, plaši lietota metode, ar kuras palīdzību nosaka fizisko attīstību, sagatavotību un organisma funkcionālās spējas. EUROFIT testa metodi var pielāgot individuāliem gadījumiem, vai testēt noteiktas fiziskās un funkcionālās īpašības.

Nesen Tomkinsons ar kolēģiem veica apjomīgu pētījumu, kur salīdzināja 30 Eiropas valstu datus no dažāda vecuma un dzimuma jauniešiem (9-17 gadi), kopā iekļaujot 2 779 165 EUROFIT testa performances (Tomkinson G.R et al., 2017). Pētot

un salīdzinot šī pētījuma datus un Tomkinsona rezultātus, ir iespējams vērot interesantas sakritības.

Analizējot flamingo testa rezultātus, kas ir arī motoro spēju tests, kur vērtējums ir mēģinājumu skaits noturēt līdzsvaru 1 minūtes laikā (jo mazāk pieskārienu grīdai, jo augstāks līmenis), var redzēt, ka basketbolistu rezultāti ir uzlabojušies ar vecumu no vidējā līmeņa līdz virs vidējam līmenim. To var skaidrot ar dinamiskā līdzsvara trenēšanu. Apskatot Tomkinsona tabulas, pētījuma dalībnieki ietilpst 60 un 70 procentīļu robežās (9-7 reizes/minūtē).

Vērtējot ātruma īpašības, šajā gadījumā, uzsitiens uz plāksnes, pētījuma dalībnieki pēc vidējiem rādītājiem Latvijā atbilst virs vidējā vai augstam līmenim. Basketbolā ātruma īpašības ir būtiskas, lai spētu veikt darbu minimālā laika periodā. Pētījuma dalībnieki statistiski nozīmīgu atšķirību pa gadiem neuzrādīja, bet salīdzinot ar Tomkinsona rezultātiem, pētījuma dalībnieki atbilst 70 – 80 procentīļu robežām (9,74 – 9,29 sekundes).

Basketbolā nozīmīgs ir arī ar roku dinamometriju noteiktais absolūtais un relatīvais statiskais spēks, nosakot roku muskuļu spēku. Pētījuma dalībniekiem šie rādītāji ir ar katru gadu uzlabojušies, tādējādi ir palielinājies muskuļu spēks, ko muskulis vai muskuļu grupa var attīstīt vienā maksimālā sasprindzinājuma reizē. Pieaudzis maksimālais svars, ko var pacelt vienā reizē (Harman et al., 1991).

Anaerobo jaudu EUROFIT testa ietvarā var noteikt ar lēcieniem tālumā no vietas, vai vertikāliem lēcieniem (Ablokova lēciens). Šī pētījuma dalībnieki regulāri izpildīja lēcieni no vietas, kas ar basketbola treniņu un spēļu laikā trenētām anaerobajām īpašībām, salīdzinot ar vidējiem rādītājiem Latvijā, bija augstā līmenī. To var skaidrot ar to, ka basketbols ir plaša fiziskās aktivitātes spektra spēle, kur treniņi ir daudzveidīgi, un ir nepieciešama laba fiziskā sagatavotība, lai spētu izturēt spēles piedāvāto ritmu. Aplūkojot Tomkinsona iegūtos rezultātus un salīdzinot tos ar šī pētījuma dalībnieku rezultātiem, redzams, ka uz Eiropas fona pētījuma dalībnieki ietilpa 80 - 90 procentīļu grupā (215,9 – 227 cm) 15 gadu vecumā; 16 gadu vecumā 224,6 – 237,0 cm un 17 gadu vecumā 230,1 – 247,7 cm.

Pēc PWC₁₇₀ testa fizisko darba spēju datiem jeb aerobās izturības, šī pētījuma dalībnieku līmenis atbilda augstam līmenim, respektīvi, viņi ar lielāku jaudu sasniegs sirdsdarbības frekvenci 170 reizes/min. Šo rezultātu var skaidrot ar to, ka, trenējoties regulāri, ir iespējams uzlabot darba jaudu un ilgākā laika posmā strādāt aerobos apstākļos.

