»Mladi za napredek Maribora 2022«

39. srečanje

Primerjava motoričnih sposobnosti nogometašev in odbojkarjev

Raziskovalno področje: ŠPORT

Raziskovalna naloga

Avtor: MATEVŽ SOVEC, IAN LUKA STANKO
Mentor: ROK MARINIČ, BOŠTJAN KOZEL
Šola: SREDNJA ELEKTRO-RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR
Število točk: 145 / 170

PROSTOR ZA NALEPKO

Maribor, 2022

»Mladi za napredek Maribora 2022«

39. srečanje

Primerjava motoričnih sposobnosti nogometašev in odbojkarjev

Raziskovalno področje: ŠPORT

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Maribor, 2022

Kazalo

POVZETEK **5**

ZAHVALA **6**

1 UVOD **7**

2 TEORETIČNI DEL NALOGE **8**

2.1 MIŠIČNA VZDRŽLJIVOST 8
2.2 KARDIORESPIRATORNA VZDRŽLJIVOST 10
2.3 KONDICIJSKA PRIPRAVLJENOST 11
2.4 MERITVE 11

3 HIPOTEZE **17**

4 METODE DELA **18**

4.1 MERJENCI IN POTEK MERITEV 18
4.2 TESTI 19

5 REZULTATI **26**

6 DISKUSIJA **32**

7 ZAKLJUČEK **35**

8 DRUŽBENA ODGOVORNOST **36**

9 VIRI IN LITERATURA **37**

Kazalo slik

Slika 1: Pravilna izvedba sklec (vir: https://www.thehindu.com) 9
Slika 2: Počep (vir: https://blog.fitbit.com) 9
Slika 3: Plank (vir: https://www.menshealth.com) 10
Slika 4: Kardiorespiratorna vzdržljivost (vir: https://www.thenationalnews.com) 11
Slika 5: Mišice nog, ki delujejo pri izvajanju potiska z nogami (vir: https://www.inspireusafoundation.org) 13
Slika 6: Potisk s prsmi (vir: https://www.gymsozluk.com) 14
Slika 7: Upogib kolena (vir: https://www.gym.dromosys.com/) 15
Slika 8: Avstralski dvig (vir: https://kensuifitness.com) 16
Slika 9: Izvedba potiska z nogami (vir: avtorja naloge) 19
Slika 10: Izvedba upogiba kolen (vir: avtorja naloge) 20
Slika 11: Izvajanje potiska s prsmi (vir: avtorja naloge) 21
Slika 12: Izvajanje avstralskega dviga (vir: avtorja naloge) 21
Slika 13: Izvajanje potega na prsi (vir: avtorja naloge) 22
Slika 14: Izvajanje skoka v daljino z mesta (vir: avtorja naloge) 23
Slika 15: Ultrazvočni merilnik (vir: avtorja naloge) 24
Slika 16: Merjenje odrivne moči (vir: avtorja naloge) 24
Slika 17: Izvajanje planka (vir: avtorja naloge) 25

Kazalo grafov

Graf 1: Povprečna telesna masa 26
Graf 2: Rezultati leg press-a 26
Graf 3: Rezultati hamstring curl-ov 27
Graf 4: Rezultat dviga s prsmi 27
Graf 5: Rezultat dviga k prsim 28
Graf 6: Rezultati avstralskega dviga 28
Graf 7: Rezultati skoka v daljino 29
Graf 8: Rezultati skoka v višino 29
Graf 9: Rezultati položaja "plank" 30
Graf 10: Rezultati teka na 60 metrov 30
Graf 11: Rezultati teka na 600 metrov 31

POVZETEK

V raziskovalni nalogi sva preverjala fizično pripravljenost nogometašev, odbojkarjev ter dijakov, ki športno niso veliko aktivni. Vzorec merjencev sva izbrala med dijaki naše šole. Namen je bil, da ugotoviva, pri katerih od navedenih športov so bolje razvite določene mišične skupine oz. motorične sposobnosti in kakšni so ti rezultati v primerjavi z osebami, ki niso športno aktivne. Meritve smo izvedli z različnimi testi in pripomočki na fitnesu in stadionu. Glede na dosedanje raziskave sva domnevala, da bodo imeli odbojkarji bolje razvito eksplozivnost, nogometaši pa vzdržljivost. Ugotovila sva, da so rezultati testov športno neaktivnih za približno 35 odstotkov slabši od športnikov.

ZAHVALA

Zahvaljujeva se mentorjema za pomoč pri pisanju raziskovalne naloge, nadziranju merjenja in statistični obdelavi podatkov.

Zahvalila bi se tudi vsem merjencem, ki so sodelovali pri meritvah za potrebe raziskovalne naloge.

Zahvaljujeva se tudi profesorici slovenščine, ki je nalogo lektorirala.

1 UVOD

Šport je pomemben del življenja mnogih ljudi. Med seboj se razlikujemo, zato si tudi izbiramo različne športe, s katerimi se kasneje v življenju ukvarjamo ljubiteljsko, rekreativno ali profesionalno. V zgodnjem obdobju našega življenja je pomembno, da razvijamo čim več različnih motoričnih sposobnosti na različne načine. To je najlažje storiti z raznovrstno vadbo. V obdobju adolescence počasi prehajamo v specializacijo, kar pomeni, da se odločimo za določen šport, pri katerem je nato vadba osredotočena na motorične sposobnosti in mišične skupine, ki so pri tem športu najpomembnejše.

Dandanes so med najstniki najbolj priljubljeni skupinski športi, zato sva se odločila raziskati razlike v fizični pripravljenosti med nogometaši in odbojkarji na naši šoli. V vzorec merjencev sva se odločila vključiti tudi dijake, ki niso športno aktivni, saj sva dobljene rezultate želela primerjati tudi s to skupino dijakov. Izbrati sva morala testne vaje, ki niso zapletene, da so jih vsi merjenci lahko izvedli varno in na pravilen način.

Pred pisanjem sva si tudi določila hipoteze in cilje, s katerimi sva želela raziskati, ali so športniki bolje fizično pripravljeni od neaktivnih dijakov in kako se pripravljenost športnikov razlikuje glede na šport, ki ga trenirajo.

2 TEORETIČNI DEL NALOGE

2.1 Mišična vzdržljivost

Vzdržljivost lahko poimenujemo kot sposobnost organizma, da se upira utrujenosti. V športu to pomeni, da je organizem odporen na utrujenost, ki jo povzroča daljša športna dejavnost. Je torej sposobnost izvajanja dolgotrajnih dejavnosti brez zmanjšanja njene učinkovitosti. Kljub mišični utrujenosti se športna dejavnost določene intenzivnosti izvaja čim dlje. (Pustovrh, 2020)

ACE (American Council on Excercise) trdi, da je prednosti za vadbo mišične vzdržljivosti veliko. Vadba pomaga pri ohranitvi dobre in zdrave drže. Prav tako se dlje časa zadržimo na nogah in ne čutimo velike potrebe po sedenju, izboljša se gibčnost mišic, v vsakdanjem življenju pa smo zmožni dvigovati težja bremena. Prav tako nam ne bo tako hitro zmanjkalo sape, saj bomo bolje fizično in psihično pripravljeni, pa naj gre za šport ali pa aktivnosti doma. (ACE fitness, 2021)

Pri treningu za mišično vzdržljivost je bolj kot tip vaje pomembno, kako si uredimo trening. Pozorni moramo biti na število ponovitev, ki jih nameravamo narediti, prav tako na silo, ki vpliva na mišice (lastna teža oz. teža uteži), ter na število ponovitev vaje ter hkrati na dolžino počitka med ponovitvami. (Calais-Germain, 2007, str. 127)

National Strength and Conditioning Association trdi, da moramo za najučinkovitejši »trening« vzdržljivosti vajo ponoviti vsaj trikrat, po 15 ali več ponovitev. Teža mora biti za polovico manjša od teže, pri kateri lahko naredimo le eno ponovitev. Če si želimo vajo otežiti, ne smemo povečati napora, temveč zmanjšati čas počitka. Pomembno je, da si izberemo vajo, ki nam najbolj ustreza. (NSCA, 2021)

Pri izbiri vaj moramo vedeti, da ne obstaja vaja, ki bi bila najboljša za vadbo mišične vzdržljivosti. Obstajajo pa vaje, ki jih priporoča ACE fitness, saj jih lahko delamo kjerkoli, brez kakršnekoli posebne opreme. (ACE fitness, 2021)

Primeri vaj za povečanje mišične vzdržljivosti:

- Sklece

Pri tej vaji krepimo triceps, prsne mišice in mišice ramenskega obroča. Roke položimo na tla pod ramenski sklep. Telo mora biti iztegnjeno, pogled usmerjen predse. Med spuščanjem telesa in hkratnem krčenjem komolčnega sklepa se pričnemo spuščati do položaja, ko se s prsnim delom približamo tlom, nato pa pričnemo komolčni sklep iztegovati. Če želimo dati večji poudarek na mišici triceps, položimo roke bolj skupaj. Če želimo vajo olajšati, postavimo dlani višje od položaja stopal; če želimo vajo otežiti, postavimo stopala višje od položaja dlani. (Jakovljevič, 2013, str. 87)



