

Mladi za napredek Maribora 2014
31. srečanje

(A)SIMETRIJA RAZVITOSTI MIŠIC TRUPA MLADOSTNIKOV

ŠPORT

RAZISKOVALNA NALOGA

0ēđ !KŠÜQVQ QZUCRUXQ
T ^} đ !KÁVQVROQ QZÜUÓQ ĚP ÒŠQ QZÜQ VQĚ
¥[|KQŠQ QZQZQ QZQZQ QZQZQ

Maribor, 7. 2. 2014

Mladi za napredek Maribora 2014
31. srečanje

(A)SIMETRIJA RAZVITOSTI MIŠIC TRUPA MLADOSTNIKOV

ŠPORT

RAZISKOVALNA NALOGA

Maribor, 7. 2. 2014

KAZALO

1. POVZETEK	5
2. ZAHVALA.....	6
3. UVOD	7
3.2 SKELETNE MIŠICE.....	8
3.2.1 Krčenje skeletnih mišic.....	9
3.2.2 Mišice trupa	10
3.3 BOLEČINA V SPODNJEM DELU HRBTA.....	11
3.3.1 Specifična bolečina v spodnjem delu hrbta	11
3.3.2 Nespecifična bolečina v spodnjem delu hrbta	12
3.4 SORENISOV TEST	14
3.5 TEST VZDRŽLJIVOSTI UPOGIBALNIH TREBUŠNIH MIŠIC POD KOTOM 60 STOPINJ	15
3.6 IPAQ TEST.....	15
3.6.1 Kategorične spremenljivke	16
3.6.1.1 Visok nivo fizične aktivnosti (intenzivna fizična aktivnost).....	16
3.6.1.2 Nizek do srednji nivo fizične aktivnosti (manj intenzivna fizična aktivnost)	16
3.6.2 MET vrednosti, preračunavanje v MET-minute/teden	16
3.7 HIPOTEZE	17
3.8 CILJI RAZISKOVANJA.....	18
4. METODE DE LA.....	19
4.1 MERJENCI IN POGOJI MERJENJA	19
4.2 ANKETA – IPAQ TEST	19
4.2.1 Evalvacija rezultatov IPAQ testa.....	20
4.3 INSTRUMENTARIJ	21
4.4 MERJENJE.....	21
4.4.1 Test vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj	21
Slika 1: Pravilen položaj pri izvedbi testa vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj	22
4.4.2. Sorensov test.....	22
Slika 2: Izvedba Sorensovega testa (Vir: avtorska fotografija)	23
Slika 3: Merjenje obsega pasu	24
4.5 INDEKS TELESNE MASE.....	24
4.6 RAZMERJE MED OBSEGOM PASU IN TELESNO VIŠINO	25
4.7 RAVNOVESNI ODKLON.....	25
5. REZULTATI.....	27
Preglednica 1: Številčno in odstotno razmerje med merjenci glede na spol (M/Ž).....	27
Slika 4: Številčno razmerje med merjenci v procentih glede na spol (M/Ž)	27
Preglednica 2: Število merjencev glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)	28
Slika 5: Število merjencev glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)	28
Preglednica 3: Ravnovesni odklon v procentih glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	30
Slika 6: Ravnovesni odklon v procentih glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)	30

Preglednica 4: Telesna višina v centimetrih glede na spol (M/Ž) in količino fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	31
Slika 7: Telesna višina v centimetrih glede na spol (M/Ž) in količino fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	32
Preglednica 5: Indeks telesne mase (ITM) v kilogramih/kvadratni meter glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	33
Slika 8: Indeks telesne mase (ITM) v kilogramih/kvadratni meter glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	33
Preglednica 6: Razmerje med obsegom pasu in višino glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	35
Slika 9: Razmerje med obsegom pasu in višino glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	35
Preglednica 7: Čas vzdržanja pri testu vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj v sekundah glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	36
Slika 10: Čas vzdržanja pri testu vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj v sekundah glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	37
Preglednica 8: Čas vzdržanja pri Sorensovem testu v sekundah glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	38
Slika 11: Čas vzdržanja pri Sorensovem testu v sekundah glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	39
Preglednica 9: Rezultati meritev glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	39
Preglednica 10: Rezultati meritev glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden).....	40
5. DISKUSIJA.....	41
6. ZAKLJUČEK.....	46
7. DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	48
8. VIRI IN LITERATURA.....	49
9. PRILOGE.....	51
9.1 MEDNARODNI VPRAŠALNIK O FIZIČNI AKTIVNOSTI IPAQ.....	51

1. POVZETEK

Redno izvajanje fizičnih aktivnosti preprečuje nastanek različnih bolezni in bolečine v spodnjem delu hrbta, katere pojavnost je visoka in se viša. Nujno je, da so človekove mišice trupa razvite enakomerno in da je razmerje njihove vzdržljivosti in delovanja simetrično. Z izvajanjem športnih aktivnosti se lahko tveganje za nastanek bolečine zmanjša. Naš namen je ugotoviti, kakšno je razmerje razvitosti hrbtnih in trebušnih mišic in kako na simetrijo razvitosti teh mišic vpliva športna aktivnost pri dijakih, starih med 15 in 18 let. V merjenje smo vključili dva testa mišične vzdržljivosti, poleg tega smo dijakom izmerili obseg pasu, telesno maso in višino ter glede na meritve izračunali ITM in razmerje med obsegom pasu in višino. Podatke o športni aktivnosti smo pridobili z mednarodnim vprašalnikom o telesni aktivnosti. Ugotovili smo, da intenzivna fizična aktivnost povzroča simetrično razvitost in delovanje mišic trupa ter znižuje tveganje za nastanek bolečine v spodnjem delu hrbta.

2. ZAHVALA

Zahvaljujem se mentoricama za pomoč pri pisanju raziskovalne naloge, nadziranju merjenja in statistični obdelavi podatkov.

Zahvaljujem se svoji družini za potrpežljivost in pomoč pri ustvarjanju naloge, za podporo ter skrbno sodelovanje v tem projektu.

Najlepša hvala vsem merjencem, ki so sodelovali pri meritvah za potrebe raziskovalne naloge. Hvala tudi profesorjem, ki so jim dovolili izostati od pouka.

Iskreno se zahvaljujem tudi vsem drugim ljudem, ki so kakorkoli pripomogli k pisanju raziskovalne naloge in mi olajšali delo.

3. UVOD

Bolečina v spodnjem delu hrbta je zelo pogost simptom. Pojavlja se pri ljudeh vseh starosti – mladostnikih in odraslih. Dejavnikov tveganja za nastanek bolečine v spodnjem delu hrbta je več. Eden izmed njih je tudi premajhna količina izvajane fizične aktivnosti v vsakdanjem življenju. Ljudje, ki se ne ukvarjajo s športom, se z njim ukvarjajo premalo, nepravilno ali pa celo preveč enostransko, imajo veliko možnost, da v življenju izkusijo epizode bolečin v spodnjem delu hrbta, saj razmerje med delovanjem njihovih mišic trupa odstopa od idealne vrednosti.

Mišice trupa nam namreč omogočajo hojo, pokončno držo, sklanjanje ter dihanje in vse to je ob slabi razvitosti trupnih mišic oteženo. Višji nivo fizične aktivnosti pripomore k boljši razvitosti in izboljšanju razmerja med delovanjem mišic. Idealno je, če je razmerje med delovanjem hrbtnih in trebušnih mišic trupa enako, a velikokrat ni in ravno to je eden izmed pomembnih vzrokov za nastanek bolečine v spodnjem delu hrbta. Dejstvo je, da tovrstna bolečina predstavlja velik problem v razvitih državah sveta. Življenjski slog posameznika namreč postaja pretežno sedentaren in ljudje se ne zavedajo pomena rednega izvajanja športnih aktivnosti. Ne gre le za odrasle, slabe navade se razvijejo že pri mladostnikih. Pojavnost bolečine v spodnjem delu hrbta pri otrocih in mladostnikih namreč znaša 30 % do 51 % in pomembno je poudariti, da se viša (7). Otroci in mladostniki, ki so že izkusili tovrstno bolečino v obdobju pubertete, kjer se le-ta večinoma prvič pojavi, so imeli v kasnejših življenjskih obdobjih z bolečino veliko več težav, kot ljudje, ki je v otroštvu niso imeli (7). Pomembno je, da človek izvaja dovolj fizičnih aktivnosti redno, saj to izboljša delovanje mišic njegovega trupa in omogoča vzpostavitev optimalnega razmerja. Ko se bolečina v spodnjem delu hrbta pojavi, jo je veliko težje odpraviti, poleg tega pa bolečina tudi onemogoča izvajanje športnih aktivnosti in omejuje prej brezskrbno življenje.

3.1 NAMEN RAZISKOVALNE NALOGE

Namen naše raziskovalne naloge je ugotoviti, kakšno je razmerje razvitosti mišic trupa pri mladostnikih, starih 15 do 18 let. Želeli smo ugotoviti, kako lahko nivo fizične aktivnosti kot dejavnik vpliva na razvoj mišic trupa in razmerje njihove vzdržljivosti. Poleg tega smo ugotavljali tudi, kako redno izvajanje športnih aktivnosti vpliva na telesne parametre merjencev, kot so telesna masa, obseg pasu, telesna višina, indeks telesne mase ter razmerje med obsegom pasu in telesno višino.

3.2 SKELETNE MIŠICE

Osnovni značilnosti skeletnih mišic, ki jih drugače imenujemo tudi ogrodni tip prečnoprogastih mišic, sta kontrakcija in relaksacija. Kar se tiče oblike mišic, so lahko kratke, dolge in ploščate. Zgrajene so iz mišičnih vlaken, ki so tanka (debela so 40 do 80 μm), a zelo dolga (tudi do 20 cm). Za celice skeletnih mišic velja posebnost – so mnogojedrne. Ta pojav je nastal z združitvijo večih celic v eno celoto, eno večjo celico. Celice skeletnih mišic se med seboj povezujejo v snope, katere obdajajo čvrste vezivne ovojnice, snopi pa se združujejo v eno samo mišico, katero spet obdaja vezivna ovojnica. Vse te ovojnice se na koncu mišice združijo v kito. Kita vraste v kost, na katero je mišica pritrjena. Mišična vlakna so zgrajena iz miofibril, le-te pa so iz tankih aktinskih in debelih miozinskih filamentov, ki potekajo vzdolž mišičnega vlakna. Miofibrile so valjasti organi, v katerih poteka krčenje mišic. Med seboj so razdeljeni z membranastimi ploščicami (Z-diski), vendar je med dvema ploščicama več miofibril. Če bi si natančno ogledali odsek miofibrile, bi ugotovili, da je sestavljena iz ene miozinske niti, ki povezuje več aktinskih niti, ki se nahajajo okrog nje. Tako aktin kot tudi miozin sta beljakovini. Pri krčenju mišice debele in tanke niti zdrsijo ena mimo druge. Značilnost skeletnih mišic je, da je njihov izvor (origo) nepremičen, mesto, kjer se končajo (insertio) pa je premično. Vse mišice oživčujejo cerebro-spinalni motorični živci pod vplivom naše volje. (1).

