

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

KAKO TEŽA IN REDNA TELESNA VADBA VPLIVATA NA POVEČANJE SRČNEGA UTRIPA



Avtorji:

Ana Maria Mlakar,
Jaka Slapnik,
Svit Dolenc, vsi 9. razred

Mentorji:

Danica Vergilas, prof.
športne vzgoje,
Simon Rožman, prof.
športne vzgoje,
Marjeta Gradišnik Mirt,
pred. učiteljica

Celje, 2014

Osnovna šola Ljubečna

KAKO TEŽA IN REDNA TELESNA VADBA VPLIVATA NA POVEČANJE SRČNEGA UTRIPA

RAZISKOVALNA NALOGA

AVTORJI:

Ana Maria Mlakar,
Jaka Slapnik,
Svit Dolenc, vsi 9.
razred

MENTORJI:

Danica Vergilas, prof.
športne vzgoje,
Simon Rožman, prof.
športne vzgoje,
Marjeta Gradišnik Mirt,
pred. Učiteljica

Jezikovni pregled:

Mateja Samastur, prof

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, 2014

Vsebina

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV	3
POVZETEK	4
1 UVOD	5
1.1 NAMEN NALOGE	5
1.2 HIPOTEZE	5
1.3 METODE DELA	6
2 NEKAJ DEJSTEV O SRČNEM UTRIPU IN REDNEM GIBANJU	7
2.1 VPLIV GIBANJA NA PRAVILEN RAZVOJ ČLOVEŠKEGA ORGANIZMA	7
2.2 KRVNI OBTOK	8
2.3 MERJENJE SRČNEGA UTRIPA	8
2.3.1 MERJENJE SRČNEGA UTRIPA NA ZAPESTJU	9
2.3.2 MERJENJE SRČNEGA UTRIPA NA VRATU	9
2.4 POSLEDCE OPUŠČANJA GIBANJA	10
2.5 PREKOMERNA TELESNA TEŽA	11
3 PRAKTIČNO DELO	12
3.1 ANKETIRANJE UČENCEV	13
3.2 ANALIZA ANKETE	14
3.2.1 ŠTEVILO IN SPOL ANKETIRANIH OSEB	14
3.2.2. OCENA TELESNE TEŽE ANKETIRANIH UČENCEV	15
3.2.3 UDEJSTVOVANJE V ŠPORTNIH AKTIVNOSTIH	18
3.3 IZBIRA GIBALNIH VAJ IN MERJENJE SRČNEGA UTRIPA	20
3.4 ANALIZA REZULTATOV MERITEV	22
4 DISKUSIJA IN POTRDITEV HIPOTEZ	30
5 ZAKLJUČEK	32
6 LITERATURA	33

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV

Slika 1: Izvajanje poskusa, kako se po telesni vadbi poveča srčni utrip	6
Slika 2: Merjenje srčnega utripa na zapestju.....	9
Slika 3: Merjenje srčnega utripa na vratu.....	10
Slika 4: Merjenje srčnega utripa pred vadbo.....	12
Slika 5: Športna vadba na naši šoli.....	13
Slika 6: Nizki skiping.....	20
Slika 7: Visoki skiping	20
Slika 8: Poskoki na mestu z dvigovanjem rok	21
Slika 9: Počepi s predročanjem.....	21
Slika 10: Poskoki z izpadnim korakom	21
Tabela 1: Primer tabele za vnos podatkov o telesni aktivnosti	13
Tabela 2: Število anketiranih učencev, ločeno po spolu in starosti.....	14
Tabela 3: Mejne vrednosti za oceno BMI	15
Tabela 4: Število in odstotek učencev glede na oceno telesne teže	15
Tabela 5: Prikaz števila ur gibanja na dan pri učencih 4. razredov.....	18
Tabela 6: Prikaz števila ur gibanja na dan pri učencih 9. razreda.....	19
Tabela 7: Primer tabel, v katero smo vnašali podatke meritev srčnega utripa.....	22
Tabela 8: Zbirnik podatkov za dekleta 4. razreda.....	23
Tabela 9: Zbirnik podatkov za dekleta 9. razreda.....	24
Tabela 10: Zbirnik podatkov za fante 4. razreda	26
Tabela 11: Zbirnik podatkov za fante 9. razreda	27
Graf 1: Število anketiranih fantov in deklet v četrtem in devetem razredu.....	14
Graf 2: Primerjava odstotkov učencev 4. razreda, glede na razporeditev v različne skupine po oceni BMI.....	16
Graf 3: Primerjava odstotkov učencev 9. razreda, glede na razporeditev v različne skupine po oceni BMI.....	17
Graf 4: Grafični prikaz števila ur gibanja na dan pri učencih 4. razredov.....	18
Graf 5: Grafični prikaz števila ur gibanja na dan pri učencih 9. razredov.....	19
Graf 6: Odstotek povišanja srčnega utripa glede na indeks telesne teže pri dekletih	25
Graf 7: Odstotek povišanja srčnega utripa glede na indeks telesne teže pri fantih.....	28
Graf 8: Spreminjanje srčnega utripa v odvisnosti od ur telesne vadbe na dan pri fantih 9. razreda z normalno telesno težo.....	29