Slika 1: Pravilna izvedba sklec (vir: https://www.thehindu.com)

- Počep

Pri tej vaji krepimo stegenske mišice, trebušne mišice ter mišice spodnjega dela hrbta. Stopala postavimo v širino ramen. Z iztegnjenim hrbtom ter pogledom naprej pokrčimo kolena, da spustimo boke navzdol. Če želimo vajo otežiti, jo lahko poskušamo narediti na eni nogi. (ACE fitness, 2021)



Slika 2: Počep (vir: https://blog.fitbit.com)

- Položaj »deske«

Pri tej vaji krepimo mišice trupa. Postavimo se v ležeč položaj, pri katerem se opiramo na podlahti in prste na stopalih. Pomembno je, da ostanemo v iztegnjenem položaju ter poskušamo v tem položaju zdržati čim dlje. (ACE fitness, 2021)



Slika 3: Plank (vir: https://www.menshealth.com)

2.2 Kardiorespiratorna vzdržljivost

Posebna vrsta mišične vzdržljivosti se imenuje kardiorespiratorna vzdržljivost. Krepimo jo pri ponavljajočih dejavnostnih, kot so tek, plavanje ali kolesarjenje in se razlikuje od vadbe za razvoj moči. Je merilo, kako naše srce, pljuča in mišice delujejo skupaj v daljšem časovnem obdobju. Znanstveniki merijo vzdržljivost z različnimi testi, ki nam pokažejo, v kolikšni meri srce in pljuča prenašajo kisik do obremenjenih mišic in obratno. Če mišice ne dobijo dovolj kisika, začnejo nastajati odpadni produkti, ki mišice utrujajo. Aerobna aktivnost je ključnega pomena pri izgubljanju kalorij oz. hujšanju. Če želimo najučinkoviteje izgubljati telesno težo, moramo biti dovolj dobro kondicijsko pripravljeni. Prav tako je kardiorespiratorna vzdržljivost ključnega pomena pri ohranjanju zdravja srca in vzdrževanju telesne teže. Krepimo jo z aerobno aktivnostjo, ki je nam najljubša, pomembno pa je, da jo opravljamo z veseljem ter na svežem zraku v naravi. (Pistotnik, 2011, str. 15)



Slika 4: Kardiorespiratorna vzdržljivost (vir: https://www.thenationalnews.com)

2.3 Kondicijska pripravljenost

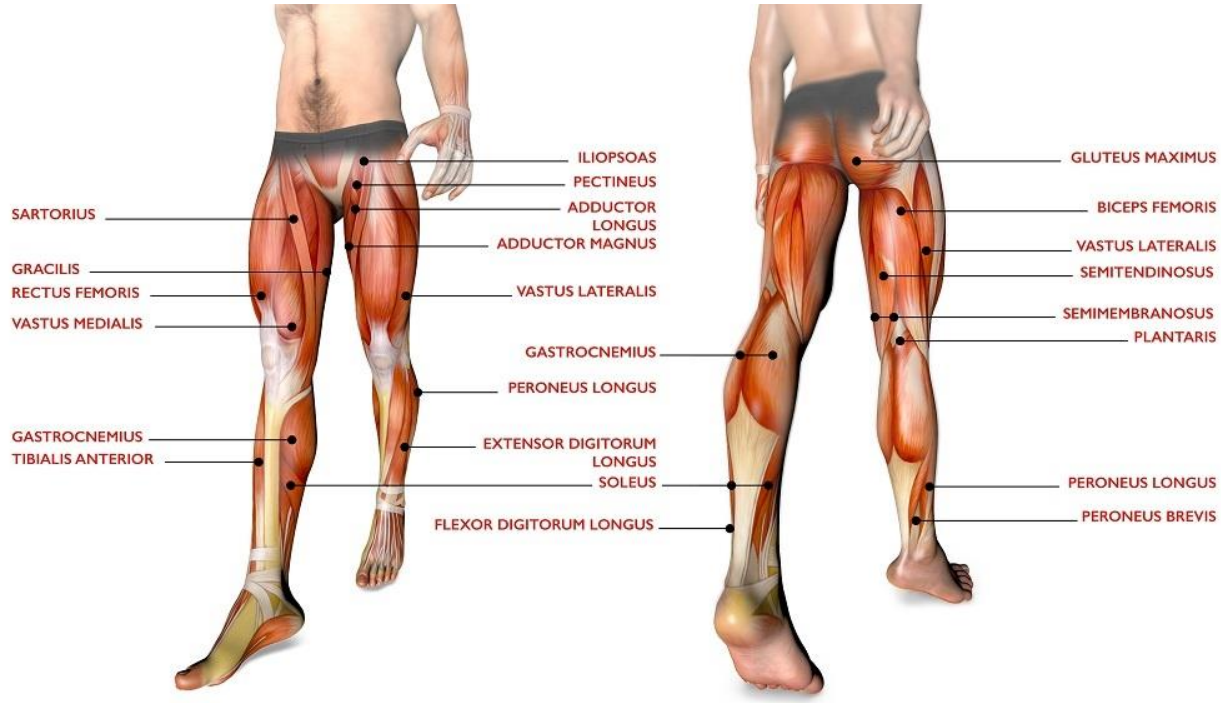
Kondicijska pripravljenost je telesna in psihična sposobnost telesa, da lahko prenese daljši fizični napor. Je tudi sposobnost hitrejšega okrevanja, upiranja ter odpornosti na rane ali utrujenost. Ko je oseba sposobna doseči večji napor oziroma je zmožna vajo opravljati dlje časa, se kondicijska pripravljenost veča, kar kaže na napredek. Omogoča nam hitrejše opravljanje vsakodnevnih aktivnosti, te pa opravljamo z manj energije. Najbolj priporočljive vaje so kardiovaskularne vaje, kot so tek, kolesarjenje, plavanje, hoja navkreber … (Pistotnik, 2011, str. 15)

2.4 Meritve

- Potisk z nogami

Potisk z nogami oz. »Leg press« lahko izvajamo v vodoravni obliki ali v 45-stopinjski obliki. Obe obliki sta sestavljeni iz platforme, prostih uteži, nameščenih na vrhu ploščadi ali skladov uteži, in mehanizmov za zaklepanje, ki držijo platformo na mestu. Leg press spodbuja razvoj spodnjega dela telesa in cilja na glavne mišice spodnjega dela telesa, kot so mišice stegna, glutealne mišice in meča. Leg press med vadbo izolira spodnji del telesa od zgornjega, zato je uporaben za fizično rehabilitacijo, saj se izogne večjim obremenitvam zgornjega dela telesa. Leg press spodbuja razvoj mišic nog z izolacijo posameznih mišic, ki sestavljajo nogo.

Izvajanje potiska z nogami vključuje predvsem glutealne mišice ter mišice prednjega in zadnjega dela stegna. Meča delujejo kot podporne in stabilizirajoče mišice med gibanjem. Vključuje tudi gastrocnemius in adductor magnus. Mišica quadriceps femoris je sestavljena iz vastus medialis, vastus intermedius, vastus lateralis in rectus femoris. Te mišice se aktivirajo, ko med tekom, poskakovanjem ali izvajanjem počepa iztegujemo koleno. Pri uporabi leg pressa postanejo kvadricepsi primarna ciljna mišica med fazo odriva in dviga uteži. Nato kvadricepsi postanejo stabilizacijske mišice med kontrolno fazo in fazo vračanja uteži, v kateri postanejo stegenske mišice primarna ciljna mišica. Gluteusi in stegenske mišice so vedno vključene, vendar v različni meri. Močne glutealne mišice lahko pomagajo pri različnih vajah dvigovanja, kot so počepi, pa tudi pri rekreativnih dejavnostih, kot je pohodništvo. Pomagajo pri opravljanju osnovnih funkcij, kot so dvigovanje predmetov in zadrževanje teže. Močne mišice stegenske tetive prav tako spodbujajo večjo skočnost in večjo eksplozivno moč za šprinte. Leg press pomaga pri premagovanju mišičnega neravnovesja v spodnjem delu telesa. Vključite lahko različice pritiska z nogami tako, da spremenite položaj stopal na ploščadi, prilagodite razdaljo med stopali ali uporabite posebne dele stopal za potiskanje platforme med pritiskanjem nog. Uporaba prstov in pete stopala za potiskanje platforme lahko poveča aktivnost kvadricepsa in mečnih mišic, medtem ko lahko pritisk s petami poveča aktivnost zadnjičnih mišic. Potiskanje na vrhu platforme lahko poveča tudi vpetost v zadnjico in stegensko tetivo, medtem ko pritiskanje na spodnji del aktivira kvadriceps. Prav tako je dobro izvajati izolacijske potiske s posamezno nogo z uporabo manjših bremen. Z uporabo zadnjega dela stopala (petnica) na koncu ploščadi lahko ciljamo na mečne mišice. Na podoben način lahko obrnemo stopala navznoter oziroma navzven, da povzročimo hipertrofijo mišice gastrocnemius. (Workout temple, 2021)