VSMC pēc visu testu veikšanas jaunie sportisti tiek iedalīti veselības grupās, kas pētījuma dalībniekiem bija atšķirīgas. 10 pētījuma dalībnieki atbilda II grupai – kas nozīmē praktiski vesels, nelielas veselības novirzes, funkcionāli labi sagatavoti, trenējas saskaņā ar sporta speciālista plānu, ievērojot un izpildot attiecīgus sporta ārsta norādījumus un ieteikumus. 3 pētījuma dalībnieki atbilda III grupai – kas nozīmē veselības novirzes, funkcionāli vāji sagatavoti, ilgstošs treniņu pārtraukums slimības vai citu iemeslu dēļ, trenējas saskaņā ar individuālu plānu, atrodas pastāvīgā ārsta uzraudzībā. Analizējot iegūtos datus no veloergometrijas slodzes testa ar pakāpenisku nepārtraukti pieaugošu slodzi, gribētos atzīmēt, ka pētījuma dalībniekiem tieši funkcionālā sagatavotība atbilstu III grupai, kas nozīmē vāji sagatavoti. Protams, jāņem vērā arī testa slodzes veids, kas bija veloergometrija, un tā basketbolistiem ikdienā ir neierasta slodze. Ņemot to vērā, varbūt precīzāku un pilnīgāku izvērtējumu būtu iespējams iegūt, pildot testu uz mehāniska skrejceļa, jo šāda slodze kājām ir pierastāka organismam nekā veloergometrija. Pētījuma dalībniekiem iegūtie vidējie VO_2 max rezultāti bija zemāki nekā literatūrā minētie, anaerobo sliekšni sasniedzot, netika turpināts tests. Kā jau iepriekš minēts, labi trenētiem sportistiem anaerobais sliekšnis, kas sasniegts ar labi attīstītām aerobajām spējām, vērtējot pret VO_2 max, ir jāsasniedz, veicot slodzi ar lielāku jaudu. Tāpat, veicot testus, būtu jāņem vērā basketbola spēlētāja pozīcija laukumā, jo uzbrukuma un aizsardzības spēlētājiem laukums, pa kuru viņi darbojas spēles laikā, ir plašāks, un tas ļauj gan aerobo jaudu, kas būtu skriešana, gan anaerobo jaudu, kas būtu lēcieni, ātri skrējieni, sprinti, piespēles, pretinieku apspēlēšanas, trenēt arī spēles laikā, kamēr centra spēlētāji spēles lielāko daļu atrodas spēlē zem groza un izmanto anaerobo metabolismu, jo spēle un aktivitātes notiek ar pārtraukumiem, kas prasa lielākas enerģijas rezerves.

Pilnvērtīgai jauno basketbolistu novērtēšanai būtu nepieciešams šo abu testu veidu apkopojums. Lai netiktu pārpūlēta kardiorespiratorā sistēma, gan treniņos, gan spēļu laikā, veloergometrijas vai skrejceļa slodzes testu ar pakāpenisku pieaugošu slodzi būtu nepieciešams veikt divreiz gadā, ko apvienotu ar citiem funkcionāliem testiem – EUROFIT tests, sekojot pilnvērtīgai jauno spēlētāju attīstībai. Darba hipotēze apstiprinājās, jo tika noteiktas atšķirības izmeklējumu veidos un organisma funkcionālo kapacitāšu rezultātos.

5. SECINĀJUMI

1. Sasniegtās maksimālās aerobās jaudas intensitāte pētāmo jauno basketbolistu grupā pēc PWC₁₇₀ testa rezultātiem atbilst augstam līmenim $\geq 3,05$ W/kg, salīdzinot ar VSMC apkopotajiem vidējiem rādījumiem dažādu sporta veidu pārstāvjiem atbilstošajā vecuma grupā Latvijā.
2. Skābekļa patēriņš, pie kura iestājas anaerobais sliekšnis (VO_2 max – $28,4 \pm 4,5$ ml/kg/min rudenī un $26,5 \pm 4,2$ ml/kg/min), ir zemākas nekā šāda vecuma jauniešiem pēc literatūras datiem.
3. Sirdsdarbības frekvence veloergometrijas slodzes testa laikā palielinājas proporcionāli pieaugošai slodzei gan rudens, gan pavasara sesijā, kas apstiprina kardiorespiratorās sistēmas spēju pielāgoties fiziskai slodzei.
4. Pētījuma dalībnieki salīdzinājumā pret vidējiem rādījumiem Latvijā un Eiropā attiecīgajā vecuma grupā EUROFIT testos augstu līmeni uzrādīja rādījumos, kas būtiski basketbola spēlē.
5. Veicot basketbolistu funkcionālos izmeklējumus ir jāņem vērā spēlētāja pozīciju laukumā, vai spēlētājs ir starta piecināieka spēlētājs, vai rezerves spēlētājs, jo tas būtiski var ietekmēt uzrādītos rezultātus un to analīzi.
6. Pilnvērtīgai jauno sportistu izmeklēšanai un analīzei ir nepieciešams apvienot veloergometriskas slodzes testa un EUROFIT testa piedāvātos izmeklējuma veidus, jo EUROFIT testā iegūto rezultātu apkopojums funkcionālajās grupās, neatbilst iegūtajiem rezultātiem no veloergometrijas pieaugošas slodzes testa.