POVZETEK

Raziskovali smo, kako redna telesna vadba, v primerjavi z opuščanjem gibanja, po kratki fizični aktivnosti vpliva na povečanje srčnega utripa pri učencih. Spraševali smo se, ali se srčni utrip enako poveča pri učencih četrtega in pri učencih devetega razreda. Zanimalo nas je, če se učencem s povečanim indeksom telesne teže (BMI) bolj poveča srčni utrip po telesni vadbi, kot učencem z normalnim indeksom telesne teže. V okviru raziskovalne naloge smo si zastavili tri delovne hipoteze. Domneva, da se srčni utrip po športnih aktivnostih bolj poveča učencem, ki se dnevno manj gibajo, zaradi pomanjkljivih podatkov ni bila potrjena, vendar je del rezultatov nakazoval pravilnost te hipoteze. Z zbranimi podatki nismo uspeli potrditi hipoteze, da se mlajšim učencem po intenzivni telesni vadbi bolj poveča srčni utrip kot starejšim učencem. Potrdili smo le tretjo hipotezo, v kateri smo domnevali, da se učencem s povečanim indeksom telesne teže po telesni vadbi bolj poveča srčni utrip kot učencem z normalnim indeksom telesne teže. Raziskovanje nam je spremenilo pogled na vsakodnevno gibanje in skrb za primerno telesno težo. S svojimi novimi spoznanji bomo seznanili čim več učencev naše šole, da bi jim približali zdrav način življenja in jih spodbudili k redni telesni vadbi.

1 UVOD

Po uspešni izvedbi lanske raziskovalne naloge smo se odločili za nadaljnjo raziskovanje človeškega telesa. V letošnjem šolskem letu smo raziskovali, kako redna telesna vadba in povišana telesna teža vplivata na srčni utrip. Za raziskovanje nas je z zanimivim načinom podajanja snovi pri pouku biologije navdušila mentorica. S svojim raziskovalnim delom želimo poiskati odgovore na nekatera raziskovalna vprašanja. Poleg tega želimo vrstnike spodbuditi k rednem gibanju, zdravi prehrani in zdravemu načinu življenju, saj kot pravi pregovor: „Zdrav duh v zdravem telesu.“

1.1 NAMEN NALOGE

Zanimanje za zgradbo in delovanje človeškega telesa je že od nekdaj v ospredju naših interesov. Prav zato smo v naši drugi raziskovalni nalogi želeli odgovoriti na nekaj vprašanj, ki so povezana z našim zdravjem in pravilnim razvojem. Srce je naša črpalka in tlačilka krvi, ki z neverjetno vzdržljivostjo vztraja pri svojem ritmičnem delovanju izjemno dolgo časa. Praviloma ima pri mirovanju v eni minuti od 60 do 100 utripov. Zanimalo nas je, kako redna telesna vadba, v primerjavi z opuščanjem gibanja, po kratki fizični aktivnosti vpliva na povečanje srčnega utripa pri izbranih učencih. Spraševali smo se, ali se srčni utrip enako poveča pri učencih četrtega in pri učencih devetega razreda. Ker se v zadnjem času mnogi mladostniki srečujejo še s povečano telesno težo, nas je zanimalo, če se izbranim učencem s povečanim indeksom telesne teže (BMI) bolj poveča srčni utrip, kot učencem z normalnim indeksom telesne teže.