Slika 5: Mišice nog, ki delujejo pri izvajanju potiska z nogami (vir: https://www.inspireusafoundation.org)

- Potisk s prsmi

Potisk s prsmi oz. »Bench press« je vadba z utežmi za zgornji del telesa, pri kateri oseba potisne uteži navzgor, medtem ko leži na klopi za vadbo z utežmi. Med vajo so najbolj aktivne velika prsna mišica, sprednja deltasta mišica in troglava nadlaktna mišica. Za potiskanje se običajno uporablja olimpijska ročka, lahko pa uporabimo tudi proste uteži. Potisk s prsmi je, zraven mrtvega dviga in počepa, eden od treh dvigov v športu powerlifting ter je edino dviganje v paraolimpijskem powerliftingu. Veliko se uporablja tudi pri treningu z utežmi, bodybuildingu in drugih vrstah treninga za razvoj prsnih mišic. Moč pritiska na klopi je zelo pomembna v borilnih športih, saj je tesno povezana z močjo udarcev. Potiskanje s prsmi na klopi lahko pomaga tudi športnikom v borilnih veščinah, da povečajo svojo zmogljivost, saj lahko poveča učinkovito maso in funkcionalno hipertrofijo zgornjega dela telesa. (Workout temple, 2021)

Na klop se namestimo tako, da so oči v približno enaki liniji kot palica oz. olimpijska ročka. Palico zagrabimo primerno široko (širši prijem utegne bolj obremeniti ramena). Ob spustu palice na prsi je v spodnjem položaju palice kot v komolcu približno 45 stopinj. Lopatice stisnemo skupaj, pri prenosu palice naprej, pravokotno na trup, aktiviramo še trebušne mišice in stisnemo zadnjico. Tako zavarujemo ledveni del tudi v primeru rahlega usločenja hrbta.

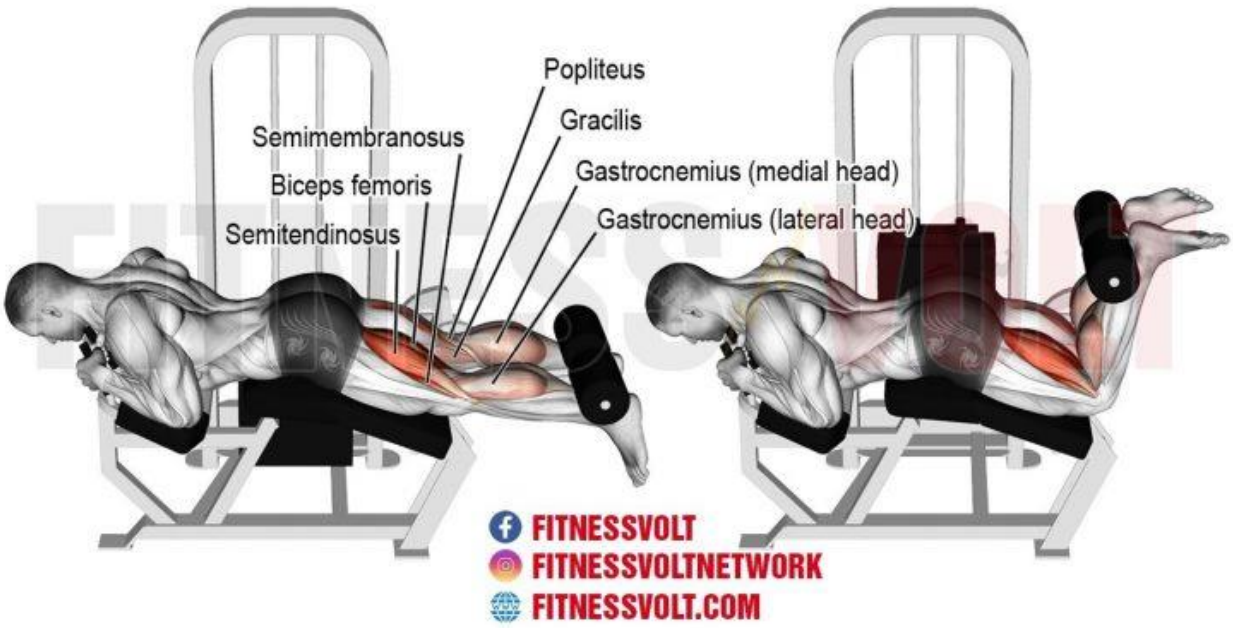
Palico kontrolirano spustimo tik nad prsi, kot bi jo želeli aktivno vleči k sebi, ne zgolj spuščati. V spodnjem položaju pričnemo fazo potiska. V končnem položaju potiska močno stisnemo prsne mišice in ne dovolimo ramenom potovati za palico – izven sklepa. (ACE fitness, 2021)



Slika 6: Potisk s prsmi (vir: https://www.gymsozluk.com)

- Upogib kolena

Upogib kolena oz. »Hamstring curl« je usmerjen v stegenske mišice (biceps femoris, semitendinosus in semimembranosus) in mečne mišice (gastrocnemius in soleus). Ko spustite stopala nazaj, se aktivirajo tudi zadnjica (glutealne mišice), stegna (kvadriceps) in sprednji del goleni (tibialis anterior). Močne, prožne stegenske mišice so pomembne za splošno moč, ravnotežje in vzdržljivost. Raziskave so tudi povezale moč stegen z boljšo športno zmogljivostjo, zlasti pri anaerobnih aktivnostih. Močne stegenske mišice niso koristne samo pri športu, temveč nam pomagajo tudi pri izogibanju poškodbam pri vsakodnevnih dejavnostih, ki vključujejo uporabo spodnjega dela telesa. Moč in prožnost teh mišičnih skupin bosta pomagali tudi pri staranju telesa – še posebej, če ste nagnjeni k težavam s koleni ali imate bolečine v sklepih ali hrbtu. (ACE fitness, 2021)



Slika 7: Upogib kolena (vir: https://www.gym.dromosys.com/)

- Avstralski dvig

Avstralski dvig oz. poteg lastne telesne teže krepi vzdržljivost hrbtnih mišic. Ta vaja spremeni navpični vzdig v vodoravni vlečni kot. Avstralski dvig je vaja, kjer zelo enostavno spreminjamo njeno intenzivnost, hkrati pa pomagamo začetnikom, da se izboljšajo v kalisteniki. Vaja je sestavljena iz visenja pod nizkim drogom ali obroči z iztegnjenim telesom ter stopali, ki se dotikajo tal. Iz tega položaja se oseba potegne/dvigne do položaja, ko se s prsmi dotakne droga/palice oz. obročev. Intenzivnost spreminjamo s postavitvijo stopal, kjer je izvajanje v nižjem položaju lažje, medtem ko je uporaba višjega položaja težja izvedba vaje. Najtežji možni način za izvedbo potega lastne telesne teže je, ko postavimo stopala višje od višine prijema palice. Prijem palice je lahko različen; od uporabe ozkega do širokega oprijema.
(Workout temple, 2021)

Razdalja naslonitve stopal mora biti takšna, da se palica ali obroči v najvišjem delu gibanja naslonijo na spodnji del prsnega koša. Na tla lahko postavite predmet, da boste lahko držali noge, ali poiščite pomoč nekoga drugega. Zelo pomembno je vzdrževati umik lopatice vzdolž celotnega gibanja, pri čemer je posebna pozornost namenjena zgornjemu delu. (ACE fitness, 2021)

Ta vaja je namenjena krepitvi mišic zgornjega dela telesa, vendar zaradi stabilizacije trupa z njo vplivamo tudi na mišice spodnjega dela telesa. V zgornjem delu telesa so obremenjene deltoidna mišica, široka hrbtna mišica, dvoglava nadlahtna mišica ter trapezasta mišica. V spodnjem delu telesa pa bodo obremenjene stegenske in zadnjične mišice.



Slika 8: Avstralski dvig (vir: https://kensuifitness.com)

3 HIPOTEZE

Pred začetkom meritev sva si postavila naslednjih 5 hipotez.

1. Rezultati dijakov, ki so v rednem trenažnem procesu, bodo za vsaj 25 % boljši od rezultatov dijakov, ki se ne ukvarjajo z nobenim športom.
2. Odbojkarji bodo imeli največjo eksplozivnost mišic, torej bodo skakali dlje in višje.
3. Nogometaši bodo imeli boljšo vzdržljivost mišic spodnjega dela telesa.
4. Vzdržljivost mišic trupa bo pri nogometaših ter odbojkarjih primerljiva.
5. Nogometaši so hitrejši in bolj vzdržljivi od odbojkarjev.

Ob raziskovanju sva si zastavila poglavitne cilje, ki so:

- ugotoviti, v kateri športni disciplini so športniki najbolje telesno pripravljeni in razviti na vseh področjih;
- primerjati motorične sposobnosti med športniki, ki se ukvarjajo z različnimi športi;
- ugotoviti, kakšna je razlika med športniki in športno neaktivnimi;
- ugotoviti, kako različni športi vplivajo na razvitost posameznih mišic in pri katerih športih so mišice bolj razvite oz. vzdržljive.