PATEICĪBA

Izsaku pateicību diplomdarba vadītājai asociētai profesorei Līgai Plakanei par diplomdarba vadīšanu, vērtīgām idejām un ierosinājumiem un pacietību.

Pateicos BJBS "Rīga"/Pārdaugavas nodaļas basketbola treneriem, audzēkņiem un vecākiem par pretimnākšanu diplomdarba izstrādē. Kā arī VSMC vadībai un dakteriem par atsaucību datu iegūšanā un savu darbu rezultātā iegūtajiem funkcionālo vērtējumu sadalījumiem.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

Grāmatas:

1. Dzintare M., Ūdre V. Vispārējā un sporta bioķīmija 2. daļa. Rīga: LSPA, 2012.
2. Lāriņš V. Sporta medicīnas pamati 1. daļa. Rīga: LSPA, 2012.
3. Mooren F.C editor. Encyclopedia of exercise medicine in health and disease. 2012. Vol. 1 29 – 32; 69 – 71; 552 -555;

Publikācijas:

1. Andziulis A., Jaszczanin N., Jaszczanin J., Boychenko S. Cardiopulmonary function of the high trained basketball players. Ukrainian Pulmonology journal 2005; 3: 13 – 14.
2. Apostolidis N., Nassis GP., Bolatoglou T., Geladas ND. J Sports Med Phys Fitness 2004; 44 (2): 157 – 63.
3. Aubert EA., Seps B., Beckers F. Heart rate variability in athletes. Sports Med 2003; 33 (12): 889 – 919.
4. Baumert M., Brechtel L., Lock J., Hermsdorf M., Wolff R., Baier V., Voss A. Heart rate variability, blood pressure variability, and baroreflex sensitivity in overtrained athletes. Clin J Sport Med 2006; 16 (5): 412 – 417.
5. Balčiūnas M., Stonkus S., Abrantes C., Sampaio J. Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. J Sports Sci Med 2006; 5: 163 – 170.
6. Becker M deM, Barbosa e Silva O., Moreira IE., Victor EG. Arterial blood pressure in adolescents during exercise stress testing. Arg Beas Cardiol 2007; 88 (3): 329 – 33.
7. Caterisano A., Patrick T B., Edenfield LW., Batson JM. The effect of a basketball season on aerobic and strength parameters among college men: starters vs. reserve. J Strength Cond Res 1997; 11(1): 21 – 24.
8. Ciuti C., Marcello C., Macis A., Onnis E., Solinas R., Lai C., Concu A. Improved aerobic power by detraining in basketball players mainly trained for strength. Sports Med., Training and Rehab., 1996; 6: 325 – 335.
9. Cortis C., Tessitore A., Lupo C., Pesce C., Fossile E., Figura F., Capranica L. Inter – limb coordination, strength, jump, and sprint performances following a youth men's basketball game. J Stenght Cond Res 2011; 25 (1):135 -142.