1.2 HIPOTEZE

V okviru raziskovalne naloge smo si zastavili tri delovne hipoteze:

- 1. Hipoteza:** srčni utrip se po telesni vadbi manj poveča učencem, ki so redno fizično aktivni več časa dnevno, kot učencem, ki gibanju posvečajo manj časa.
- 2. Hipoteza:** med starejšimi in mlajšimi učenci so razlike v povečanju srčnega utripa po izbrani telesni vadbi. Mlajšim učencem se bolj poveča srčni utrip kot starejšim učencem.
- 3. Hipoteza:** učencem s prekomernim BMI (indeksom telesne teže) se po športni vadbi bolj poveča srčni utrip, kot učencem z normalnim BMI.

1.3 METODE DELA

Naše raziskovanje se je začelo meseca septembra. Takoj smo se odpravili v knjižnico, kjer smo si izposodili potrebno strokovno gradivo, ki nam je pomagalo do razumevanja izbrane teme. V veliko pomoč so nam bili osnovnošolski in srednješolski učbeniki z vsebinami o človeškem krvnem obtoku in delovanju srca.

Najprej smo sestavili ankete za učence 4. in 9. razredov naše šole. Četrty in devety razred smo izbrali zato, ker je število učencev v obeh razredih najvišje na šoli in tudi približno enako. V anketi, ki ni bila anonimna, smo jih vprašali po nekaterih osebnih podatkih in času, ki ga dnevno posvečajo fizični aktivnosti. Anketa je vsebovala vprašanje tudi o njihovi telesni višini in teži. Ker se podatki, pridobljeni iz ankete, niso pokazali za zanesljive, smo si pomagali s podatki iz športno-vzgojnih kartonov. Sledila je analiza ankete, urejanje pridobljenih podatkov v tabele in grafe ter povezovanje podatkov v smiselno celoto.

Istočasno je pri urah športne vzgoje potekal poskus, kako se izbranim učencem 4. in 9. razreda po izvedbi telovadnih vaj poveča srčni utrip. Ko so učenci nekega razreda, npr. 4. A, prišli v telovadnico, so se najprej umirili in izmerili srčni utrip med mirovanjem. Podatek so zapisali na list s svojim imenom in priimkom. Nato so se postavili v vrsto in izvajali telovadne vaje po navodilih učitelja. Izvedli so zaporedoma pet različnih telovadnih vaj in si po končani telesni aktivnosti ponovno izmerili srčni utrip. Podatek so zabeležili na list. Liste s podatki vseh učencev smo zbrali in jih zabeležili v tabele. Poskus smo v vsakem razredu ponovili dvakrat. Zbrane podatke smo matematično obdelali tako, da smo za vsakega učenca izračunali povprečni utrip srca med mirovanjem, povprečni utrip srca po telesni vadbi in odstotek povečanja srčnega utripa po telesni vadbi.

Slika 1: Izvajanje poskusa, kako se po telesni vadbi poveča srčni utrip



(osebni arhiv)

Nato smo zbrane podatke uredili tako, da smo vse učence, ločeno po starosti in spolu uredili v nove preglednice glede na oceno indeksa telesne teže. K posamezni kategoriji indeksa telesne teže smo po vrsti našli učence glede na čas, ki ga dnevno posvečajo telesni vadbi. Dodali smo še podatek o odstotku povečanja srčnega utripa pri posameznem učencu. Iz teh tabel smo črpali podatke, ki smo jih sistematično analizirali, da bi ugotovili, če naše hipoteze držijo.

2 NEKAJ DEJSTEV O SRČNEM UTRIPU IN REDNEM GIBANJU

Gibanje je osnovna človekova potreba. Redno in zadostno gibanje posamezniku prinaša vrsto pozitivnih koristi skozi vsa starostna obdobja, med drugim varuje in krepi človekovo zdravje, tako telesno kot duševno.