4 METODE DELA

4.1 Merjenci in potek meritev

Odločila sva se, da bova meritve izvedla ne samo na nogometaših in odbojkarjih, temveč tudi na kontrolni skupini, sestavljeni iz dijakov, ki se ne ukvarjajo s športom oz. so redko športno aktivni. Vsako skupino je sestavljalo deset merjencev. Vsi so bili dijaki naše šole. Nogometaši in odbojkarji so člani šolskih ekip v omenjenih športih. Prav tako pa so vsi v rednem trenažnem procesu. Starost merjencev je bila od 16 do 19 let.

Izbrala sva meritve, s katerimi sva lahko preverila razvitost posamezne motorične sposobnosti oz. razvitost, vzdržljivost ali eksplozivnost posamezne mišične skupine. Paziti sva morala, da nisva vključila vaj, pri katerih je pomembna dobra tehnika, saj nisva želela, da imajo dijaki boljše rezultate zato, ker vaje opravljajo že dlje časa. Prav tako sva upoštevala, da morava biti sposobna prekiniti vaje z večjimi bremeni, da ne bi prišlo do poškodb.

Meritve smo izvajali v šolskem fitnesu ter na nogometnem stadionu. Vse dijake sva pred testiranjem seznanila s pravilno izvedbo vaje ter jim zagotovila, da so rezultati popolnoma anonimni. Meritve sva vedno izvajala oba hkrati. Eden je pazil na pravilno izvedbo, drugi je štel uspešne ponovitve. Vse dijake sva najprej stehtala in jim določila obremenitev pri vajah glede na njihovo telesno težo. Začela sva s primerjalno skupino. Najprej sva se prepričala, da ne trenirajo nobenega športa oz. so športno aktivni samo kakšen dan ali dva tedensko. Ker so to bili dijaki, ki teh vaj načeloma niso bili vajeni opravljati, sva bila pri vajah posebej pozorna, da ne bi prišlo do poškodbe zaradi nepravilne izvedbe. Po enakem postopku sva testirala še ostali dve skupini.

4.2 Testi

- Tek na 60 metrov

Vajo sva opravila na umetni travi. Eden od naju je stal na ciljni črti s štoparico, drugi pa na začetku, kjer je dal znak za začetek. Dijaki so imeli dva poskusa, a so v večini primerov dosegli boljši čas v prvem.

- Tek na 600 metrov

Vaja je potekala podobno kot tek na 60 m. Prav tako so tekli na umetni travi, kjer sva stala na začetni in ciljni črti. Odtekli so krog in 2/3, torej 600 m. Merila se je kondicijska pripravljenost dijakov.

- Potisk z nogami

Pri tem testu sva merila vzdržljivost sprednjih stegenskih mišic. Ker gre pri vaji za veliko obremenitev in lahko hitro pride do poškodbe kolen, sva se odločila, da bodo dijaki dvigovali obremenitev, ki je enaka njihovi telesni teži. Najprej sva jih seznanila s pravilno rabo naprave. Noge morajo spustiti tako nizko, da so pravokotne na tla. S tem sva zagotovila, da so vsi vajo opravljali pod enakimi pogoji ter da nihče ni vaje opravljal na lažji način.



Slika 9: Izvedba potiska z nogami (vir: avtorja naloge)

- Upogib kolen

Tukaj sva želela izmeriti vzdržljivost zadnjih stegenskih mišic. Dijaki so se ulegli na trebuh ter dvigovali breme, ki je bilo enako polovici njihove telesne teže. Bila sva pozorna, da so noge skrčili do trupa, saj je le tako ponovitev uspešno opravljena.



Slika 10: Izvedba upogiba kolen (vir: avtorja naloge)

- Potisk s prsmi

Pri potisku s prsmi delujejo mišice prsi, rok in ramenskega obroča. Vaja je zahtevna, zato sva bila še posebej pozorna, da ne bi prišlo do poškodb. Za testirancem je vedno stal nekdo, ki je lahko utež dvignil, če dijak zadnje ponovitve ni več zmogel opraviti sam. Obremenitev je bila 60-odstotna glede na njihovo telesno težo. Ker je za vajo potrebna prava tehnika, sva jim pokazala pravilno izvedbo vaje ter jih med izvedbo testa opozarjala na nepravilnosti. Če je testiranec potreboval pomoč pri zadnji ponovitvi, se ta ni štela za uspešno opravljeno.



Slika 11: Izvajanje potiska s prsmi (vir: avtorja naloge)

- Avstralski dvig

Pri avstralskem dvigu delujejo mišice hrbta, rok ter prsi. Merjenci so vajo opravljali s svojo lastno težo, torej ni bilo dodanih nobenih uteži. Dijaki so noge dvignili na klop, z rokami pa z nadprijemom prijeli olimpijsko palico za dvigovanje uteži (slika 11). Začetni položaj je bil v iztegnjenih rokah, nato so se s krčenjem rok dvignili do palice in spustili nazaj v začetni položaj. Ponovitev sva štela za uspešno le takrat, ko je bil trup poravnan in se je merjenec s prsmi dotaknil palice.



Slika 12: Izvajanje avstralskega dviga (vir: avtorja naloge)

- Poteg na prsi

Pri vaji delujejo mišice hrbta. Odločila sva se, da bodo vajo opravljali z bremenom, enakim četrtini njihove telesne mase. Poskrbela sva, da so vsi merjenci uporabljali enak prijem ter da so ročko premikali le z rokami in je telo mirovalo.



Slika 13: Izvajanje potega na prsi (vir: avtorja naloge)

- Skok v daljino z mesta

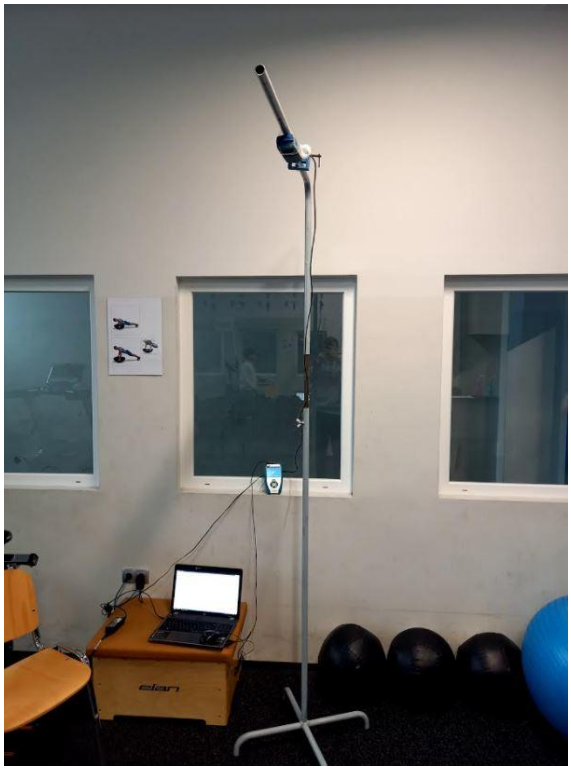
S skokom v daljino sva preverjala eksplozivnost nog. Dijaki so skakali na blazini, narejeni posebej za skok v daljino. Stali so za črto ter se sonožno odrinili proti koncu podlage. Daljino smo odčitali iz blazine, in sicer od dijakove pete oziroma dela telesa, ki se je blazine dotaknil najbližje točki odriva. Vsak je imel tri poskuse, štel je najdaljši. Vajo je lahko nadzoroval le eden, saj naloga ni zahtevna in jo opravljamo že od začetka osnovne šole.



Slika 14: Izvajanje skoka v daljino z mesta (vir: avtorja naloge)

- Skok v višino

S to vajo smo preverjali odrivno moč nog. Pri merjenju sva si pomagala z ultrazvočnim merilnikom, ki je bil povezan z računalnikom. Na merilniku je bil senzor, ki je zaznal gibanje. Izmeril je najvišjo začetno točko in najvišjo točko ob odrivu. Na računalniku se je izpisal graf, iz katerega sva nato razbrala višino skoka in s tem posledično višino odriva (razlika med višino skoka in začetno najvišjo točko). Merjenci si pri odrivu niso smeli pomagati z rokami, saj sva želela meriti le eksplozivnost nog. Podobno kot pri skoku v daljino so tudi pri tem testu imeli na voljo tri poskuse, upošteval se je najboljši.