10. Delextrat A., Cohen D. Physiological testing of basketball players: towards a standard evaluation of anaerobic fitness. *J Stenght Cond Res* 2008; 22 (4): 1066 – 1072.
11. Eisenmann J.C., Laurson K.R., Welk G.J. Aerobic fitness percentiles for U.S. adolescents. *Am J Prev Med* 2011; 41(42): 106 – 110.
12. Erikoğlu Ö., Güzel NA., Pense Mehmet, Erikoğlu Örer G. Comparison of Physical fitness parameters with EUROFIT test battery of male adolescent soccer players and sedentary counterparts. *IntJSCS* 2015; 3 (3): 43 – 51.
13. Harman E.A., Rosenstein M.T., Frykman P.N., Rosenstein R. M., Kraemer W.J. Estimation of human power output from vertical jump. *J Strength Cond Res* 1991; 5: 116 – 120.
14. Hoffman J.R., Maresh C.M. Physiology of basketball. Exercise and sport science, Garrett W.E and Kirkendall D.T. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins: 733 – 744.
15. Marinković D., Pavlović S. The differences in aerobic capacity of basketball players in different playing position. *Physical Educ Sport* 2013; 11(1): 73 – 80.
16. McInnes S., Carlson J., Jones C., McKenna M. The physiological loads imposed on basketball players during competition. *J Sport Scien* 1995; 5: 387 – 397.
17. Metaxas T.I., Koutlianos N., Sendelides T., Mandroukas A. Preseason physiological profile of soccer and basketball players in different division. *J Strength Cond Res* 2009; 23 (6): 1704 – 13.
18. Mintāle I. Slodzes testa nozīme un interpretācija (kritēriju izstrāde) pacientiem pēc mikarda revaskularizācijas (ar angioplastijas metodi). Promocijas darbs, Rīga: LU, 2011.
19. Mitchell J.H., Haksell W., Snell P., Van Camp S.P. Task force 8: Classification of sports. *JACC* 2005; 45 (8): 1364 – 7.
20. Nikolaidis P.T. Cardiorespiratory power across adolescence in male soccer players. *Human Physiology* 2011; 37(5): 636 – 641.
21. Paulauskas R. Anaerobic power and muscle work capacity of Lithuanian basketball players. *Lase Journal of sport science* 2013; 4(2): 215-225.

22. Pireva A., Selimi M., Gontarev S., Georgiev G. Association between aerobic fitness and high blood pressure in adolescents in Macedonia evidence for criterion – refereced cut – points. JPES 2018; 18(2): 853 – 861.
23. Rozenštoka S., Vīksne I., Pildere A., Sabeļņikovs O. Sporta medicīnas pamati primārās veselības aprūpes profesionāļu praksē. RSU 2014; 23 – 25.
24. Sjöström M., Oja P., Hagströmer M., Smith B.J., Bauman A. Health – enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. J Public Healt 2006; 14: 291 – 300.
25. Skutela A. PWC₁₇₀ testa individuālā variabilitāte. Kursa darbs, Rīga: LU, 2005.
26. Steffen P.R., Austin T., DeBarros A., Brown T. The impact of resonance frequency breathing on measure of heart rate varieibility, blood pressure and mood. Front public healt 2017; 5: 1 – 6.
27. Tomkinson G.R., Carver K.D., Atkinson F., Daniell N.D., Lewis L.K., Fitzgerald J.S., Lang J.J., Ortega F.B. European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9 – 17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. Br. J Sports Med 2017; 1:1 – 13.
28. Tomkinson G.R., Olds T.S., Borms J. Who are the Eurofittest? Med Sport Sci. Basel, Karger, 2007; 50:104 – 128.
29. Viltere S., Sakauska N. Padziļinātā medicīniskā pārbaude sportistiem un bērniem ar paaugstinātu fizisko slodzi. Informatīvs materiāls. 2017.
30. Vincente – Rodriguez G., Dorado C., Perez – Gomez J., Gonzalez – Henriquez J.J., Calbet J.A. Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. Bone 2004; 35: 1208 – 1215.
31. Ziv G., Lidor R. Physical Attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. Sports Med 2009; 39(7): 547 – 568.