3.2.1 Krčenje skeletnih mišic

Za krčenje mišic morajo možgani najprej poslati ukaze po gibalnih živcih. Ukazi pridejo v obliki električnih sprememb (akcijski potenciali), ki se prenesejo na mišične celice. Povezava (sinapsa) med živčno in mišično celico je motorična ploščica (živčno-mišični preklap). Gibalno živčno vlakno se razveji v več živčnih končičev, ki se betičasto razširijo. Do tja pripotuje električni signal v obliki živčnega impulza, ki se mora pretvoriti v kemijskega. V tem delu motorične ploščice je veliko sinaptičnih mehurčkov, ki vsebujejo molekule živčnega prenašalca acetilholina (le-ta je značilen za živčno mišični preklap). Zaradi akcijskih potencialov pride živčni prenašalec preko sinaptične špranje do posinaptične mišične membrane. To celotno zgradbo razvejanega živca in nagubane mišične membrane imenujemo motorična ploščica. Sinapso motorične ploščice torej sestavljata presinaptična membrana živčnega končiča in posinaptična membrana mišične celice, med njima pa je sinaptična špranja. Zaradi električne spremembe se sinaptični mehurčki v živčnem končiču spojijo z membrano, pri tem pa se odprejo navzven. Iz njih se sprostijo molekule acetilholina, ki potujejo do posinaptične špranje, kjer se srečajo z receptorskimi molekulami. Ko se na eno molekulo vežeta dve molekuli živčnega prenašalca, se pora receptorske molekule odpre in skozi njo pridejo natrijevi kationi. Električno stanje mišične celice se spremeni, saj natrijevi ioni s seboj prinesejo pozitivni naboj. Zato pride v celici do depolarizacije – prej je bila celica nabita negativno, zdaj pa več ni. Ta sprememba se, podobno kot učinek rušenja domin, zaradi posebnih električno občutljivih kanalčkov širi po celici. Kanalčki se odprejo in pride do depolarizacije tudi na drugih območjih. Poleg tega se začne celična membrana tudi uvihavati navznoter, v notranjost celice. Tu se nahaja endoplazemski retikel, skozi katerega začnejo izhajati kalcijevi ioni. Kalcij igra pri krčenju skeletnih mišic zelo veliko vlogo. Sodeluje pri nastanku akcijskih potencialov in se v procesu krčenja razširi med aktinske in miozinske filamente in razgali območja na aktinskih nitih, ki so bila prej zaščitena, in omogoči, da se miozinske niti povežejo z aktinskimi. S pomočjo molekule ATP (adenozin trifosfat) v celici, se miozinska glava veže na ustrezna mesta na aktinskih nitih, ki jih vleče narazen. Tako poteka proces krčenja skeletnih mišic. Mišice so se sposobne skrčiti skoraj do polovice in pri tem lahko potegnejo na cm^2 prečnega preseka približno 10 kilogramov (1).

3.2.2 Mišice trupa

Mišice trupa se delijo na vratne, hrbtne, prsne in trebušne. V nadaljevanju naloge so predstavljene predvsem hrbtne in trebušne mišice, saj smo v raziskavi vzdržljivost le-teh. Visok nivo njihove vzdržljivosti je nujno potreben, saj le tako lahko brez posebnih zapletov opravljamo vsakdanje dejavnosti, od lažjih do izjemno zahtevnih. Če tovrstne mišice niso dovolj razvite ali je razmerje med razvitostjo posameznih mišic trupa neenakomerno, lahko pride do določenih škodljivih posledic. Ena izmed njih je tudi bolečina v spodnjem delu hrbta, ki je v nadaljevanju naloge zaradi svoje pogostosti podrobneje obravnavana. Poleg tega se pojavljajo še številni drugi zapleti, kot so kila, otežena hoja, funkcionalna skolioza ... (4)

Mišice hrbta so za človeka izredno pomembne, saj mu omogočajo premikanje in dvigovanje rok, upogibanje hrbta, premikanje vratu, pokončno držo in rotacije telesa v bokih. Ključnega pomena je, da so dobro razvite, saj njihova nerazvitost oziroma slaba razvitost povzroča nastanek bolečine v spodnjem delu hrbta, ki v razvitem svetu, v katerem se pretežno sedeči način življenja širi, predstavlja velik problem. (4)

Trebušne mišice, zelo močne progaste mišice, obdajajo trebušno steno s strani in od spredaj. Nahajajo se med prsnim košem in medenico. Sodelujejo pri kašljanju, bljuvanju, dihanju (so pomožne izdihalke - ekspiratorji) in porodu pri ženskah. Trebušne mišice se med seboj križajo v vseh smereh in pri hkratni kontrakciji vseh trebušnih mišic se v trebušni votlini poveča pritisk in mišice delujejo kot trebušna stiskalka. Napetost (tonus) trebušne stiskalke omogoča, da so trebušni organi kot so črevesje, jetra, vranica in želodec v ustreznem položaju. Posledica slabe razvitosti trebušnih mišic je kila ali hernija, kar pomeni izbočenje struktur zaradi šibkosti trebušnih mišic. (4)

Vzdržljivost mišic hrbta je možno meriti z različnimi testi, eden izmed najbolj priznanih in verodostojnih pa je t. i. Sorensov test. Le-ta nam med drugim tudi omogoča napoved pojava bolečine v spodnjem delu hrbta.

3.3 BOLEČINA V SPODNJEM DELU HRBTA

Bolečina v spodnjem delu hrbta (LBP – low back pain) je definirana kot bolečina, ki se pojavlja med 12. parom reber in veliko zadnjično mišico (m. gluteus maximus). Spremlja jo lahko tudi bolečina v nogah. LBP se deli na specifično in nespecifično bolečino. Vrsti se med seboj razlikujeta predvsem po izvoru bolečine, ki je pri specifični LBP definiran, pri nespecifični LBP pa ni definiran. Nespecifična LBP je bolečina, ki jo povzroča neznani dejavnik, specifična LBP pa je bolečina, ki ima lociran izvor in je pri njej izrazito boleča določena struktura v hrbtenici. (8)

Dandanes gre v svetu večinoma za primere nespecifične bolečine, pri 5 do 10% ljudi pa je definiran specifičen vzrok (specifična LBP). Pojavnost LBP znaša 60 do 85% in se s starostjo veča. Bolnikom pomaga povečanje fizične pripravljenosti, saj je dokazano, da večja fizična aktivnost in izvajanje vaj za povečanje fizične vzdržljivosti zmanjšata prisotnost bolečine in preprečujeta, da bi le-ta postala kronična. (8)

Večina epizod bolečine v spodnjem delu hrbta se umiri po nekaj tednih. Z daljšo prisotnostjo bolečine se tveganje za pojav kronične bolečine veča. Včasih je poleg LBP lahko prisoten še glavobol ali abdominalna bolečina. Bolečino na večih mestih hkrati opredeljujejo kot hujšo LBP v primerjavi z lokalizirano LBP. (8)

3.3.1 Specifična bolečina v spodnjem delu hrbta

Specifično LBP nekateri zdravniki opredeljujejo kot bolečino, ki je omejena na destruktivne bolezni, kot je tumor ali infekcija, in bolezni, ki so povezane z nevrološkim izpadom, kot je na primer zdrs medvretenčne ploščice (hernia disci intervertebralis) ali spinalna stenoza. Specifična LBP ima specifično diagnozo, ki karakterizira vzrok bolečine. Akutna bolečina v spodnjem delu hrbta se pojavi nenadno - po minimalno 6 mesecih brez pojava bolečine, in traja manj kot 6 tednov. Subakutna bolečina se pojavi nenadno - po minimalno 6 mesecih brez pojava bolečine, in traja 6 tednov do 3 mesece. Kronična bolečina traja več kot tri mesece ali se pojavlja periodično, v šestmesečnem obdobju. (8)

Simptomi z visoko verjetnostjo pojava pri specifični LBP so naslednji: konstanta, progresivna nemehanična bolečina, nevrološki simptomi in izguba telesne mase. (8)

3.3.2 Nespecifična bolečina v spodnjem delu hrbta

Glede na visoko pojavnost nespecifične bolečine v spodnjem delu hrbta lahko trdimo, da je populacija ljudi vseh starosti in obeh spolov tista, ki je v nevarnosti, ker skoraj vsakdo v življenju doživi epizode bolečine v hrbtu. Akutna in subakutna bolečina sta zgodnji obliki bolezni, kronična bolečina v spodnjem delu hrbta pa predstavlja pozno obliko bolezni. (8)

Nespecifična LBP lahko povzroči omejitve pri izvajanju tako vsakdanjih fizičnih aktivnosti kot večjih fizičnih naporov. Poleg tega je LBP pogost vzrok bolniškega staleža, ki povzroča tako kot zdravljenje in rehabilitacija finančne izgube. (8)

Različni dejavniki vplivajo na povečanje tveganja za razvoj nespecifične LBP, povečajo bolečino in negativno vplivajo na človekovo fizično zmogljivost. Dejavniki tveganja za pojav bolečine in za kronično nespecifično LBP so: zmanjšana moč hrbtnih in abdominalnih mišic, kajenje, stres, monotono delo in debelost. Gre za skupek večih dejavnikov, nobeden izmed njih kot samostojen faktor nima dovolj velikega vpliva na razvoj LBP. (8)

Izvajanje preventive sestoji predvsem iz izvajanja raznih fizičnih aktivnosti, kot so kolesarjenje, tek ali plavanje, vsaj 30 minut dnevno. Farmakološko zdravljenje ni učinkovito pri izvajanju preventive, temveč le lajša simptome, ko se ti že pojavijo. (8)

Nespecifično bolečino lajšajo razni enostavni analgetiki, nesteroidni antirevmatiki in mišični relaksanti. Antidepresivi dokazano lajšajo bolečino bolnikom s kronično nespecifično LBP. Epiduralne injekcije steroidov so velikokrat uporabljene, ampak njihova uporaba ni priporočena zaradi stranskih učinkov. Rehabilitacija naj bi bila sestavni del vsakega zdravljenja nespecifične LBP. Bolnikom s kronično nespecifično LBP se priporočajo vaje za povečanje moči sklepov, vaje za moč, raztezne vaje, vaje za sproščanje, masaža in vključitev v razne programe

rehabilitacije. Vse prej naštetu namreč pripomore k zmanjšanju bolečine. Odsvetuje se strogo počivanje. (8)

3.3.3 Nespecifična LBP pri otrocih in mladostnikih

V preteklosti je bila LBP pri otrocih in mladostnikih redek pojav, v zadnjih 15 letih pa njena pojavnost narašča. Pojavnost znaša 30% do 51%. Študije so pokazale, da so ljudje, ki so imeli LBP v mladosti, imeli nekaj desetletij kasneje višjo pojavnost nespecifične LBP, kot tisti, ki je v mladostniškem obdobju niso imeli. Največkrat se nespecifična LBP pojavi v obdobju pubertete in lahko vpliva na pojav kasnejših epizod bolečine v življenju posameznika. Pojavnost je večja pri dekletih kot pri fantih. Višja starost, osebna anamneza poškodb hrbtenice, družinska anamneza LBP, asimetrija trupa, kajenje, velika količina sedenja, ženski spol, tekmovalni športi, visok nivo fizične aktivnosti, depresija in stres so dejavniki, ki so signifikantno povezani z LBP. Vpliv dejavnikov, kot sta zmanjšana zmogljivost stegenjskih razteznih mišic in nizek nivo fizične aktivnosti, je vprašljiv. (9)

3.4 SORENISOV TEST

Sorensov test je metoda za določanje izometrične zmogljivosti ekstenzorjev trupa. Je zelo uporabna, saj omogoča napoved bolečine v spodnjem delu hrbta v naslednjih nekaj letih pri moških. Pri testu je pomemben čas vztrajanja v predpisanem položaju – daljši kot je, manjša je verjetnost, da bo testirana oseba v prihodnosti imela težave oziroma bolečino v spodnjem predelu hrbta. (2)

Test je prvič opisal Hansen leta 1964. Za študijo je uporabil 168 zdravih ljudi in 90 pacientov, ki so imeli v zadnjih 3 do 4 tednih operacijo zaradi bolečine v spodnjem predelu hrbta. Test je svoje ime dobil po Biering-Sorensenu, ki je na to temo kasneje (leta 1984) naredil študijo in ugotovil, da krajši čas vztrajanja v predpisanem položaju predstavlja večjo verjetnost, da bo oseba moškega spola v prihodnosti čutila bolečino v spodnjem delu hrbta. Test ni dovolj natančen pri postavljanju napovedi za ženske. Znanstveniki se o vzrokih ne morejo zediniti. Zanimivo je tudi dejstvo, da ženske načeloma dosežejo boljše rezultate kot moški. (2)

Opisani test je eden izmed najboljših in najbolj natančnih ter uporabnih testov, ki merijo zmogljivost razteznih mišic trupa. Velikokrat so ga predelali, modificirali, poenostavili in raziskali. Narejenih je bilo veliko študij, ki so preučevale zanesljivost tovrstnega testa. Rezultati so zelo različni, saj je bil različen tudi postopek izvedbe Sorensovega testa. Čeprav je test koristen za napovedovanje pojava nespecifične bolečine v spodnjem delu hrbta, ni nihče dokazal njegove vrednosti v zvezi s testiranci, ki so že imeli specifično bolečino v spodnjem delu hrbta. Test omogoča razlikovanje med testiranci s prisotno nespecifično bolečino v spodnjem delu trupa in testiranci, pri katerih ta bolečina ni prisotna – testiranci, ki bolečine nimajo, praviloma v položaju vzdržijo dlje. (2)

3.5 TEST VZDRŽLJIVOSTI UPOGIBALNIH TREBUŠNIH MIŠIC POD KOTOM 60 STOPINJ

Test je opisal Stuart McGill, ki velja za enega izmed utemeljiteljev tovrstnih vaj in testov. Pri tem testu se merjenci usedejo na podlago in imajo hrbet v takšnem položju, da oklepa s tlemi kot 60 stopinj. Stopala so na tleh, kolena pa pokrčena pod kotom 90 stopinj. Podobno kot pri Sorensovem testu se tudi tu meri čas vztrajanja v predpisanem položaju. Daljši čas vztrajanja predstavlja boljšo zmogljivost trebušnih upogibalnih mišic. (3)

3.6 IPAQ TEST

IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) je mednarodni vprašalnik o fizični aktivnosti, ki je v svetu veliko uporabljan. Namen tega vprašalnika je pridobiti informacije o fizični aktivnosti, ki jih lahko primerjamo na mednarodnem nivoju. Vprašalnik lahko ljudje izpolnjujejo ročno, lahko pa tudi preko telefona, kar se uveljavlja v zadnjem času. Poznamo dve različni verziji vprašalnika: dolgo in kratko. (Patterson, 2010)

Vprašalnik se nanaša na različne vrste fizične aktivnosti, ki jih je človek izvajal v zadnjih sedmih dneh.