Slika 15: Ultrazvočni merilnik (vir: avtorja naloge)



Slika 16: Merjenje odrivne moči (vir: avtorja naloge)

- »Plank«

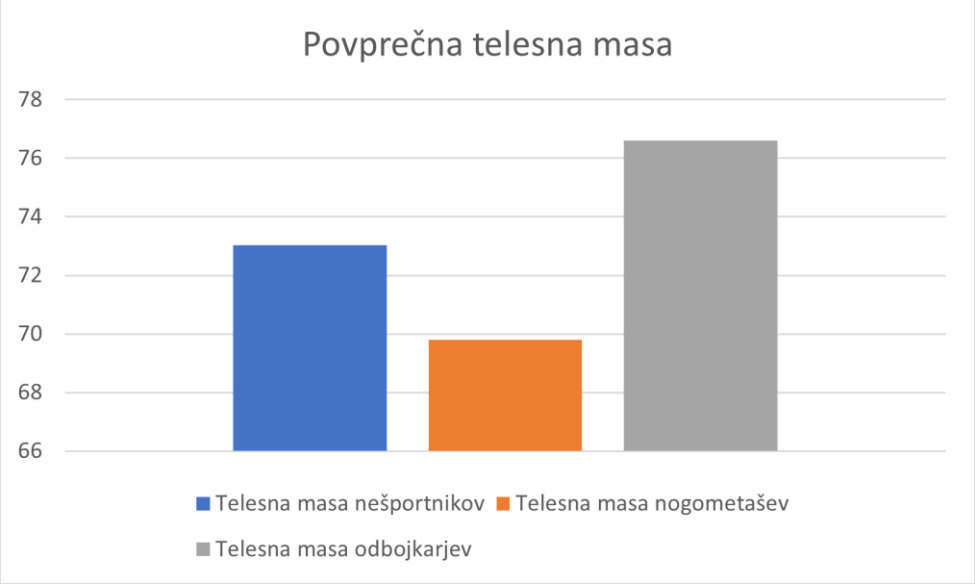
Pri planku sva želela izmeriti vzdržljivost mišic trupa. Trije dijaki so se istočasno pripravili na blazinah in se na najin znak dvignili v položaj. Ves čas sva opazovala, da se ne bi kdo dvignil previsoko oziroma prenizko, saj bi si s tem vajo olajšal. Ob prvem lajšanju vaje smo jih opozorili, drugič se je njihov čas izvedbe vaje končal.



Slika 17: Izvajanje planka (vir: avtorja naloge)

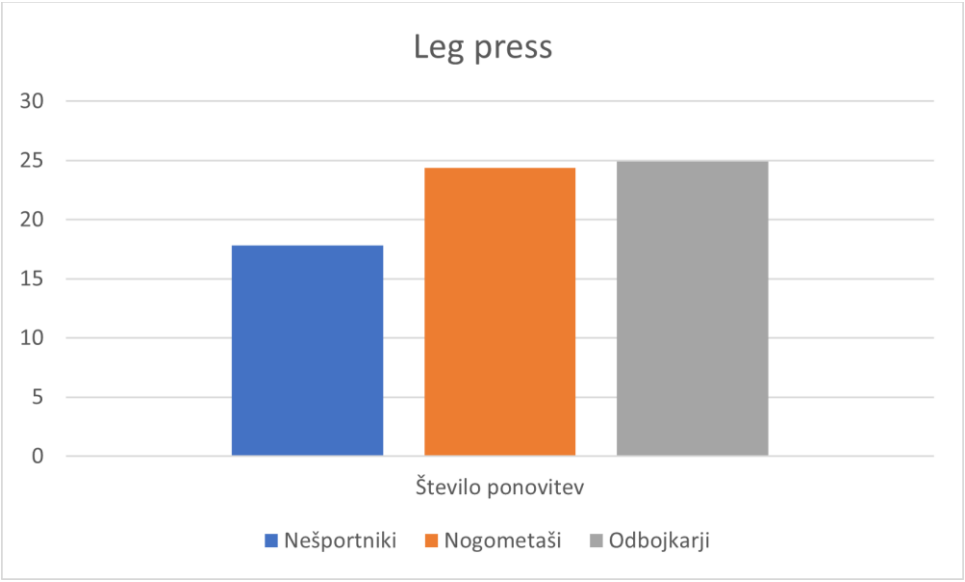
5 REZULTATI

Graf 1: Povprečna telesna masa



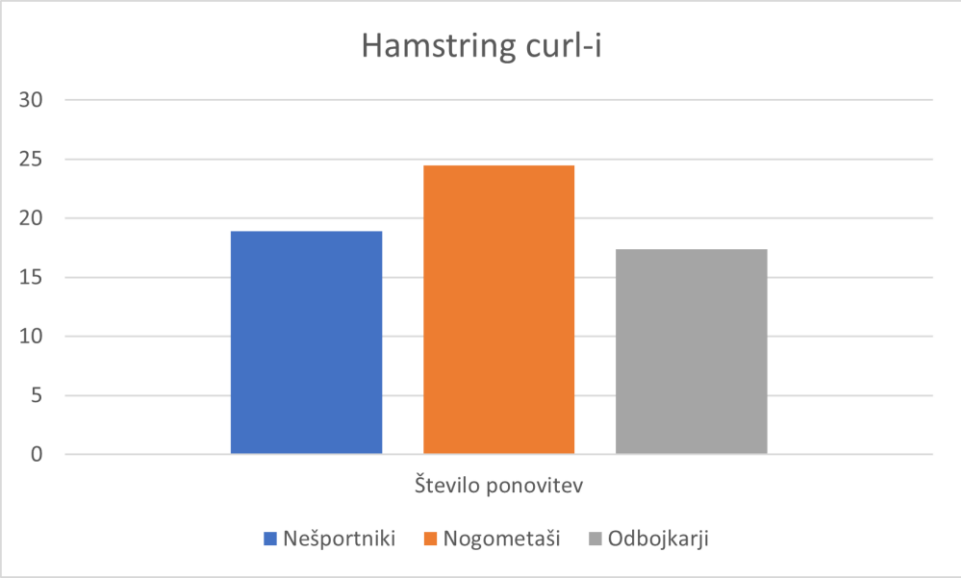
Povprečna teža odbojkarjev je bila 76,6 kg, nogometašev 69,8 kg, nešportnikov pa 73,4 kg. V povprečju so vse tri skupine imele dokaj podobno telesno maso. Razlika povprečne teže najtežje skupine (odbojkarjev) in najlažje skupine (nogometašev) ne presega 7 kilogramov.

Graf 2: Rezultati leg press-a



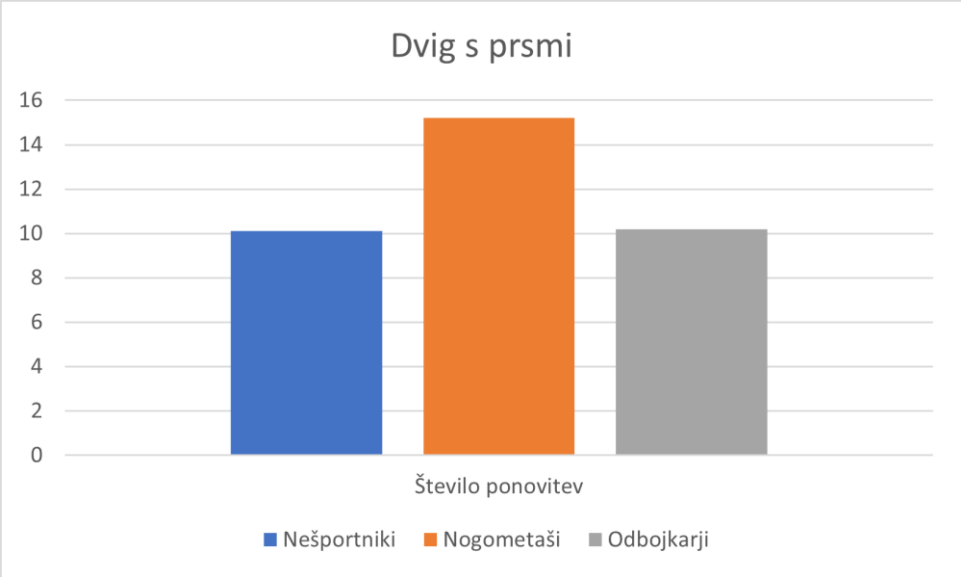
Kot je razvidno iz grafa, so povprečno največ ponovitev pri leg pressu (preši za noge) opravili odbojkarji, 24,9. Samo pol ponovitve za njimi so bili nogometaši s povprečno 24,4 ponovitve. Večja razlika pa je pri nešportnikih, ki so v povprečju opravili 17,8 ponovitve.

Graf 3: Rezultati hamstring curl-ov



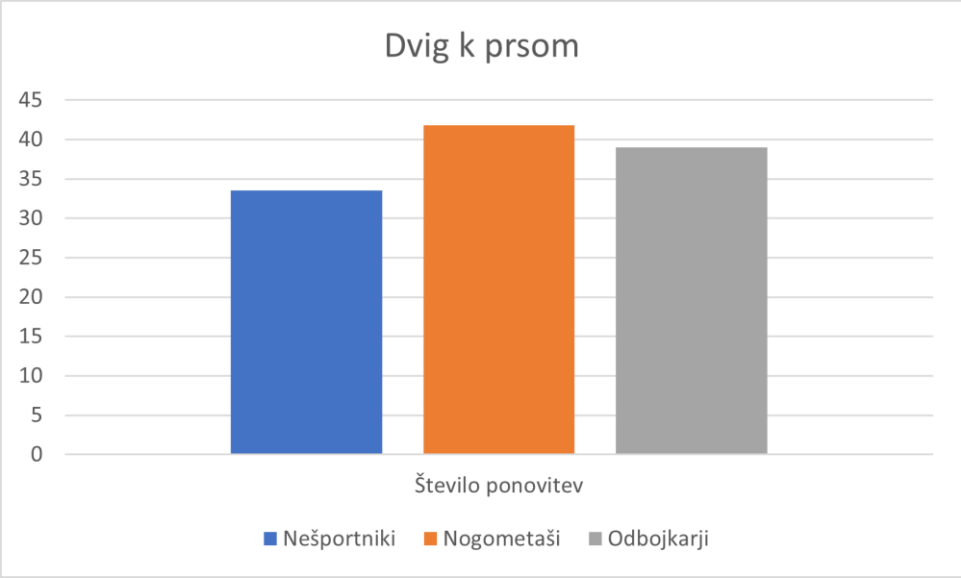
Iz grafa razberemo, da so največ ponovitev zmogli narediti nogometaši, 24,5, nato odbojkarji, 17,4, nešportniki pa so breme uspeli dvigniti 18,9-krat.