2.1 VPLIV GIBANJA NA PRAVILEN RAZVOJ ČLOVEŠKEGA ORGANIZMA

Redno in zadostno gibanje je še posebej pomembno pri otrocih in mladostnikih, saj vpliva na njihov celostni razvoj. Pri otroku, ki se bo redno in dovolj gibal, bo to pozitivno vplivalo na razvoj in zdravje kosti in sklepov, mišic, motoričnih sposobnosti (hoja, tek, skakanje, poskakovanje, preskakovanje, plezanje, metanje) ter na razvoj finomotoričnih sposobnosti, ki jih otrok potrebuje za pisanje in risanje. Če bo otrok obvladal svoje telo, če bo s podobo svojega telesa zadovoljen, bo to pozitivno vplivalo na njegovo samostojnost, samozavest in tudi na njegovo samopodobo. Otroci, ki bo precej gibalno aktivni, se bo prek tega naučili, da so za doseganje uspeha potrebni odločnost, disciplina in odrekanje. Telesna ali gibalna dejavnost pozitivno vpliva tudi na razvoj umskih sposobnosti. Kot so pokazale raziskave, si otroci, ki so gibalno zelo aktivni, prej in lažje zapomnijo novo snov, lažje sledijo pouku v šoli in imajo boljšo sposobnost koncentracije, poleg tega pa za šolsko delo porabijo manj časa kot drugi otroci (Zurc, 2008).

Da bi dosegli koristi za svoje zdravje in razvoj, bi se morali otroci in mladostniki po smernicah Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) gibati vsaj 60 minut na dan vse dni v tednu. Intenzivnost gibanja naj bi bila zmerna do intenzivna, kar pomeni, da se otroci zadihajo, da po telesu občutijo toploto, oziroma da se oznojijo in da se pospeši srčni utrip. Priporoča se izvajanje raznovrstnih gibalnih aktivnosti, ki naj vsaj dvakrat tedensko zajemajo tudi vaje, ki vplivajo na mišično moč, gibljivost ter na zdravje kosti (<http://www.ivz.si/Mp.aspx?ni=9&pi=5&id=1711&PageIndex=0&groupId=177&newsCategory=&action=ShowNewsFull&pl=9-5.0.>, najdeno 10. 1. 2014)

2.2 KRVNI OBTOK

Pri rednem gibanju se nam pospeši krvni obtok in tudi srce bije hitreje. Žile, po katerih teče kri, so sestavljene iz arterijskega, kapilarnega ter venskega sistema. Krvni obtok, ki je sklenjen, se začne in končuje v srcu. Iz srca izhaja sistem odvodnic, ki hitro razporedijo kri po vsem telesu, v njega pa vodi sistem dovodnic. Oba sistema povezujejo med seboj kapilarni prepleti. Najpomembnejša sta mali in veliki krvni obtok. Mali krvni obtok se začne v desnem delu srca. Kri vodi po pljučni arteriji v pljuča, kjer se obogati s kisikom. Iz pljuč se po pljučni veni vrne kri nazaj v levi del srca. Levi del srca, v katerega pride kri iz pljuč, potisne kri po veliki telesni odvodnici ali aorti po ostalem delu telesa. Ta del krvnega obtoka imenujemo veliki krvni obtok. Aorta, s katero se začne veliki krvni obtok, je najdebelejša telesna arterija, saj meri v premeru več kot 2 cm. Iz aorte se odcepijo žile, ki oskrbujejo s krvjo srčno mišico in oblikujejo koronarni obtok. Iz aortnega loka se odcepijo še arterije za glavo in zgornje okončine ter ostale dele telesa. Stene vseh večjih žil, predvsem arterij, so zelo debele. Zgrajene so iz čvrste zunanje vezivne plasti, iz osrednjega gladkega mišičnega tkiva in notranjega sloja. Ko srce potisne kri v arterije, tlak zelo naraste, zato morajo biti žile močne, a hkrati tudi prožne, da prenesejo val krvi iz srca. Na teh žilah lahko občutimo srčni utrip (Stušek, 2005, stran 147 in 148)