Sprašuje o treh različnih tipih fizične aktivnosti:

- Zahtevna telesna dejavnost
- Zmerna telesna dejavnost
- Hoja

IPAQ sprašuje tudi po količini sedenja na teden. Sedenje se v evalvacijo vprašalnika ne vključuje, zato v nadaljevanju naloge ni obravnavano. Kratka verzija IPAQ vprašalnika je bila sestavljena za pridobivanje podatkov o fizični aktivnosti odraslih (starih med 15 in 69 let). Test je izkazal visoko verodostojnost. Ko oseba vprašalnik izpolnjuje, mora za vsako izmed naštetih

aktivnosti napisati, koliko dni v preteklem tednu se je z njo ukvarjala, poleg tega pa tudi, koliko ur ali minut se je s to aktivnostjo ukvarjala v enem izmed teh dni. (Patterson, 2010)

3.6.1 Kategorične spremenljivke

Kategorične spremenljivke pri IPAQ vprašalniku so kategorije fizične aktivnosti.

Obstajajo trije nivoji fizične aktivnosti, na podlagi katerih ločujemo osebe med seboj, vendar smo za potrebe raziskovalne naloge merjence razdelili le v dva nivoja, ki sta predstavljena v nadaljevanju. (14)

3.6.1.1 Visok nivo fizične aktivnosti (intenzivna fizična aktivnost)

Znano je, da večja količina fizične aktivnosti pri posamezniku pozitivno vpliva na njegovo življenje in mu da določene prednosti. Ni pa znano, kakšna količina fizične aktivnosti lahko posamezniku da maksimalne prednosti, ki jih od fizične aktivnosti sploh lahko dobi. Raziskovalni komite IPAQ-a je ocenil, da kot dobro aktivnost lahko upoštevamo tisto, pri kateri posameznik vsak dan v tednu opravlja vsaj eno uro ali več zmerne telesne dejavnosti ali pol ure ali več zahtevne telesne dejavnosti. (14)

3.6.1.2 Nizek do srednji nivo fizične aktivnosti (manj intenzivna fizična aktivnost)

V to kategorijo uvrščamo osebo, ki ni fizično aktivna (najnižja stopnja fizične aktivnosti znotraj te kategorije) ali je fizično aktivna vsaj pol ure na dan in izvaja zmerne telesne dejavnosti (najvišja stopnja aktivnosti znotraj te kategorije). (14)

3.6.2 MET vrednosti, preračunavanje v MET-minute/teden

Načinov ovrednotenja IPAQ vprašalnika je več, v nadaljevanju je predstavljen tisti, ki smo ga uporabljali mi. Za vsak tip fizične aktivnosti, po katerih vprašalnik sprašuje, so bile prirejene MET vrednosti, ki so uporabljane za evalvacijo vprašalnika: hoja: 3,3 MET, zmerna aktivnost: 4

MET, zahtevna aktivnost: 8 MET. Pri ovrednotenju vprašalnika je najprej treba izračunati, koliko minut na teden je oseba opravljala vsako izmed treh zgoraj naštetih aktivnosti. (14)

Dobljeni zmnožki predstavljajo metabolne minute/teden – gre za količino metabolnih enot v minuti na teden. Metabolne enote so osnovna enota za aktivnost. 1 minuta hoje na teden je enaka 3,3 metabolnim enotam, 1 minuta zmerne telesne dejavnosti na teden je enaka 4 metabolnim enotam, 1 minuta zahtevne telesne dejavnosti na teden pa je enaka 8 metabolnim enotam. Ko se metabolne enote med seboj seštejejo, pridemo do posameznih vrednosti, ki jih razdelimo v kategorije glede na določene mejne vrednosti. (14)

3.7 HIPOTEZE

Pri naši raziskavi smo postavili smo naslednje hipoteze:

- Dijaki, ki so intenzivno fizično aktivni, bodo vzdržali daljši čas pri Sorensovem testu in testu upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj, kot dijaki, ki so manj intenzivno fizično aktivni.

- Dekleta bodo pri Sorensovem testu dosegla daljši čas vzdržanja kot fantje.

- Razmerje vzdržljivosti hrbtnih in trebušnih mišic bo manj odstopalo od optimalne vrednosti pri dijakih, ki so intenzivno fizično aktivni, kot pri dijakih, ki so manj intenzivno fizično aktivni.

- Dijaki, ki so intenzivno fizično aktivni, bodo imeli nižji ITM, obseg pasu, nižje razmerje med obsegom pasu in višino ter nižjo telesno maso kot dijaki, ki so manj intenzivno fizično aktivni.

3.8 CILJI RAZISKOVANJA

Ob raziskovanju smo si zastavili poglobitne cilje, ki so:

- Ugotoviti, kakšen je pomen izvajanja fizičnih aktivnosti v vsakdanjem življenju človeka za njegovo zdravje in kvaliteto življenja.
- Raziskati, kako fizična aktivnost vpliva na telesne parametre vrstnikov.
- Ugotoviti, kakšne so negativne posledice premajhne količine izvajane fizične aktivnosti v vsakdanjem življenju posameznika.
- Dokazati, da je asimetrija med delovanjem mišic trupa manjša pri vrstnikih, ki se redno ukvarjajo s fizično aktivnostjo in so intenzivno fizično aktivni.
- Ugotoviti, kako lahko posameznik odpravi negativne posledice fizične neaktivnosti.
- Potrditi, da dijaki, ki se redno ukvarjajo s fizično aktivnostjo in so intenzivno fizično aktivni, dosegajo višji čas krčenja pri Sorensovem testu in testu trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj.

4. METODE DE LA

4.1 MERJENCI IN POGOJI MERJENJA

V raziskavi je sodelovalo 53 merjencev. Merjenci, dijaki, so bili stari $16,6 \pm 0,95$ let in so bili izbrani naključno. Meritve smo izvajali v času od meseca novembra do januarja v ogrevanem prostoru, kjer so bili potrebni instrumenti za izvajanje meritev, vedno v dopoldanskem času. Meritve so potekale le na dijakih, ki niso imeli posebnih zdravstvenih težav, ki bi jim lahko škodovala ali vplivale na rezultate raziskave. Rezultate merjencev, ki so pri merjenju navedli, da zaradi zdravstvenih ali drugih razlogov niso sposobni izvesti testa, smo izključili. Pred začetkom merjenja in izpolnjevanja vprašalnika IPAQ smo dijake seznanili z vsebino raziskovalne naloge, se prepričali, ali sodelujejo prostovoljno, jih vprašali o osebni anamnezi bolezni, ki bi na potek raziskave lahko vplivale, in jim razložili, kakšen je pravilen način izpolnjevanja IPAQ vprašalnika. Vsi dijaki so bili seznanjeni s potekom meritev; razloženo jim je bilo, na kaj morajo med merjenjem paziti in v kakšnem položaju morajo biti. Meritve sta izvajali ena ali dve osebi, ki sta bili poučeni o pravilnem načinu izvedbe testov. Moteči dejavniki (možnost vstopa drugih oseb v učilnico itd.), ki so ovirali merjenje, so bili odstranjeni in tako ni prihajalo do zapletov med potekom merjenja. Meritve so bile izvajane na vsakem merjencu posamično, s čimer je bila zagotovljena anonimnost njihovih podatkov.

4.2 ANKETA – IPAQ TEST

Del ankete sestavlja IPAQ test, del pa osebni podatki merjenca in izmerjene vrednosti – antropometrija. Za zbiranje podatkov o fizični aktivnosti smo uporabili t.i. IPAQ test (mednarodni vprašalnik o telesni dejavnosti). Z IPAQ testom smo pridobili podatke, s pomočjo katerih smo nato izračunali količino MET minut/teden (glej MET vrednosti, preračunavanje v MET-minute/teden).

V vprašalnik je bilo poleg kratke različice IPAQ testa vključeno naslednje:

- Podatki o dijaku (spol, starost, šola, letnik, stalno prebivališče).
- Športna aktivnost (vrste športnih aktivnosti, ki so izvajane poleg šolske telovadbe in treningov).
- Antropometrija dijaka (vpisovanje podatkov, kot so telesna masa in višina ter obseg pasu).
- Mišična vzdržljivost (rezultati – časi vzdržljivosti hrbtnih in trebušnih mišic).

4.2.1 Evalvacija rezultatov IPAQ testa

Glede na količino izvajane fizične aktivnosti na teden smo nato razdelili merjence v dve kategoriji.

<3000 MET minut/teden – manj intenzivna telesna aktivnost

>3000 MET minut/teden – intenzivna telesna aktivnost

Upoštevana spremenljivka časa v dnevih znaša 0-7 dni. Največja možna količina fizične dejavnosti v urah/teden torej znaša 21 ur (7 dni na teden, tri ure za vsako dejavnost).

Oseba mora določeno aktivnost opravljati vsaj 10 minut naenkrat. V vprašalniku je to posebej poudarjeno. Če oseba izvaja telesno dejavnosti manj kot 10 minut, vprašalnik ni vključen v evalvacijo. Dokazano je namreč, da izvajanje fizične aktivnosti manj kot 10 minut naenkrat nima pozitivnih učinkov.

4.3 INSTRUMENTARIJ

Uporabljali smo naslednji inštrumentarij.

- Merilni trak, s katerim smo merili obseg pasu merjencev. Je na milimeter natančen in ima centimetrsko merilno lestvico. Obseg pasu smo merili na milimeter natančno, rezultate pa smo zaokrožili na centimetre.

- Štoparica, s katero smo merili čas krčenja v določenem položaju. Štoparica je na sekundo natančna.

4.4 MERJENJE

Naredili smo tri meritve: izmerili smo obseg pasu, nato pa smo merili vzdržljivost hrbtnih in trebušnih mišic.

4.4.1 Test vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj

Merili smo vzdržljivost trebušnih mišic s pomočjo testa vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj. Pri tej vaji so se dijaki usedli na podlago, stopala so bila na tleh, dlani na stegnih, trup pa iztegnjen in nagnjen tako, da so tla in trup oklepali kot 60 stopinj (kot je prikazano na sliki 4). Čas vzdržanja v tem položaju smo merili s štoparico, maksimalen čas je bil 120 sekund. Po 120 sekundah smo merjenje prekinili, prav tako smo ga prekinili ob večkratni nepravilni izvedbi vaje ali takrat, ko merjenec več ni mogel izvajati vaje zaradi drugih razlogov.