Graf 4: Rezultat dviga s prsmi



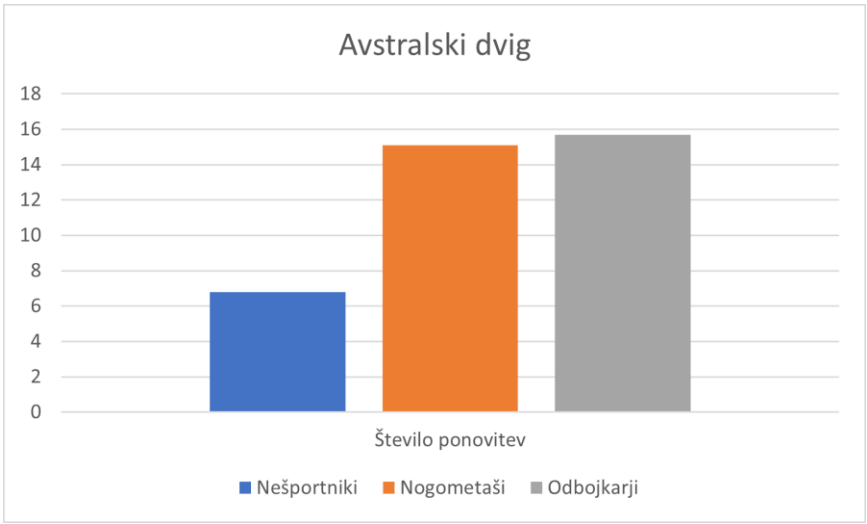
Na napravi za bench press ali dvig s prsmi so bili ponovno najuspešnejši nogometaši. Povprečno jim je uspelo opraviti 15,2 dviga. V povprečju je točno 5 dvigov manj, torej 10,2 dviga, uspelo opraviti odbojkarjem, najmanj pa nešportnikom, ki so breme v povprečju dvignili 10,1-krat.

Graf 5: Rezultat dviga k prsim



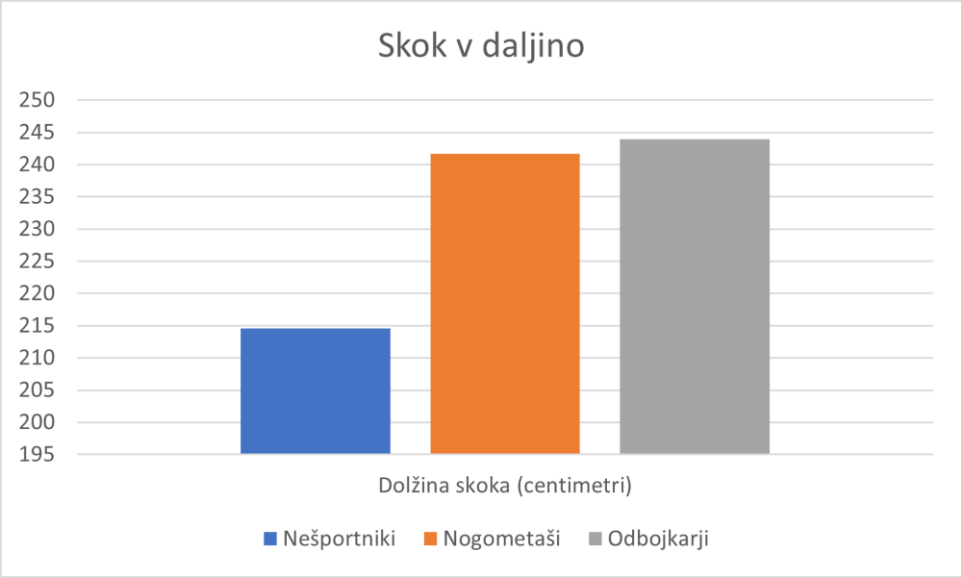
Sledila je naprava »kontra bench-press«. Največ ponovitev so na tej napravi zmogli nogometaši, povprečno 41,8 ponovitve. Sledili so jim odbojkarji, ki so povprečno opravili 39 ponovitev, najmanj pa so jih v povprečju opravili nešportniki, in sicer 33,5.

Graf 6: Rezultati avstralskega dviga



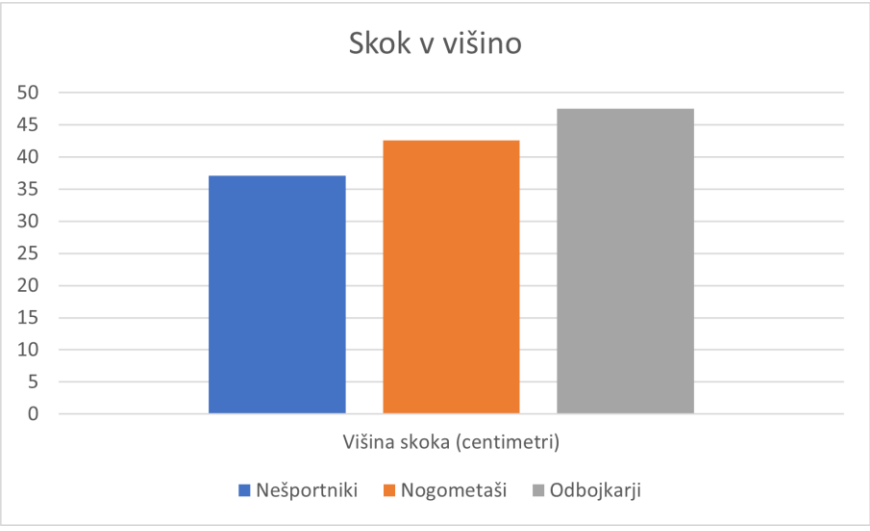
Pri avstralskih dvigih so bili najuspešnejši odbojkarji, ki so povprečno opravili 15,7 dviga, takoj za njimi so bili nogometaši s 15,1 dviga v povprečju. Nešportniki so opravili več kot dvakrat manj dvigov, v povprečju 6,8.

Graf 7: Rezultati skoka v daljino



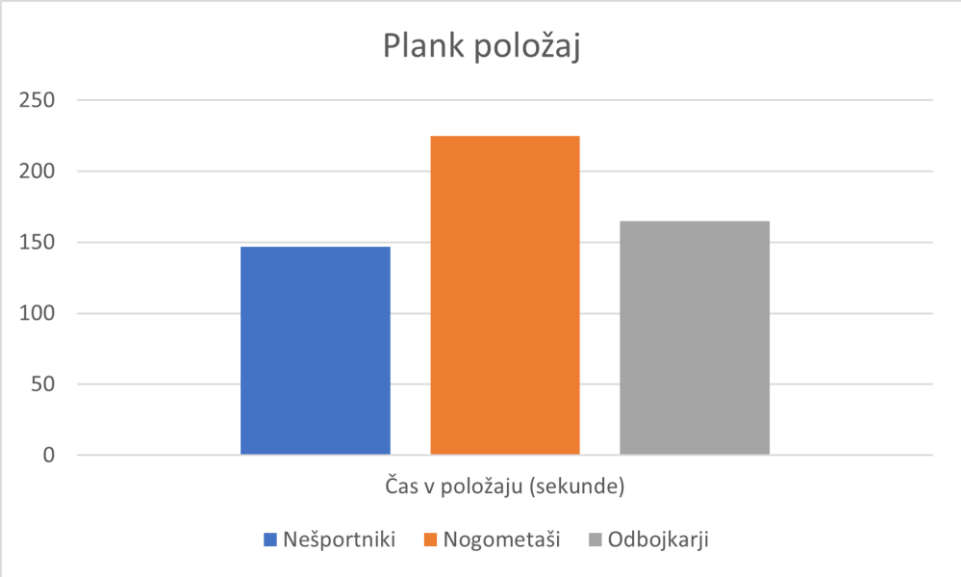
Kot je razvidno iz grafa, so v povprečju najdlje skakali odbojkarji, 243,9 cm. Takoj za njimi so nogometaši, ki so povprečno skočili 241,7 cm. Nešportniki so se v povprečju odrinili za 214,6 cm.