Normatīvie akti:

1. Sportistu un bērnu ar paaugstinātu fizisku slodzi veselības aprūpes un medicīniskās uzraudzības kārtība (2016), Ministru kabinets, 2016. gada 6. septembra noteikumi Nr. 594, noteikumi stājās spēkā 2016. gada 9. septembrī.
<https://likumi.lv/ta/id/284600-sportistu-un-bernu-ar-paaugstinatu-fizisko-slodzi-veselibas-aprupes-un-mediciniskas-uzraudzibas-kartiba>

Interneta resursi:

1. Nacionālā veselības dienesta, EUROFIT metodes, medicīniskās tehnoloģijas metodes izvērsts apraksts
<http://www.vmnvd.gov.lv/lv/datu-bazes/rstniecib-izmantojamo-medicnisko-tehnoloiju-datu-bze/32-sporta-medicinas-mediciniskie-pakalpojumi/eirofit-metode>
2. WHO Global recommendation on physical activity for health. 2010.
http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf

PIELIKUMS

1. Pielikums.

Procenti vatos N2 un N3 slodzes noteikšanai

Sirds darbības frekvence pirmās slodzes beigās f1	<100	100- 110	111- 120	121- 130	131- 140	141- 150	151- 160
Sirds darbības frekvence otrās slodzes beigās f2	121- 130		131- 140		141- 150		151- 160
Darba slodzes N (vatos) un tās palielinājums (%)	+70%	+60%	+50%	+40%	+30%	+20%	+10%
30	55	50	45	40	40	35	35
35	60	55	55	50	50	45	40
40	70	65	65	60	55	50	45
45	80	75	70	65	60	55	50
50	85	80	75	70	65	60	55
55	90	85	80	75	70	65	60
60	100	95	90	85	80	70	65
65	115	110	100	90	85	80	75
70	120	115	110	100	95	85	80
75	130	125	115	110	100	95	85
80	135	130	120	115	105	100	90
85	145	130	125	120	110	100	95
90	150	145	130	125	115	105	100
95	160	155	145	130	125	115	105
100	175	160	150	145	130	125	115
105	185	175	160	150	140	130	115
110	190	180	165	155	145	135	120
115	195	185	175	160	150	140	25
120	205	190	180	170	155	145	130
125	215	205	185	175	160	150	140
130	220	210	200	180	175	155	145

2. Pielikums

PWC₁₇₀ (W/kg) zēniem, sportistiem pēc Valsts sporta medicīnas centra datiem

Līmenis Vecums	Zems	Zem vidējā	Vidējs	Virs vidējā	Augsts
6	≤1.74	1.75-2.06	2.07-2.38	2.39-2.76	≥2.77
7	≤2.00	2.01-2.25	2.26-2.61	2.62-3.02	≥3.03
8	≤1.85	1.86-2.13	2.14-2.46	2.47-2.83	≥2.84
9	≤1.72	1.73-1.99	2.00-2.24	2.25-2.61	≥2.62
10	≤1.76	1.77-1.99	2.00-2.21	2.22-2.54	≥2.55
11	≤1.78	1.79-1.99	2.00-2.22	2.23-2.49	≥2.50
12	≤1.87	1.88-2.10	2.11-2.29	2.30-2.59	≥2.60
13	≤1.95	1.96-2.19	2.20-2.40	2.41-2.68	≥2.69
14	≤2.07	2.08-2.32	2.33-2.55	2.56-2.82	≥2.83
15	≤2.20	2.21-2.45	2.46-2.67	2.68-2.96	≥2.97
16	≤2.29	2.30-2.55	2.56-2.77	2.78-3.04	≥3.05
17	≤2.34	2.35-2.60	2.61-2.82	2.83-3.05	≥3.06

PWC₁₇₀ (W/kg) meitenēm, sportistēm pēc Valsts sporta medicīnas centra datiem

Līmenis Vecums	Zems	Zem vidējā	Vidējs	Virs vidējā	Augsts
6	≤1.21	1.22-1.31	1.32-1.64	1.65-2.30	≥2.31
7	≤1.23	1.24-1.46	1.47-1.73	1.74-2.34	≥2.35
8	≤1.35	1.36-1.58	1.58-1.87	1.88-2.54	≥2.55
9	≤1.44	1.45-1.73	1.74-1.96	1.97-2.41	≥2.42
10	≤1.46	1.47-1.66	1.67-1.85	1.86-2.15	≥2.16
11	≤1.50	1.51-1.71	1.72-1.88	1.89-2.15	≥2.16
12	≤1.58	1.59-1.78	1.79-1.96	1.97-2.16	≥2.17
13	≤1.60	1.61-1.81	1.82-1.99	2.00-2.22	≥2.23
14	≤1.61	1.62-1.82	1.83-1.99	2.00-2.24	≥2.25
15	≤1.63	1.64-1.85	1.86-2.05	2.06-2.31	≥2.32
16	≤1.65	1.66-1.88	1.89-2.09	2.10-2.35	≥2.36
17	≤1.71	1.72-1.95	1.96-2.16	2.17-2.41	≥2.42

3. Pielikums

Eisenmana un kolēģu izveidotā pēc dažādām procentilēm apreķinātais

VO₂ max (ml/kg/min).