Slika 1: Pravilen položaj pri izvedbi testa vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj

4.4.2. Sorensov test

Zmogljivost hrbtnih mišic smo merili s pomočjo Sorensovega testa, testa razteznih mišic hrbta. Merjenec se je s trebuhom navzdol ulegel na dvignjeno podlago, mizo, na kateri je bila nameščena blazina. Ležati je moral na mizi tako, da je bil spodnji del telesa, vključno s pasom, na mizi, zgornji del telesa pa je moral biti v horizontalnem položaju in je bil nepodprt. Dlani so bile na vratu, komolci iztegnjeni (kot prikazuje slika 5). Originalni Sorensov test narekuje, da naj bi bila testirana oseba na mizo, na kateri leži, pripeta s tremi trakovi – prvi poteka čez medenico, drugi čez spodnji del kolen, tretji pa čez gležnje. Število trakov se lahko razlikuje, nekateri jih za test celo ne uporabljajo in tudi mi jih nismo. Roke naj bi počivale na prsih. Nekateri pri izvedbi testa uporabljajo merilne naprave za ugotavljanje kota, ki ga oklepata testirančev trup in linija, ki predstavlja kot 180 stopinj med spodnjim, pritrjenim in zgornjim delom telesa. Spet drugi pa kot le ocenijo in osebo opozorijo, če je trup previsoko ali prenizko glede na mizo, kar smo delali tudi sami. Kriterijev za ustavitev testa je več – oseba lahko spusti trup za 5 do 10 stopinj, se sama odloči, da preneha s testom ... Načeloma naj bi test potekal maksimalno 240 sekund ali 4 minute. Sami smo pred začetkom merjenja naredili testni poskus na 21 merjencih in izvajali Sorensov test z maksimalnim časom vzdržanja 240 sekund. Večina merjencev je dosegla čas vzdržanja pod 120

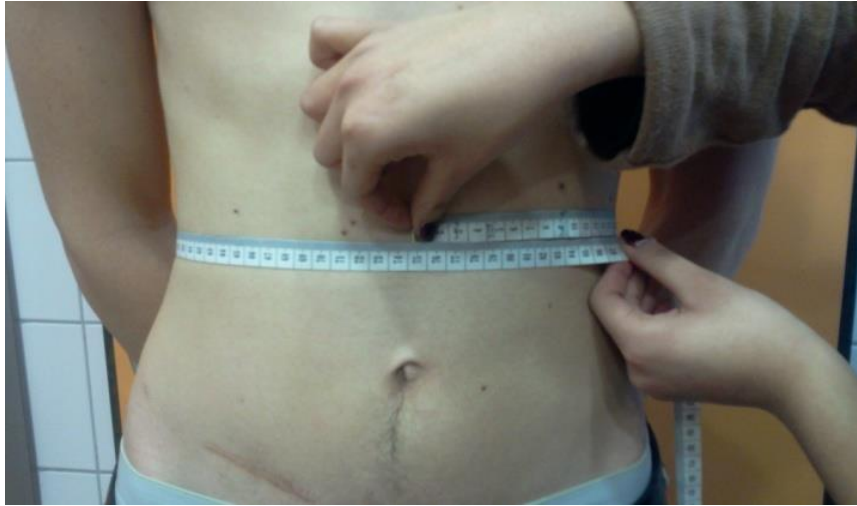
sekund, zato smo se v nadaljevanju ob priporočilu Inštituta za zdravje v Izoli odločili znižati maksimalen čas iz 240 sekund na 120 sekund.



Slika 2: Izvedba Sorensovega testa (Vir: avtorska fotografija)

4.4.3. Obseg pasu

Obseg pasu smo merili z merilnim trakom. Pas je tisti del trupa, ki se nahaja med zadnjim parom reber in zgornjim robom črevnice. Obseg pasu pove, kakšna je količina maščobnega tkiva v območju trebuha. Pri odraslih ženskah naj ne bi presegal 80 centimetrov, pri odraslih moških pa 95 centimetrov. V kolikor je obseg pasu večji od teh vrednosti, pride do pojava dejavnikov tveganja za razvoj srčno žilnih bolezni. Merjenci v raziskavi niso bili odrasli, zato v nadaljni evalvaciji rezultatov tega kriterija nismo upoštevali. Poskrbeli smo, da je bil merilni trak pravilno ovit okoli trupa (ne preveč tesno ali preveč ohlapno, tako kot prikazuje slika 6). Merjenec je bil sproščen, roke je držal ob telesu. Na območju merjenja ni bilo oblačil, ki bi lahko povečala izmerjen obseg pasu.



Slika 3: Merjenje obsega pasu

4.5 INDEKS TELESNE MASE

Indeks telesne mase (ITM) je kvocient med telesno maso in telesno višino na kvadrat. Osnovna enota ITM je kg/m^2 . Vrednost ITM pod $18,5 \text{ kg/m}^2$ predstavlja zmanjšano telesno maso in vodi do podhranjenosti ($\leq 16,0 \text{ kg/m}^2$), ITM med $18,5$ in $25,0 \text{ kg/m}^2$ velja za normalnega (normalna telesna teža), ITM nad $25,0 \text{ kg/m}^2$ pa predstavlja povišano telesno težo in vodi do debelosti ($\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$).

Računanje ITM je zelo priljubljeno in razširjeno, saj nam vrednost ITM pove, ali sta naša parametra telesne višine in mase v ustreznem razmerju ter posredno oceni delež telesne maščobe. Vendar je treba poudariti, da ITM vrednosti včasih niso najbolj verodostojne, predvsem pri ljudeh, ki imajo veliko količino mišične mase in so izrazito majhni. Njihov ITM je lahko zelo visok, čeprav v resnici v telesu nimajo veliko maščobnega tkiva. Prav tako je treba vedeti, da imajo ženske pri enaki ITM vrednosti kot moški povprečno v telesu večji delež maščobnega tkiva in da imajo starejši merjenci pri enaki ITM vrednosti kot mlajši merjenci v telesu večji delež maščobnega tkiva.

4.6 RAZMERJE MED OBSEGOM PASU IN TELESNO VIŠINO

Razmerje med obsegom pasu in višino, WHR (waist to height ratio) je izjemno razširjeno in velja za bolj verodostojno od indeksa telesne mase. Primerno je za športnike, ki imajo veliko količino mišične mase in malo maščobnega tkiva v telesu ali za ženske, ki imajo postavo v obliki hruške. WHR se izračuna tako, da delimo dolžino obsega pasu s telesno višino (oboje v centimetrih). Razmerje pod 0,5 velja za ugodno in je uspešno pri oceni tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni, diabetesa, hiperlipidemije in hipertenzije. (Tornaritis, 2010)

4.7 RAVNOVESNI ODKLON

Pri evalvaciji rezultatov smo izračunali razmerje med časoma krčenja pri vsakem od merjencev pri Sorensovem testu in testu vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj. Nato smo od rezultata odšteli 1. To smo naredili z namenom, da bi dobili le številke, ki so manjše od 1. Nekateri rezultati so pri tem postali pozitivni, drugi negativni. V nadaljevanju smo vzeli absolutno vrednost teh rezultatov in dobili vrednosti, ki so bile manjše od 1. Rezultati, ki so bližje številu 0 prikazujejo bolj enakomerno oz. optimalno razmerje razvitostjo hrbtnih in trebušnih. V nadaljevanju je spremenljivka poimenovana ravnovesni odklon, izrazimo jo lahko z enačbo:

4.8 ANALIZA PODATKOV

Pri analiziranju zbranih podatkov smo razdelili dijake v dve skupini glede na spol, v nadaljevanju pa še v dve skupini glede na količino izvajane fizične aktivnosti na teden (gl. Kategorične spremenljivke). Pri končni analizi podatkov je obravnavanih šest kategorij (gl. Evalvacija rezultatov IPAQ testa):

- vsi merjenci z <3000 MET minut/teden
- vsi merjenci z >3000 MET minut/teden
- moški z <3000 MET minut/teden
- moški z >3000 MET minut/teden
- ženske z <3000 MET minut/teden

- ženske z >3000 MET minut/teden

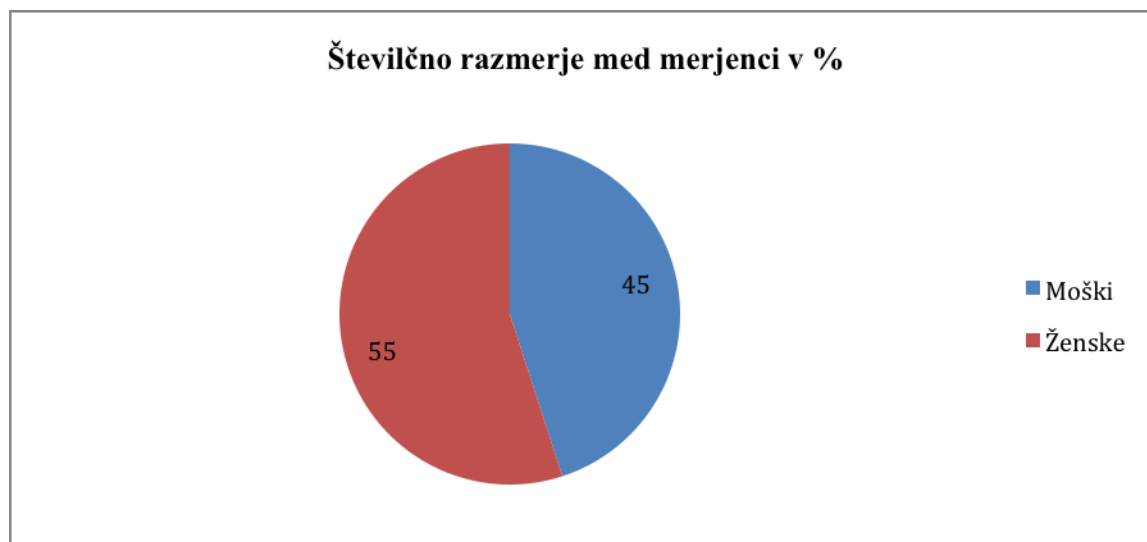
Zbrani podatki so bili vneseni v računalniški program Excel in statistično obdelani s pomočjo programa VassarStats. Hipoteze smo preverili s t-testom, za mejno vrednost smo izbrali $p < 0,05$ za statistično značilne razlike, $p < 0,1$ smo ovrednotili kot trend razlike.

5. REZULTATI

Kot je razvidno iz Slike 4 in Preglednice 1, je bilo izmed 53 merjencev 55 % žensk in 45 % moških, kar znaša 29 žensk in 24 moških.

Preglednica 1: Številčno in odstotno razmerje med merjenci glede na spol (M/Ž)

	Številčno razmerje	Številčno razmerje %
Moški	24	45
Ženske	29	55



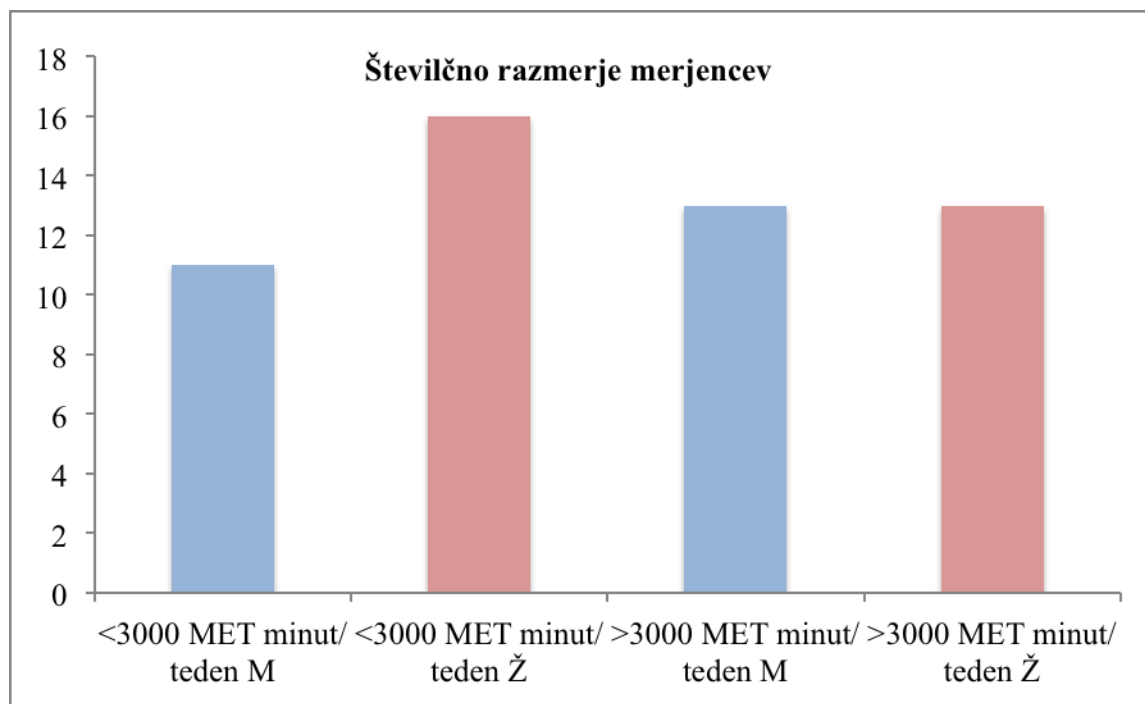
Slika 4: Številčno razmerje med merjenci v procentih glede na spol (M/Ž)

Preglednica 2: Število merjencev glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	<3000 MET minut/teden	>3000 MET minut/teden
Moški	11	13
Ženske	16	13

Kot je razvidno iz Slike 5 in Preglednice 2, je število moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden 11, število moških, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden pa 13.