Graf 8: Rezultati skoka v višino



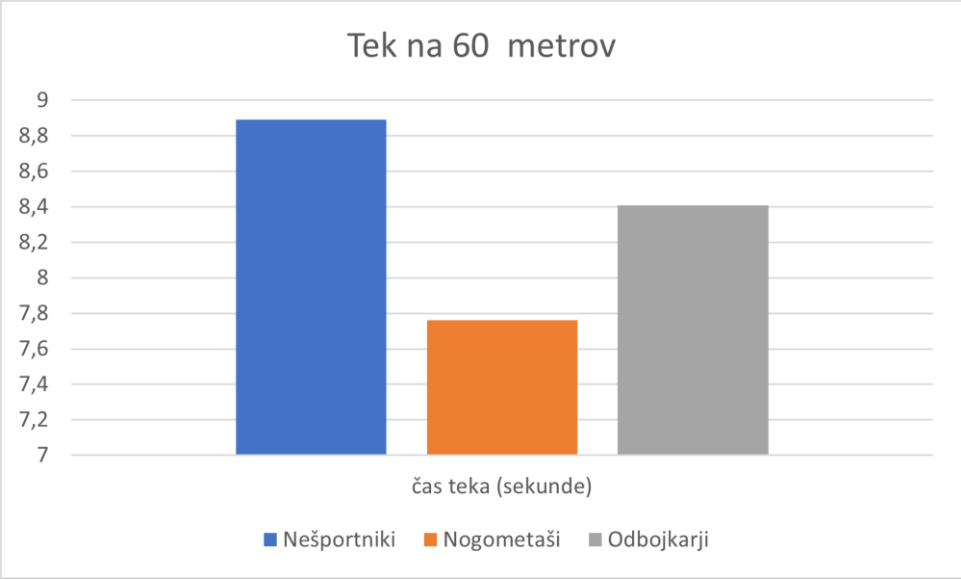
Iz grafa vidimo, da so najvišje v povprečju skakali odbojkarji, in sicer 47,5 cm. Nogometaši so povprečno skočili 42,6 cm, nešportniki pa 37,1 cm.

Graf 9: Rezultati položaja "plank"



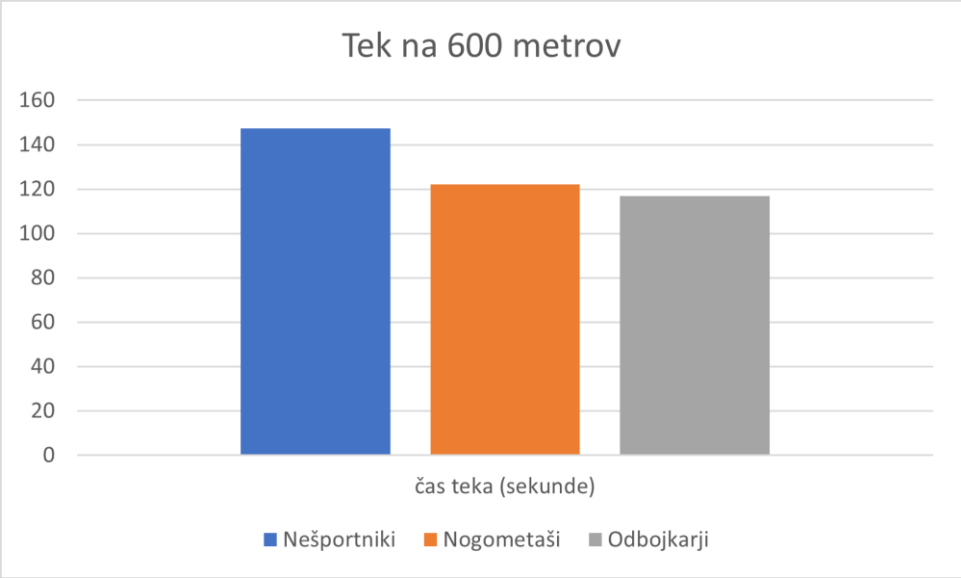
Kot je razvidno iz grafa, so v plank položaju najdlje zdržali nogometaši, in sicer povprečno 3 minute in 45 sekund. Drugi najbolj uspešni so bili odbojkarji, ki so povprečno zdržali 2 minuti in 45 sekund. Nešportniki so povprečno zdržali 2 minuti in 27 sekund.

Graf 10: Rezultati teka na 60 metrov



Iz grafa je razvidno, da so za tek na 60 m največ časa potrebovali nešportniki. V povprečju so potrebovali 8,9 sekunde. Odbojkarji so bili boljši za slabe pol sekunde – njihov povprečni čas je 8,4 sekunde. Najbolje so se odrezali nogometaši, ki so v povprečju potrebovali 7,8 sekunde.

Graf 11: Rezultati teka na 600 metrov



V teku na 600 metrov so se najbolje odrezali nogometaši, in sicer s časom 112,1 sekunde oziroma eno minuto ter 52 sekund. Odbojkarji so jim bili blizu, slabši so bili le za dobre 4 sekunde, s povprečnim časom 116,9 sekunde oziroma eno minuto ter 57 sekund. Ponovno so največ časa potrebovali nešportniki, in sicer 147,3 sekunde ali dve minuti ter 27 sekund.

Vse rezultate sva obdelala z programom Excel, primer izpolnjene tabele je viden spodaj.

Tabela 1: Primer testiranja

	Telesna masa	60m	600m	Leg press	Hamstring curl	Dvig z prsi	Dvig na prsi	Avstralski dvig	Skok daljina	Skok višina	Plank
Dijak 1	65	7,9	109	31	20	23	45	28	253	41	04:03
Dijak 2	66	8,1	137	30	45	13	43	5	220	39	04:16
Dijak 3	70	7,8	101	50	20	25	47	14	247	37	03:56
Dijak 4	95	7,2	114	46	24	34	51	26	255	45	04:40
Dijak 5	59	7,9	113	5	31	21	39	17	232	46	04:48
Dijak 6	66	8,1	109	23	32		34	19	255	49	03:23
Dijak 7	66	7,9	107	11	16	7	45	10	230	35	02:30
Dijak 8	63	7,5	112	12	19	1	42	9	230	42	02:05
Dijak 9	73	7,6	110	19	20	10	35	12	255	45	03:08
Dijak 10	75	7,6	109	17	18	18	37	11	240	47	03:01
Povprečno	69,8	7,76	112,1	24,4	24,5	15,2	41,8	15,1	241,7	42,6	03:45

6 DISKUSIJA

Pri merjenju telesne mase sva ugotovila, da so bili najtežji odbojkarji. To sva pripisala temu, da so navadno odbojkarji zelo visoki in posledično tudi težji. Pričakovati je bilo, da bodo nešportniki težji od nogometašev, kar so tudi bili. To pripisujeva boljši fizični pripravljenosti nogometašev v primerjavi z nešportniki.

Pri teku na 60 metrov sva prišla do pričakovanih rezultatov. Najhitrejši so bili nogometaši, kar pripisujeva temu, da je pri nogometu veliko več teka s polno hitrostjo kot pri odbojki. Odbojkarji so bili povprečno za več kot pol sekunde počasnejši, najpočasnejši pa so bili neaktivni dijaki. Tudi pri teku na 600 metrov so bili rezultati podobni. Kondicijsko so bili najbolje pripravljeni nogometaši. Odbojkarji so bili počasnejši za dobre 4 sekunde, več kot pol minute od obeh skupin pa so bili počasnejši nešportniki.

Pri merjenju vzdržljivosti v moči mišic nog s potiskom z nogami sva ugotovila, da so največ ponovitev opravili odbojkarji. To je bilo v nasprotju z najinimi pričakovanji, saj sva predvidevala, da bodo najuspešnejši nogometaši.

Pričakovala sva, da bodo pri merjenju upogibov kolen najuspešnejši nogometaši, kar so tudi bili. Presenetilo naju je, da so bili nešportniki uspešnejši od odbojkarjev.

Na napravi za dvig s prsmi so bili daleč najuspešnejši nogometaši, ki so opravili več ponovitev kot odbojkarji. Ponovno naju je presenetilo, kako blizu so bili rezultati nešportnikov in odbojkarjev. Pri tej vaji sva pričakovala, da bodo športniki veliko uspešnejši od nešportnikov, saj je pri vaji zelo pomembna tehnika.

Pri avstralskem dvigu sva pričakovala, da bodo rezultati podobni kot pri dvigu s prsmi. Največ ponovitev so tudi tokrat izvedli nogometaši, a so jim bili odbojkarji – s slabimi tremi ponovitvami manj – zelo blizu. Nešportniki so jih opravili veliko manj.

Ker avstralski dvig ni vaja, ki jo športniki običajno vadijo, sva pričakovala primerljive rezultate. Odbojkarji so v povprečju opravili pol ponovitve več od nogometašev. Daleč za njimi so bili

nešportniki, ki so opravili več kot dvakrat manj ponovitev. Kljub temu, da je večina dijakov vajo opravljala prvič, so bili športniki veliko uspešnejši od nešportnikov.

Pri skoku v daljino sva pričakovala, da bodo odbojkarji najbolj uspešni, saj je odriv eden od najpomembnejših elementov odbojke. Razlika v primerjavi z nogometaši je bila zanemarljiva, saj je znašala le 2 centimetra. Statistično so bili slabši neaktivni dijaki, ki so v povprečju skakali 30 cm manj od obeh skupin športnikov.