	2nd	5th	10th	15th	25th	50th	75th	90th	95th
Zēni									
Gadi									
12	30.0	32.0	33.9	35.2	37.5	42.3	48.1	54.6	59.2
13	30.7	32.7	34.7	36.1	38.4	43.4	49.4	56.0	60.6
14	31.3	33.4	35.5	37.0	39.4	44.5	50.7	57.4	62.0
15	32.0	34.2	36.4	37.9	40.4	45.7	52.0	58.8	63.4
16	32.3	34.6	36.8	38.4	40.9	46.3	52.6	59.4	64.1
17	32.2	34.6	36.8	38.4	41.0	46.4	52.8	59.5	64.1
18	32.1	34.5	36.8	38.4	41.0	46.5	52.8	59.5	64.1
Meitenes									
Gadi									
12	28.4	30.0	31.6	32.8	34.7	39.0	44.3	50.5	55.1
13	27.9	29.6	31.2	32.4	34.4	38.6	43.8	49.7	53.9
14	27.4	29.1	30.8	32.1	34.1	38.3	43.4	48.9	52.8
15	27.0	28.8	30.5	31.8	33.8	38.0	43.0	48.4	52.1
16	26.7	28.5	30.3	31.5	33.5	37.8	42.9	48.3	52.0
17	26.7	28.4	30.1	31.4	33.4	37.7	42.9	48.8	52.9
18	26.4	28.1	29.8	31.0	33.0	37.4	42.9	49.2	53.8

Basketbola spēlētāju (A1 – A13) individuāli uzrādītie VO₂ max ml/kg/min

abās sesijās.

Spēlētājs	Rudens	Pavasaris
A1	26	19
A2	36	29
A3	20	22
A4	27	20
A5	27	27
A6	17	17
A7	29	23
A8	26	12
A9	24	21
A10	22	16
A11	27	27
A12	33	24
A13	25	17

4. Pielikums

Basketbola spēlētāju individuālie rādījumi arteriālajam asinsspiedienam un tā atjaunošanās rudens sesijā.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Miera Psys/Pdie	142/60	125/60	141/79	124/51	91/36	143/65	153/74	95/55	129/81	136/72	130/81	123/85	130/83
Beigu Psys/Pdie	207/64	187/73	210/56	214/44	191/67	209/53	181/70	145/65	167/67	187/66	198/70	186/53	205/47
Atjaunošanās													
3 minūte	157/78	139/72	152/50	142/35	126/56	132/63	119/73	112/54	122/63	140/69	144/46	150/49	141/58
6 minūte	128/71	134/74	156/80	143/37	162/48	145/59	123/78	101/58	119/72	133/74	140/49	138/59	124/69
9 minūte	130/72	129/74	141/75	128/44	110/50	121/67	111/78	112/73	124/84	121/77	136/56	123/65	130/78

Basketbola spēlētāju individuālie rādījumi arteriālajam asinsspiedienam un tā atjaunošanās pavasara sesijā.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Miera Psys/Pdie	136/60	126/84	121/67	116/46	100/50	146/77	94/69	96/90	106/65	122/62	125/75	106/69	123/63
Beigu Psys/Pdie	214/47	206/52	200/50	194/51	195/67	218/67	186/90	163/62	165/59	179/55	200/70	158/41	186/60
Atjaunošanās													
3 minūte	151/51	134/50	152/50	162/51	128/56	132/63	112/70	109/58	147/56	156/51	140/45	143/46	130/84
6 minūte	121/64	131/56	147/65	142/48	161/48	145/59	123/70	100/56	125/58	135/53	130/49	128/54	129/86
9 minūte	132/66	120/70	135/62	114/48	110/47	121/67	100/62	93/51	120/61	122/60	125/56	114/52	122/80