Število žensk, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden je 16, število žensk, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden pa 13.



Slika 5: Število merjencev glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

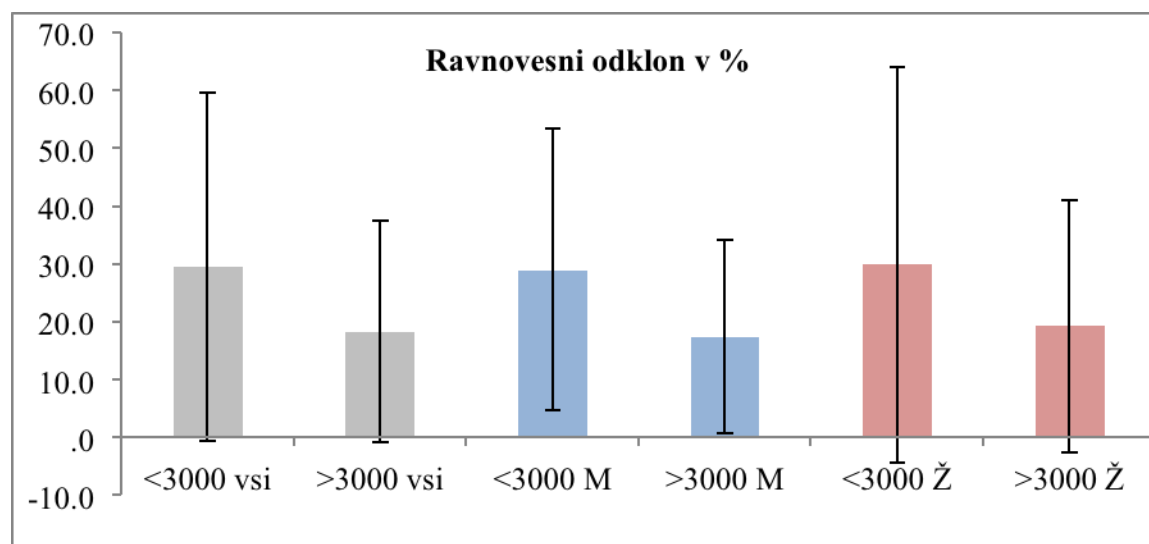
Iz Slike 6 in Preglednice 3 je razvidno, da je ravnovesni odklon pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, višji ($29,5 \pm 24,4$ %) v primerjavi z moškimi, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je ravnovesni odklon nižji ($17,4 \pm 16,7$ %). Najnižji ravnovesni odklon pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je znašal 0 %, najvišji pa 67 %. Najnižje ravnovesni odklon pri moških, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, je znašal 0 %, najvišji pa 43 %.

Ravnovesni odklon je pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, višji ($29,9 \pm 34,2$ %) v primerjavi z ženskami, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bil ravnovesni odklon nižji ($19,2 \pm 21,9$ %). Najnižji ravnovesni odklon pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je znašal 0 %, najvišji pa 75 %. Najnižji ravnovesni odklon pri ženskah, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, je znašal 0 %, najvišji pa 70 %.

Povprečno ravnovesni odklon je pri vseh merjencih, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, višji ($29,5 \pm 30,1$ %) v primerjavi z merjenci, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je ravnovesni odklon nižji ($18,3 \pm 19,1$ %). Kaže se trend razlike ($p=0,057$).

Preglednica 3: Ravnovesni odklon v procentih glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	Ravnovesni odklon [%]	Standardni odklon [%]	Maksimum [%]
<3000 Vsi	29,5	30,1	75
>3000 Vsi	18,3	19,1	70
<3000 Moški	29,5	24,4	67
>3000 Moški	17,4	16,7	43
<3000 Ženske	29,9	34,2	75
>3000 Ženske	19,2	21,9	70



Slika 6: Ravnovesni odklon v procentih glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

Iz Slike 7 in Preglednice 4 je razvidno, da je pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, telesna višina nižja ($176,7 \pm 9,2$ centimerov) v primerjavi z moškimi, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je telesna višina višja ($179,7 \pm 7,3$ centimetrom). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,194$). Najnižja telesna višina pri moških, ki so dosegali

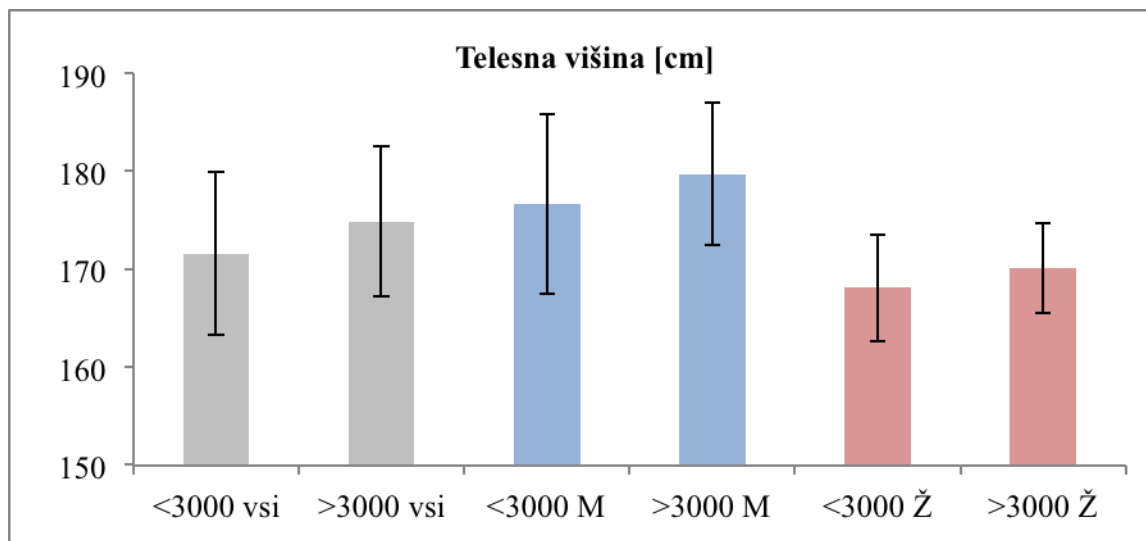
vrednost <3000 MET minut/teden, je znašala 160 centimetrov, najvišja pa 190 centimetrov. Najnižja telesna višina pri moških, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, je znašala 170 centimetrov, najvišja pa 194 centimetrov.

Pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je bila telesna višina nižja ($168,1 \pm 5,5$ centimetrov) v primerjavi z ženskami, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bila telesna višina višja ($170,1 \pm 4,6$ centimetrov). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,152$). Najnižja telesna višina pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je znašala 158 centimetrov, najvišja pa 178 centimetrov. Najnižja telesna višina pri ženskah, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, je znašala 174 centimetrov, najvišja pa 178 centimetrov.

Pri povprečni višini vseh merjencev, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je bila telesna višina nižja ($171,6 \pm 8,3$ centimetrov) v primerjavi z merjenci, ki so dosegali vrednost >3000MET minut/teden, kjer je bila telesna višina višja ($174,9 \pm 7,7$ centimetrov). Kaže se trend razlike ($p=0,071$).

Preglednica 4: Telesna višina v centimetrih glede na spol (M/Ž) in količino fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	Telesna višina [cm]	Standardni odklon [cm]	Minimum [cm]	Maksimum [cm]
<3000 Vsi	171,6	8,3	158	190
>3000 Vsi	174,9	7,7	170	194
<3000 Moški	176,7	9,2	160	190
>3000 Moški	179,7	7,3	170	194
<3000 Ženske	168,1	5,5	158	178
>3000 Ženske	170,1	4,6	174	178



Slika 7: Telesna višina v centimetrih glede na spol (M/Ž) in količino fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

Iz Slike 8 in Preglednice 5 je razvidno, da je pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, ITM višji ($22,04 \pm 4,46 \text{ kg/m}^2$) v primerjavi z moškimi, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bil ITM nižji ($20,17 \pm 1,69 \text{ kg/m}^2$). Kaže se trend razlike ($p=0,087$). Najnižji ITM pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je znašal $17,93 \text{ kg/m}^2$, najvišji pa $30,09 \text{ kg/m}^2$. Najnižji ITM pri moških, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, je znašal $16,26 \text{ kg/m}^2$, najvišji pa $22,45 \text{ kg/m}^2$.

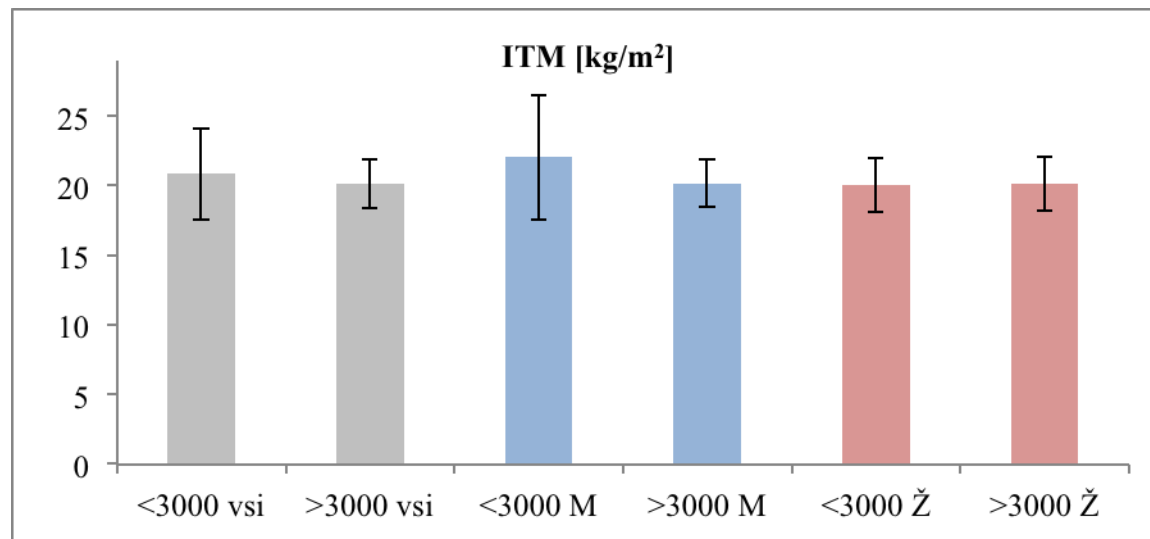
Pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je bil ITM nižji ($20,01 \pm 1,92 \text{ kg/m}^2$) v primerjavi z ženskami, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bil ITM višji ($20,11 \pm 1,92 \text{ kg/m}^2$). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,443$). Najnižji ITM pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je znašal $17,19 \text{ kg/m}^2$, najvišji pa $23,72 \text{ kg/m}^2$. Najnižji ITM pri ženskah, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, je znašal $17,26 \text{ kg/m}^2$, najvišji pa $23,42 \text{ kg/m}^2$.

Pri povprečnem ITM vseh merjencev, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je bil ITM višji ($20,84 \pm 3,29 \text{ kg/m}^2$) v primerjavi z merjenci, ki so dosegali vrednost >3000MET

minut/teden, kjer je bil ITM nižji ($20,14 \pm 1,77 \text{ kg/m}^2$). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,173$).

Preglednica 5: Indeks telesne mase (ITM) v kilogramih/kvadratni meter glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	ITM [kg/m^2]	Standardni odklon [kg/m^2]	Minimum [kg/m^2]	Maksimum [kg/m^2]
<3000 Vsi	20,84	3,29	17,19	30,09
>3000 Vsi	20,14	1,77	16,26	23,42
<3000 Moški	22,04	4,46	17,93	30,09
>3000 Moški	20,17	1,69	16,26	22,45
<3000 Ženske	20,01	1,92	17,19	23,72
>3000 Ženske	20,11	1,92	17,26	23,42



Slika 8: Indeks telesne mase (ITM) v kilogramih/kvadratni meter glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

Iz Slike 9 in Preglednice 6 je razvidno, da je pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je bilo razmerje obsega pasu in višine višje ($0,448 \pm 0,081$) v primerjavi z moškimi, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bilo razmerje obsega pasu in višine nižje ($0,420 \pm 0,019$). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,116$). Najnižje razmerje obsega pasu in višine pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je znašalo 0,382, najvišje pa 0,649. Najnižje razmerje obsega pasu in višine pri moških, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, je znašalo 0,382, najvišje pa 0,450.