Tudi pri skoku v višino je bilo pričakovati, da bodo najvišje skočili odbojkarji. V povprečju so skočili za 5 centimetrov višje od nogometašev. 5 centimetrov v povprečju manj od nogometašev pa so skočili nešportniki. Pri skoku v višino je treba omeniti, da je napaka nekoliko manjša kot pri drugih meritvah, saj je skok meril računalnik.

Pri položaju za plank sva pričakovala, da bodo športniki imeli približno enake rezultate. Kljub predvidevanjem so bili nogometaši v povprečju za kar minuto boljši od odbojkarjev, kar pomeni, da imajo veliko bolj vzdržljivo trebušno steno. To naju je zelo presenetilo, saj nisva pričakovala, da bodo nogometaši zdržali toliko več. Nešportniki so v povprečju zdržali 18 sekund manj od odbojkarjev.

Pri vseh meritvah so bili športniki boljši od nešportnikov. Največja razlika je bila pri avstralskem dvigu, kjer so športniki dosegli za kar 126 % boljše rezultate. Najmanjša razlika je bila pri upogibih kolen, kjer so bili športniki boljši za 10 %. Povprečno so bili rezultati športnikov boljši za 35 %, kar potrdi prvo hipotezo.

Z drugo hipotezo sva želela potrditi, da bodo imeli odbojkarji najboljši odriv, saj vemo, da je to eden najpomembnejših elementov tega športa. To sva preverjala z meritvami skoka v višino ter skoka v daljino. Ugotovila sva, da so odbojkarji res skočili najdlje, a so premagali nogometaše le za dobra dva centimetra. V skoku v višino je bilo drugače, saj so od nogometašev skočili višje za slabih 5 centimetrov, od nešportnikov pa za dobrih 10 centimetrov. Zaradi teh ugotovitev lahko potrdiva tudi drugo hipotezo.

Pri tretji hipotezi sva temeljila na predpostavki, da imajo nogometaši bolje razvite mišice nog. Ugotovila sva, da to ne drži. Na napravi za upogib kolen so bili nogometaši od odbojkarjev v povprečju boljši za kar 7 ponovitev. A na potisku z nogami so bili odbojkarji boljši za pol ponovitve, zato to hipotezo zavrnemo.

S četrto hipotezo sva želela preveriti, ali bodo pri dvigu s prsmi, potegu k prsim in avstralskem dvigu rezultati športnikov približno enaki. Ko sva preverila rezultate, sva ugotovila, da so bili pri avstralskem dvigu odbojkarji boljši za povprečno pol ponovitve, pri dvigu k prsim nogometaši za dve ponovitvi, pri dvigu s prsmi pa ponovno nogometaši za 5 ponovitev. Medtem ko sta prvi dve meritvi podobni in ju lahko primerjamo, je pri dvigu s prsmi drugače. Tu so nogometaši dosegli boljše rezultate za skoraj 50 %. Hipotezo zavrneva, saj odbojkarji niso bili boljši pri vseh meritvah.

S peto hipotezo sva želela preveriti, ali je res, da so nogometaši dobro kondicijsko pripravljeni in tečejo hitreje. Pri nogometu povprečno pretečemo več in moramo večkrat teči hitreje kot pri odbojki, zato sva predvidevala, da se bo to odražalo tudi pri najinih meritvah. Ugotovila sva, da so nogometaši tekli najhitreje, in sicer za več kot pol sekunde. Prav tako so najhitreje pretekli 600 metrov, saj je bila razlika manjša, povprečno so bili le 4 sekunde od njih počasnejši odbojkarji. To hipotezo lahko torej brez dvoma potrdiva.

7 ZAKLJUČEK

V raziskavi so sodelovali različni profili dijakov, med katerimi so bili odbojkarji, nogometaši ter dijaki, ki so manj športno aktivni. Rezultati so pokazali statistično pomembne razlike med obravnavanimi skupinami. Športniki so bili povprečno za 35 % boljši od neaktivnih dijakov, s čimer sva tudi potrdila najino prvo hipotezo.

Če pregledamo rezultate celotne raziskovalne naloge, lahko vidimo, da so povečini v vseh kategorijah imeli najboljše rezultate dijaki, ki se ukvarjajo z odbojko. Pri testih, kjer smo preverjali vzdržljivost mišic spodnjega dela telesa, torej mišic nog, so imeli za malenkost boljše rezultate kot nogometaši, kar pomeni, da smo tretjo hipotezo zavrnili.

Z izvedbo te raziskovalne naloge smo lahko ugotovili, da so najbolje fizično pripravljeni dijaki, ki se ukvarjajo z odbojko, vendar so jim nogometaši tik za petami. Smo pa spoznali, da obstaja statistična razlika med dijaki športniki in dijaki, ki so športno manj aktivni, kar smo tudi pričakovali.

8 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Najina naloga je družbeno odgovorna, saj z rezultati dokaževa, da se ob vsakodnevnem treningu ne le izboljša vzdržljivost mišic, temveč tudi kondicijska pripravljenost in eksplozivnost. Dandanes se premalo mladih ukvarja s športom in ne skrbijo za svojo telesno pripravljenost. Upava, da bodo bralci med branjem najine naloge dobili motivacijo in začeli skrbeti zase. Prav tako upava, da z nalogo pomagava športnikom, ki so sodelovali pri raziskavi, da prepoznajo svoje pomanjkljivosti. Z rezultati si lahko pomagajo tako, da si trening prilagodijo glede na njihovo pripravljenost. Najino mnenje je, da bi se taka oziroma podobna merjenja morala opravljati vsaj dvakrat letno, da so dijaki seznanjeni, kakšna je njihova pripravljenost. Na enak način lahko pomaga tudi njihovim trenerjem, ki lahko s pomočjo naloge opazijo pomanjkljivosti svojih učencev. Morda celo opazijo, da dajejo preveč poudarka eni mišični skupini in premalo drugi, kar lahko pripelje tudi do poškodb. Z raziskovalno nalogo sva potrdila, da ima vsakodnevna vadba pozitiven vpliv na telo in da bi se več mladih moralo ukvarjati s športnimi aktivnostmi.

9 VIRI IN LITERATURA

Literatura

- ACE Fitness: *Total Body Weight Circuit to Improve Muscular Endurance*, dostopna na URL naslovu: https://www.acefitness.org/education-and-resources/professional/certified/february-2018/6905/total-body-sprint-body-weight-circuit-to-improve-muscular-endurance/ (23. 12. 2021)
- Calais-Germain, B., *Anatomija gibanja: Uvod v analizo telesnih tehnik (Anatomie pourl le Mouvement)*. 2007. EMANAT.
- CoachMag: *Bench Press Technique Tips*, dostopna na URL naslovu: https://www.coachmag.co.uk/exercises/chest-exercises/186/bench-press-technique-tips
- Feel Good: *Potisk s prsi (bench press)*, dostopna na URL naslovu: https://www.feel-good.si/potisk-s-prsi-bench-press/ (14. 1. 2022)
- Healthline: *How to Build your Stamina*, dostopna na URL naslovu: https://www.healthline.com/health/fitness-exercise/how-to-increase-stamina#tips (10. 1. 2022)
- InspireUs: *What are the Benefits of the Leg Press Machine?*, dostopna na URL naslovu: https://www.inspireusafoundation.org/leg-press-machine-benefits/ (14. 1. 2022)
- Jakovljević, M., *Osnovne športne rekreacije*. 2013, Ljubljana. Športna unija Slovenije.
- Julinse: *Izmeri in izboljša mišično vzdržljivost*, dostopna na URL naslovu: https://sl.julinse.com/izmeri-in-izboljsa-misicno-vzdrzljivost/ (14. 1. 2022)
- Julinse: *Kako izboljšati svojo kardiorespiratorno vzdržljivost*, dostopna na URL naslovu: https://sl.julinse.com/kako-izboljsati-svojo-kardiorespiratorno-vzdrzljivost/ (10. 1. 2022)
- Medical News Today: *Muscular Endurance*, dostopna na URL naslovu: https://www.medicalnewstoday.com/articles/muscular-endurance#benefits (10. 1. 2022)
- Perc, Š., *Lepote v gibu*. 2009, Ljubljana. Mladinska knjiga.

- Pistotnik, B., *Osnove gibanja v športu*. 2011, Ljubljana. Univerza v Ljubljani.
- Pustovrh, B., *Vzdržljivost kot funkcionalna sposobnost človeka*, dostopna na URL naslovu: https://zasrce.si/clanek/vzdrzljivost-kot-funkcionalna-sposobnost-cloveka/ (9. 2. 2022)
- WorkoutTemple: *Australian Pull Ups*, dostopna na URL naslovu: https://workout-temple.com/en/calisthenics-exercises-list/australian-pull-ups (10. 1. 2022)
- Very Well Fit: *How to properly execute the leg curl exercise,* dostopna na URL naslovu: https://www.verywellfit.com/how-to-properly-execute-the-leg-curl-exercise-3498304 (14. 1. 2022)