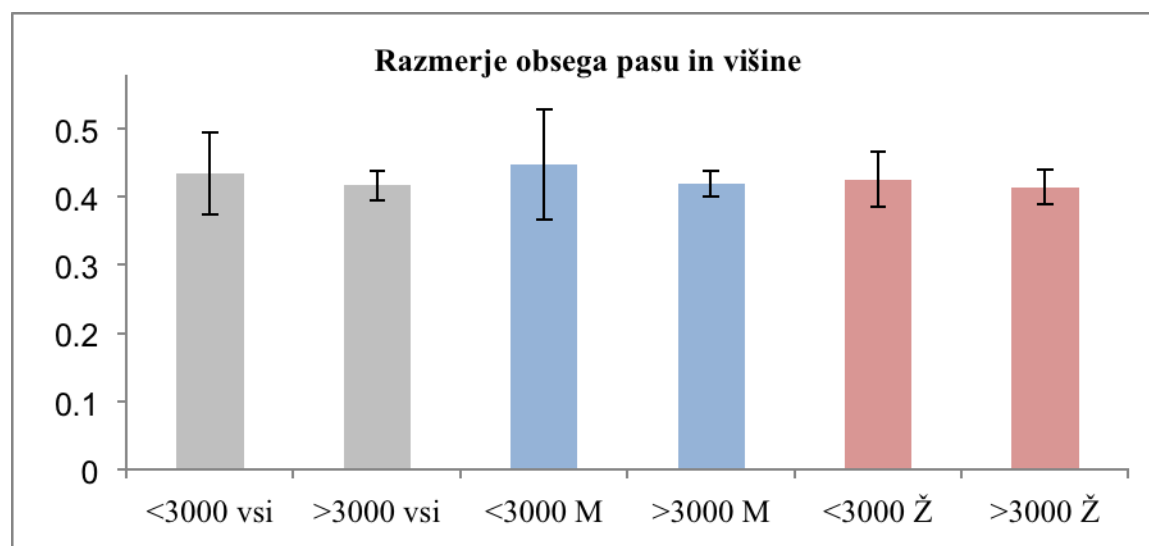
Pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je bilo razmerje obsega pasu in višine višje ($0,426 \pm 0,040$) v primerjavi z ženskami, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bilo razmerje obsega pasu in višine nižje ($0,415 \pm 0,026$). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,200$). Najnižje razmerje obsega pasu in višine pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je znašalo 0,380, najvišje pa 0,506. Najnižje razmerje obsega pasu in višine pri ženskah, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, je znašalo 0,376, najvišje pa 0,450.

Pri povprečnem razmerju vseh merjencev, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je bilo razmerje obsega pasu in višine višje ($0,435 \pm 0,060$) v primerjavi z merjenci, ki so dosegali vrednost >3000MET minut/teden, kjer je bilo razmerje obsega pasu in višine nižje ($0,417 \pm 0,022$). Kaže se trend razlike ($p=0,082$).

Preglednica 6: Razmerje med obsegom pasu in višino glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	Razmerje obs. pasu in viš.	Standardni odklon	Minimum	Maksimum
<3000 Vsi	0,435	0,060	0,380	0,649
>3000 Vsi	0,417	0,022	0,376	0,450
<3000 Moški	0,448	0,081	0,382	0,649
>3000 Moški	0,420	0,019	0,382	0,450
<3000 Ženske	0,426	0,040	0,380	0,506
>3000 Ženske	0,415	0,026	0,376	0,450

obs. pasu=obseg pasu, viš.= telesna višina



Slika 9: Razmerje med obsegom pasu in višino glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

Iz Slike 10 in Preglednice 7 je razvidno, da je pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, bil čas vzdržanja nižji ($101,8 \pm 22,6$ sekund) v primerjavi z moškimi, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bil čas vzdržanja višji ($109,8 \pm 13,6$ sekund). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,149$). Najnižji čas vzdržanja pri moških, ki so dosegali

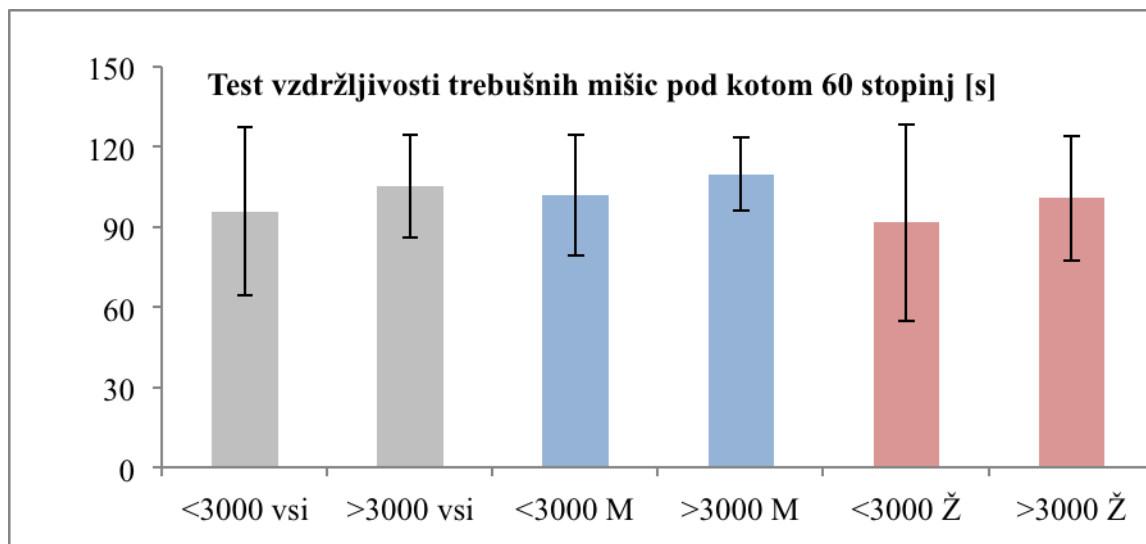
vrednost <3000 MET minut/teden, je znašal 60 sekund, najvišji pa 120 sekund. Najnižji čas vzdržanja pri moških, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, je znašal 80 sekund, najvišji pa 120 sekund.

Pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je bil čas vzdržanja nižji ($91,8 \pm 36,7$ sekund) v primerjavi z ženskami, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bil čas vzdržanja višji ($100,8 \pm 23,2$ sekund). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,224$). Najnižji čas vzdržanja pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je znašal 15 sekund, najvišji pa 120 sekund. Najnižji čas vzdržanja pri ženskah, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, je znašal 55 sekund, najvišji pa 120 sekund.

Pri povprečnem času vzdržanja vseh merjencev, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je bil čas vzdržanja nižji ($95,9 \pm 31,6$ sekund) v primerjavi z merjenci, ki so dosegali vrednost >3000MET minut/teden, kjer je bil čas vzdržanja višji ($105,3 \pm 19,2$ sekund). Kaže se trend razlike ($p=0,099$).

Preglednica 7: Čas vzdržanja pri testu vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj v sekundah glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	Čas vzdržanja [s]	Standardni odklon [s]	Minimum [s]	Maksimum [s]
<3000 Vsi	95,9	31,6	15	120
>3000 Vsi	105,3	19,2	80	120
<3000 Moški	101,8	22,6	60	120
>3000 Moški	109,8	13,6	80	120
<3000 Ženske	91,8	36,7	15	120
>3000 Ženske	100,8	23,2	55	120



Slika 10: Čas vzdržanja pri testu vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj v sekundah glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

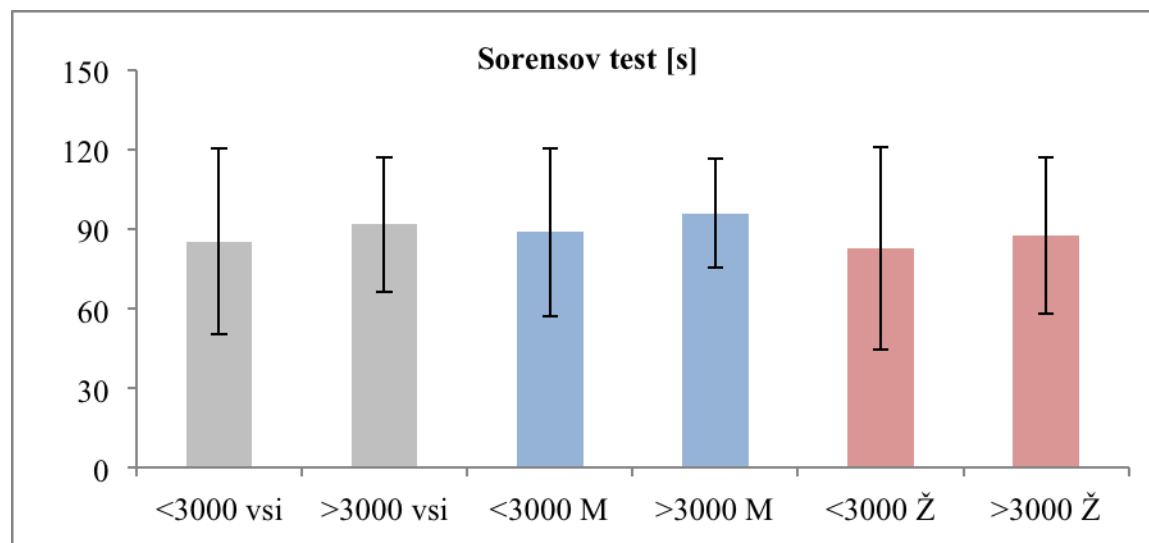
Iz Slike 11 in Preglednice 8 je razvidno, da je pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, bil čas vzdržanja nižji ($88,9 \pm 31,7$ sekund) v primerjavi z moškimi, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bil čas vzdržanja višji ($95,8 \pm 20,6$ sekund). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,262$). Najnižji čas vzdržanja pri moških, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je znašal 40 sekund, najvišji pa 120 sekund. Najnižji čas vzdržanja pri moških, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden, je znašal 64 sekund, najvišji pa 120 sekund.

Pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je bil čas vzdržanja nižji ($82,7 \pm 38,1$ sekund) v primerjavi z ženskami, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, kjer je bil čas vzdržanja višji ($87,6 \pm 29,6$ sekund). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,353$). Najnižji čas vzdržanja pri ženskah, ki so dosegale vrednost <3000 MET minut/teden, je znašal 19 sekund, najvišji pa 120 sekund. Najnižji čas vzdržanja pri ženskah, ki so dosegale vrednost >3000 MET minut/teden, je znašal 30 sekund, najvišji pa 120 sekund.

Pri povprečnem rezultatu vseh merjencev, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden, je bil čas vzdržanja nižji ($85,2 \pm 35,1$ sekund) v primerjavi z merjenci, ki so dosegali vrednost >3000MET minut/teden, kjer je bil čas vzdržanja višji ($91,7 \pm 25,3$ sekund). Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,222$)

Preglednica 8: Čas vzdržanja pri Sorensovem testu v sekundah glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	Čas vzdržanja [s]	Standardni odklon [s]	Minimum [s]	Maksimum [s]
<3000 Vsi	85,2	35,1	19	120
>3000 Vsi	91,7	25,3	30	120
<3000 Moški	88,9	31,7	40	120
>3000 Moški	95,8	20,6	64	120
<3000 Ženske	82,7	38,1	19	120
>3000 Ženske	87,6	29,6	30	120



Slika 11: Čas vzdržanja pri Sorensovem testu v sekundah glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

Preglednica 9: Rezultati meritev glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	Akt.	Starost [leta]	Tel. Masa [kg]	Tel. višina [cm]	ITM [kg/m ²]	Ob. pasu [cm]	Ob. pasu/ višina	Akt. [MET-minute/teden]
Vsi	<3000	16,7 ± 1,0	61,8 ± 13,6	171,6 ± 8,3	20,84 ± 3,29	74,4 ± 11,8	0,435 ± 0,060	1796,5 ± 850,4
	>3000	16,5 ± 1,0	61,8 ± 8,4	174,9 ± 7,7	20,14 ± 1,77	73,0 ± 5,5	0,417 ± 0,022	5730,0 ± 2422,5
	t-test	0,229	0,496	0,071*	0,173	0,254	0,082*	/
Moški	<3000	17,2 ± 0,9	69,4 ± 17,6	176,7 ± 9,2	22,04 ± 4,46	79,4 ± 16,2	0,448 ± 0,081	2260,5 ± 612,1
	>3000	16,8 ± 1,2	65,4 ± 8,7	179,7 ± 7,3	20,17 ± 1,69	75,5 ± 4,9	0,420 ± 0,019	5705,1 ± 2055,7
	t-test	0,182	0,240	0,194	0,087*	0,208	0,116	/
Ženske	<3000	16,4 ± 0,9	56,6 ± 6,5	168,1 ± 5,5	20,01 ± 1,92	71,6 ± 6,5	0,426 ± 0,040	1477,5 ± 858,6
	>3000	16,2 ± 0,7	58,2 ± 6,6	170,1 ± 4,6	20,11 ± 1,92	70,6 ± 5,1	0,415 ± 0,026	5755,0 ± 2828,2
	t-test	0,320	0,250	0,152	0,443	0,336	0,200	/

Akt.=aktivnost, ITM= indeks telesne mase

*p<0,1

Preglednica 10: Rezultati meritev glede na spol (M/Ž) in količino izvajane fizične aktivnosti (<3000/>3000 MET minut/teden)

	Akt.	Čas H [s]	Čas T [s]	Razmerje hrbtne/trebušne mišice	Ravnovesni odklon
Vsi	<3000	95,9 ± 31,6	85,2 ± 35,1	0,956 ± 0,423	0,295 ± 0,301
	>3000	105,3 ± 19,2	91,7 ± 25,3	0,886 ± 0,240	0,183 ± 0,191
	t-test	0,099*	0,222	0,232	0,057*
Moški	<3000	101,8 ± 22,6	88,9 ± 31,7	0,907 ± 0,376	0,289 ± 0,244
	>3000	109,8 ± 13,6	95,8 ± 20,6	0,884 ± 0,215	0,174 ± 0,167
	t-test	0,149	0,262	0,426	0,094
Ženske	<3000	91,8 ± 36,7	82,7 ± 38,1	0,990 ± 0,461	0,299 ± 0,342
	>3000	100,8 ± 23,2	87,6 ± 29,6	0,888 ± 0,272	0,192 ± 0,219
	t-test	0,224	0,353	0,245	0,168

Akt.=aktivnost, H=hrbtne mišice, T=trebušne mišice

* p<0,1

5. DISKUSIJA

V raziskavi je sodelovalo nekoliko več žensk kot moških, kar lahko pripisujemo predvsem dejstvu, da smo večinoma opravljali meritve v oddelkih, kjer je bilo številčno razmerje dijakov neenakomerno in v prid ženskemu spolu. Z naključnim izborom merjencev smo imeli kar nekaj težav in ugotavljali smo, da so dijaki, ki so manj intenzivno fizično aktivni, težje privolili v sodelovanje, kljub temu, da smo jim zagotovili anonimnost meritev. Prav tako smo ugotavljali, da se večina dijakov ukvarja s športnimi aktivnostmi in da je že v osnovi zelo malo takšnih otrok, ki so manj intenzivno fizično aktivni.

Dijaki, ki so intenzivno fizično aktivni in se redno ukvarjajo s športnimi aktivnostmi, so povprečno dosegali boljše in optimalnejše rezultate v večini izmed merjenih spremenljivk.

Sorensen je v svoji študiji, ki je bila narejena leta 1984 in objavljena v reviji Spine, potrdil, da so moški, ki sprva z bolečino v spodnjem delu hrbta niso imeli težav, a se je ta kasneje pojavila, na Sorensovem testu dosegli povprečen čas vzdržljivosti 176 sekund (10). Moški, ki tudi po testu z bolečino niso imeli težav, so dosegli povprečen čas vzdržljivosti 198 sekund (10). V raziskavi smo maksimalen čas krčenja znižali na 120 sekund, saj smo pri testnem poskusu z 21 merjenci ugotovili, da je večina merjencev dosegla čas vzdržljivosti pod 120 sekund. Posledično ne moremo predvideti pojava nespecifične LBP, vendar se, glede na študije, narejene na tem področju, zavedamo, da nižji čas vzdržljivosti pri Sorensovem testu lahko predstavlja tveganje za nastanek tovrstne bolečine v prihodnosti. Z nižjim časom vzdržljivosti je povezana tudi zmanjšana količina izvajane fizične aktivnosti v vsakdanjiku posameznika, posledično torej lahko trdimo, da večja količina fizične aktivnosti preprečuje nastanek nespecifične LBP. Sorensen v svoji študiji ni postavil nobenih napovedi za pojav bolečine pri ženskah, saj naj test za ženske ne bi bil dovolj natančen. Prav tako test ni dovolj natančen za postavljanje napovedi pri posameznikih, ki so že imeli specifično LBP.

Višji čas vzdržljivosti pri Sorensovem testu so v naši raziskavi dosegali moški, kar je bilo glede na pretekle študije dokaj nepričakovano. Biering Sorensen je dokazal, da so ženske merjenke v

povprečju dosegale višji čas vzdržljivosti kot moški. Vzrok za to je predpisan dejstvu, da so mišice trupa pri ženskah razporejene drugače kot pri moških. Tega pa v naši raziskavi nismo uspeli dokazati. Moški, ki so intenzivno fizično aktivni, so dosegli višji povprečen čas vzdržljivosti v primerjavi z intenzivno aktivnimi ženskami. Manj intenzivno fizično aktivni moški so dosegli višji povprečen čas vzdržljivosti v primerjavi z manj intenzivno fizično aktivnimi ženskami. Razlika ni bila statistično pomembna. Za bolj relevantne rezultate bi bilo potrebno narediti raziskavo s precej večjim vzorcem, saj je naš vzorec zajemal le 53 merjencev. Kljub temu pa naša raziskava očitno ni edina, ki tega ni uspela dokazati. K. Evans in sodelavci so leta 2006 objavili študijo na 79 profesionalnih atletih in 24 zdravih osebah, ki so se s športom ukvarjale na različnih ravneh – rekreativno, občasno ali pa sploh ne (3). V raziskavi niso uspeli dokazati, da so ženske dosegale boljše rezultate kot moški. Prav tako tega niso uspeli dokazati v raziskavi Leetuna in sodelavcev, ki je bila leta 2004 objavljena v reviji *Medicine & Science in Sports & Exercise* (3).

Po drugi strani pa je treba omeniti tudi, da so J. Latimer in sodelavci v raziskavi, objavljeni v reviji *Spine* leta 1999 dokazali, da (pretekla) prisotnost nespecifične LBP vpliva na rezultate Sorensovega testa (5). Merjenci, pri katerih nespecifična LBP nikoli ni bila prisotna, so v povprečju dosegali višje rezultate kot merjenci, ki so že izkusili pretekle epizode nespecifične LBP ali pa je ta bila celo prisotna v času merjenja. Če to navežemo na ugotovitev J. J. Salminena in sodelavcev v študiji, ki je bila objavljena leta 1999, morda dejstvo, da so moški dosegli boljše rezultate, niti ni tako nenavadno (9). Salminen in sodelavci so namreč ugotovili, da je pojavnost nespecifične LBP pri otrocih in mladostnikih ženskega spola višja kot pri otrocih in mladostnikih moškega spola. O prisotnosti nespecifične LBP v vprašalniku sicer nismo spraševali, vendar na podlagi ugotovitve Salminena lahko sklepamo, da je nespecifična LBP, ki se je pri dijakinjah v preteklosti očitno pojavila večkrat kot pri dijaki, onemogočila dijakinjam doseganje boljših rezultatov. V nadaljnih raziskavah bi bilo torej dobro povprašati merjence tudi o anamnezi nespecifične LBP.

Evans in sodelavci so v že omenjeni raziskavi dokazali, da so atleti dosegli višje čase vzdržljivosti pri testu vzdržljivosti upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj. Tudi mi

smo ugotovili, da so intenzivno fizično aktivni merjenci dosegli višji povprečen čas vzdržljivosti kot manj intenzivno fizično aktivni merjenci. Razlika sicer ni bila statistično pomembna, vendar se kaže trend razlike ($p=0,099$).

Evans in sodelavci so ugotovili, da so zdrave osebe, ki se s športom niso ukvarjale profesionalno, pri testu trebušnih upogibalnih mišic pod kotom 60 stopinj uspele doseči 2 izmed 3 najvišjih časov vzdržljivosti. V naši raziskavi je 6 moških merjencev, ki so intenzivno fizično aktivni, doseglo čas vzdržljivosti 120 sekund (v nadaljevanju, maksimalen rezultat), moški, ki so manj intenzivno fizično aktivni, pa so dosegli 5 maksimalnih rezultatov. Ženske, ki so intenzivno fizično aktivne, so dosegle 5 maksimalnih rezultatov, ženske, ki so manj intenzivno fizično aktivne, pa 9 maksimalnih rezultatov. V skupnem seštevku so torej vsi intenzivno fizično aktivni merjenci dosegli 11 maksimalnih rezultatov, manj intenzivno fizično aktivni merjenci pa so dosegli 14 maksimalnih rezultatov. Torej je bilo izmed vseh maksimalnih rezultatov 44 % le-teh doseženih s strani intenzivno fizično aktivnih merjencev, 56 % pa s strani manj intenzivno fizično aktivnih merjencev. Torej rezultati naše raziskave sovpadajo z rezultati raziskave K. Evans in sodelavcev.

Indeks telesne mase se je pri naši raziskavi izkazal za dokaj zanesljivega. Večina raziskav trdi, da imajo intenzivno fizično aktivni posamezniki nižji ITM od manj intenzivno fizično aktivnih posameznikov. V skupnem seštevku so imeli v naši raziskavi intenzivno fizično aktivni merjenci nižji ITM, kot manj intenzivno fizično aktivni merjenci, a razlika ni bila statistično pomembna. Kljub temu pa je treba omeniti, da so ženske, ki so intenzivno fizično aktivne, imele višji ITM od manj intenzivno fizično aktivnih žensk, vendar razlika ni bila statistično pomembna. Pri intenzivno fizično aktivnih moških pa je bil ITM nižji kot pri manj intenzivno fizično aktivnih moških, kaže se trend razlike ($p=0,087$). Indeks telesne mase ni dovolj natančen za posameznike, ki so majhni in imajo veliko mišične mase, seveda pa bi za bolj zanesljiva sklepanja potrebovali večji vzorec merjencev.

Telesna masa je bila v povprečju pri dijakih, ki so intenzivno fizično aktivni enaka kot pri dijakih, ki so manj intenzivno fizično aktivni. Študija Rodrigueza in sodelavcev, ki je bila

objavljena v International Journal of Obesity leta 2006, je dokazala, da so imeli merjenci, ki so bili intenzivno fizično aktivni, nižjo telesno maso od merjencev, ki so bili manj intenzivno fizično aktivni (11). Zato smo pričakovali, da bo telesna masa intenzivno fizično aktivnih dijakov nižja od telesne mase manj intenzivno fizično aktivnih dijakov, a ni bila. To je verjetno posledica dejstva, da imajo intenzivno fizično aktivni več mišične mase, ki prispeva k višji telesni masi. Prav tako gre pri vzorcu testirancev za mladostnike, kjer ni bilo veliko posameznikov s prekomerno telesno maso.

Telesna višina vseh merjencev, ki so intenzivno fizično aktivni, je bila višja od merjencev, ki so manj intenzivno fizično aktivni. Kaže se trend razlike ($p=0,071$), vendar menimo, da izvajanje športnih aktivnosti nima vpliva na telesno višino in gre zgolj za naključje.

Razmerje med obsegom pasu in višino je bilo pri intenzivno fizično aktivnih dijakih nižje od razmerja pri manj intenzivno fizično aktivnih dijakih. Kaže se trend razlike ($p=0,082$). Tornaritis in sodelavci so leta 2000 objavili študijo, ki dokazuje, da je razmerje med obsegom pasu in višino – WHR bolj upešno pri napovedovanju pojava kardiovaskularnih bolezni pri otrocih kot indeks telesne mase (12). Poleg te študije velja omeniti še študijo Sayeeda in sodelavcev, objavljeno leta 2003, ki prav tako potrjuje že omenjene ugotovitve in dodaja, da je WHR tudi učinkovit pri postavljanju napovedi za pojav hipertenzije in diabetesa ter hiperlipidemije (13). Večja količina izvajane fizične aktivnosti v vsakodnevem življenju posameznika zmanjša tveganje za nastanek prej omenjenih bolezni. Na tem področju bi bilo potrebno narediti nadaljnje študije in raziskati, kakšne so mejne vrednosti omenjenega razmerja, ki predstavljajo dejavnik tveganja za nastanek zgoraj navedenih bolezni.

Ravnovesni odklon je bil pri vseh merjencih, ki so intenzivno fizično aktivni, v povprečju nižji kot pri merjencih, ki so manj intenzivno fizično aktivni. Kaže se trend razlike ($p=0,057$). Na temo ravnovesnega odklona zaenkrat še nismo našli študij, saj je bila predstavljena s strani Inštituta za zdravje v Izoli pred relativno kratkim časom. Nizek ravnovesni odklon je izjemno pomemben, saj preprečuje nastanek LBP in razvoj drugih negativnih posledic asimetrične razvitosti mišic trupa. Nizek ravnovesni odklon intenzivno fizično aktivnih merjencev nakazuje na usmerjenost športnih

aktivnosti k povečevanju zmogljivosti vseh mišic trupa. Priporočeno je, da se dijaki, ki imajo višji ravnovesni odklon, usmerijo predvsem k izvajanju vaj za povečanje zmogljivosti trebušnih in hrbtnih mišic.

Sorensov test in test vzdržljivosti upogibalnih mišic trupa pod kotom 60 stopinj sta se izkazala za natančna in verodostojna. Pri večini merjenih spremenljivk se je izkazalo, da nanje vpliva količina redno izvajane fizične aktivnosti. Ukvarjanje s športom torej pozitivno vpliva na življenje posameznika in potrjeno zmanjšuje tveganje za nastanek različnih bolezni.

V prihodnosti bi morda lahko merjence, ki so intenzivno fizično aktivni, razdelili glede na športno aktivnost, s katero se ukvarjajo, saj bi tako verjetno rezultati prikazali razlike med vrstami športnih aktivnosti. Poleg tega bi namesto IPAQ vprašalnika lahko uporabili takega, ki upošteva fizične aktivnosti, ki jo posameznik izvaja že več let, temveč le takšno, ki jo je izvajal v preteklem tednu.

6. ZAKLJUČEK

V raziskavo je bilo vključenih 53 dijakov, od tega 24 moških in 29 žensk, kar znaša 45 % moških in 55 % žensk. Rezultati raziskave so pokazali, da visoka količina izvajanih fizičnih aktivnosti v vsakdanjem življenju posameznika pozitivno vpliva na njegovo življenje, na kvaliteto življenja in telesne parametre.

Dijaki, ki so dosegali vrednost >3000 MET minut/teden (v nadaljevanju, ki so intenzivno fizično aktivni), so dosegli višji povprečen čas vzdržanja pri Sorensovem testu kot dijaki, ki so dosegali vrednost <3000 MET minut/teden (v nadaljevanju, ki so manj fizično aktivni), vendar razlika ni bila statistično pomembna. Prav tako so dijaki, ki so intenzivno fizično aktivni, dosegli višji povprečen čas vzdržanja pri testu upogibalnih trebušnih mišic pod kotom 60 stopinj kot dijaki, ki so manj fizično aktivni. Kazal se je trend razlike ($p=0,099$), vendar le ta ni bila statistično značilna, torej prve hipoteze nisem uspela potrditi.

Pri Sorensovem testu so moški, ki so intenzivno fizično aktivni, dosegli višji povprečen čas vzdržanja kot ženske, ki so intenzivno fizično aktivne. Tudi v kategoriji manj fizično aktivnih merjencev so moški dosegli boljše rezultate kot ženske. Druge hipoteze mi torej ni uspelo potrditi, saj so moški dosegli višji čas vzdržanja kot ženske pri Sorensovem testu.

Ravnovesni odklon je pri dijakih, ki so intenzivno fizično aktivni, bil manjši, kot pri dijakih, ki so manj intenzivno fizično aktivni. Razlika ni bila statistično pomembna ($p=0,057$), kazal se je le trend, torej mi tretje hipoteze ni uspelo potrditi. Razlika je bila blizu statistične značilnosti in bi za potrditev verjetno potrebovala večji vzorec merjencev.

ITM dijakov, ki so intenzivno fizično aktivni, je bil nižji kot pri dijakih, ki so manj intenzivno fizično aktivni. Moški, ki so intenzivno fizično aktivni, so imeli nižji ITM kot moški, ki so manj intenzivno fizično aktivni. Kazal se je trend razlike ($p=0,087$). Ženske, ki so intenzivno fizično aktivne, pa so imele višji ITM od žensk, ki so manj intenzivno fizično aktivne. Razlika ni bila statistično pomembna.

Dijaki, ki so intenzivno fizično aktivni, so imeli manjši obseg pasu kot dijaki, ki so manj intenzivno fizično aktivni. Razlika ni bila statistično pomembna.

Dijaki, ki so intenzivno fizično aktivni, so imeli manjše razmerje med obsegom pasu in višino kot dijaki, ki niso intenzivno fizično aktivni. Kaže se trend razlike ($p=0,082$).

Moški, ki so intenzivno fizično aktivni, so imeli nižjo telesno maso kot moški, ki so manj intenzivno fizično aktivni. Razlika ni bila statistično pomembna. Ženske, ki so intenzivno fizično aktivne, so imele višjo telesno maso kot ženske, ki so manj intenzivno fizično aktivne. Razlika ni bila statistično pomembna.

Glede na rezultate sem četrto hipotezo ovrgla, saj se pri določenih telesnih parametrih sicer kaže trend, vendar le-ta razlika ni bila statistično pomembna.

7. DRUŽBENA ODGOVORNOST

Raziskovalna naloga je družbeno odgovorna, saj apelira na mladostnike in jih želi seznaniti s škodljivimi posledicami pretežno sedečega načina življenja. Želimo si, da bi si vsakdo vzel čas in prebral nalogo ter spoznal, kakšne so lahko posledice premajhne količine izvajane fizične aktivnosti v vsakdanjem življenju posameznika. Z raziskovalno nalogo si želimo spodbuditi mlade, da se začnejo redneje in intenzivneje ukvarjati s športom ter tako izboljšati svoj življenjski slog. Raziskovalna naloga opozarja na globalne probleme družbe in seznanja posameznika s možnimi posledicami fizične neaktivnosti.

8. VIRI IN LITERATURA

1. Stušek P.: Zgradba in delovanje organizmov. Ljubljana: DZS, 2011.
2. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard JM. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. *Joint Bone Spine* 2006; 73: 43-50.
3. Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: Reliability and gender differences in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2006; 10: 447-55.
4. Robič T. Anatomija človeka. Biotehniška fakulteta 2012.
5. Latimer J, Maher CG, Refshauge K, Colaco I. The Reliability and Validity of the Biering-Sorensen Test in Asymptomatic Subjects and Subjects Reporting Current or Previous Nonspecific Low Back Pain. *Spine*, 1999.
6. Moreau CE, Green BN, Johnson CD, Moreau SR. Isometric Back Extension Endurance Tests: A Review of the Literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2001; 02: 110-22
7. Kovacs FM et al.. Risk factors for non specific low back apin in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain* 2002; 103: 259-68
8. Krismer M, van Tulder M. Low back pain (non-specific). *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2007; 01: 77-91
9. Balague F, Troussier B, Salminen JJ. Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *Eur Spine J* 1999; 08: 429-38
10. Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators fow low-back trouble over a one-year period. *Spine* 1984; 9:106-19
11. Rodriguez GV. Influence of extracurricular sport activities on body composition and physical fitness in boys: a 3-year longitudinal study. *International Journal of Obesity* 2006; 7: 1062-71
12. Tornaritis M et. al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *International Journal of Obesity* 2000; 11:1453-58

13. Sayeed MA et. al. Waist-to-height ratio is a better obesity index than body mass index and waist-to-hip ratio in predicting diabetes, hypertension and lipidemia. PubMed 2003; 1:1-10
14. The IPAQ Group. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms. <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol> (10. 2. 2014, 16. 05)

9. PRILOGE

9.1 MEDNARODNI VPRAŠALNIK O FIZIČNI AKTIVNOSTI IPAQ

Pred tabo je vprašalnik, s katerim bomo pridobili podatke, ki jih potrebujemo za raziskovalno nalogo. Zahvaljujemo se ti za sodelovanje!

1. Podatki o dijaku:

Šifra: _____ Spol: _____ Starost: _____ let _____ mesecev

Šola: _____ letnik: _____

Stalno prebivališče (Občina): _____

2. Športna aktivnost:

Kakšne športne aktivnosti izvajaš poleg šolske telovadbe in treningov? (navedi)

3. Antropometrija dijaka (*izpolni preiskovalec*):

Telesna masa (kg): _____

Telesna višina (cm): _____

Obsegi telesa (cm):

- Obseg pasu: _____

3. Mišična vzdržljivost

Čas držanja položaja v poltrebušnjak: _____

Čas držanja položaja v izravnani hrbet: _____

4. Mednarodni vprašalnik o telesni dejavnosti:

Pomisli na vse zahtevne telesne dejavnosti, ki si jih izvajal v zadnjih 7 dneh. Zahtevne telesne dejavnosti so tiste, ki zahtevajo močan fizični napor in privedejo do veliko močnejšega zadiha kot normalno. Upoštevaj *samo* tiste telesne dejavnosti, ki si jih izvajal vsaj 10 minut naenkrat.

4.1 Koliko dni si v zadnjih 7 dneh izvajal zahtevne telesne dejavnosti kot so težko dvigovanje bremen, izkopavanje, aerobika ali hitro kolesarjenje?

_____ dni na teden

Ni zahtevnih telesnih dejavnosti

Pojdi na vprašanje 3

Koliko časa si v zadnjih 7 dneh navadno izvajal zahtevne telesne dejavnosti v enem od teh dni?

_____ ur na dan

_____ minut na dan

Ne vem / nisem prepričan

4.2 Pomisli na vse zmerne telesne dejavnosti, ki si jih izvajal v zadnjih 7 dneh. Zmerne telesne dejavnosti so tiste, ki zahtevajo zmeren napor in privedejo do malo bolj pospešenega dihanja kot normalno. Upoštevaj *samo* tiste telesne dejavnosti, ki si jih izvajal vsaj 10 minut naenkrat.

Koliko dni si v zadnjih 7 dneh izvajal zmerne telesne dejavnosti kot so nošenje lažjih bremen, kolesarjenje v običajnem tempu ali tenis v dvojicah? Prosimo, da ne upoštevaš hoje.

_____ dni na teden

Ni zmernih telesnih dejavnosti

Pojdi na vprašanje 5

Koliko časa si v zadnjih 7 dneh navadno izvajal zmerne telesne dejavnosti v enem od teh dni?

_____ ur na dan

_____ minut na dan

Ne vem / nisem prepričan

4.3 Pomisli na čas, ki si ga porabil v zadnjih 7 dneh za hojo. Pri tem vključi hojo v službi in doma, hojo za pot med dvema lokacijama, ter katero koli hojo, ki jo morda izvajaš zgolj za rekreacijo, šport, vadbo ali prosti čas.

Koliko dni si v zadnjih 7 dneh hodil vsaj 10 minut naenkrat?

_____ dni na teden

Ne hodim

Pojdi na vprašanje 7

Koliko časa si v zadnjih 7 dneh navadno porabil za hojo v enem od teh dni?

_____ ur na dan

_____ minut na dan

Ne vem / nisem prepričan

4.4 Zadnje vprašanje se nanaša na čas, preživet v sedečem položaju na dan v zadnjih 7 dneh. Upoštevaj čas v službi, doma, med predavanji oz. tečaji ter v prostem času. Pri tem vključi sedenje za mizo, obiske pri prijateljih, branje in sedenje oz. ležanje med gledanjem televizije.

Koliko časa si v zadnjih 7 dneh preživel sede na dan?

_____ ur na dan

_____ minut na dan Ne vem / nisem prepričan

To je konec vprašalnika, hvala za sodelovanje.