2.3 MERJENJE SRČNEGA UTRIPA

Pri vsakem srčnem utripu kri iz obeh velikih ven napolni desni preddvor, kri iz pljuč pa po pljučnih venah levi preddvor. S krvjo napolnjena preddvora se skrčita, kar imenujemo stisljaj ali sistola preddvora. Preddvora ob stisljaju izpraznita kri v prekata. Takoj sledi raztezljaj ali diastola preddvorov. Med tem stisljaj prekatov potisne kri v arterije: desni prekat v pljučno arterijo, levi prekat v aorto. Že v začetku stisljaja prekatov se jadrasti zaklopki tesno zapreta, da se kri ne vrača v preddvore. Stisljaju prekatov nemudoma sledi raztezljaj prekatov. Med silnim pritiskom krvi v odvodnice se ob stisljaju prekatov stena obeh odvodnic razširi zaradi svoje prožnosti. Posebno velja to za začetni del aorte, ki je med vsemi žilami najprožnejša. Čim pride stisljaj prekatov v raztezljaj, splahni potisna sila srca. Razširjeni začetni del odvodnice pritiska z vso silo kri v arterije, pa tudi nazaj proti prekatom. Kri pri tem zalije žepaste zaklopke, ki se tesno zapro. Raztegnjeno srce nekaj trenutkov miruje in počiva. To je srčni odmor. Ta čas se srce ponovno polni s krvjo. Ko sta preddvora ponovno napolnjena, se opisano delo ponovi. Število srčnih utripov v eni minuti imenujemo frekvenca utripanja. V povprečju znaša 70 utripov na minuto. Številni notranji in zunanji vplivi lahko pospešijo ali upočasnijo utripanje srca. V prvem letu življenja znaša frekvenca srčnega utripa skoraj enkrat več kot pri odrasli osebi. Novorojenčkovo srce utripne od 130 do 140- krat na minuto. Frekvenca srčnega

utripa se spreminja, če opravljamo težko delo, če se ustrašimo, razveselimo ali če smo v zadregi. Čeprav lahko zaznavamo spremenjeno utripanje srca, na njegovo delovanje ne moremo vplivati. (Pocajt, 1974, stran 179, 180 in 181)

Normalni srčni utrip je običajno v mejah od 60 – 100 impulzov na minuto. Srce v tem času uravnava hitrost potovanja krvi po telesu in prečrpa določeno količino krvi. Merjenje utripa poteka povsem preprosto s pritiskom roke na hrbtno stran zapestja ali na vratno arterijo, pomagamo pa si lahko tudi z raznolikimi elektronskimi pripomočki in napravami, ki merijo pulz. Srčni utrip si lahko izmerimo sami ali pa nam ga pomaga izmeriti druga oseba. Za merjenje bomo v obeh primerih potrebovali uro za merjenje časa v dolžini 10 sekund (<http://www.meri-utrip.si/si/merjenje-utripa/izmerite-svoj-srcni-utrip>, 10. 1. 2014)

2.3.1 MERJENJE SRČNEGA UTRIPA NA ZAPESTJU

Kazalec in sredinec nežno položimo na notranjo stran zapestja in počakamo, da začutimo utrip. S pomočjo ure 10 sekund štejemo število utripov. To število pomnožimo s 6 in dobimo število utripov na minuto (<http://www.meri-utrip.si/si/merjenje-utripa/izmerite-svoj-srcni-utrip>, 10. 1. 2014)

Slika 2: Merjenje srčnega utripa na zapestju



(osebni arhiv)

2.3.2 MERJENJE SRČNEGA UTRIPA NA VRATU

Kazalec in sredinec položimo na vrat, pod čeljust, v bližino grla in glasilk. S pomočjo ure 10 sekund štejemo število utripov. To število pomnožimo s 6 in dobimo število utripov na minuto.

Najboljše rezultate o delovanju srca torej dobimo, če si srčni utrip merimo v stanju mirovanja, najbolje zjutraj. Srce v mirovanju se drugače obnaša pri ženskah kot pri moških, utrip pa je odvisen od fizične kondicije in seveda starosti (<http://www.meritrip.si/si/merjenje-utripa/izmerite-svoj-srcni-utrip>, 10. 1. 2014)

Slika 3: Merjenje srčnega utripa na vratu



(osebni arhiv)

2.4 POSLEDCE OPUŠČANJA GIBANJA

Kajenje in pomanjkanje gibanja pojmujejo ameriški, japonski in evropski strokovnjaki za najbolj nevarni in "ubijalski" razvadi sodobnih ljudi, predvsem zato, ker sta za mnoge socialno sprejemljivi. Hkrati se jim predaja vse več ljudi, med njimi tudi mladih. Obenem terjata davek v obliki večje obolevnosti in umrljivosti za posledicami teh razvad. Skupina znanstvenikov s harvardske medicinske fakultete (Harvard Medical School) ob koncu raziskave, predstavljene v znanstveni reviji The Lancet, ugotavlja, da je v globalnem merilu prav pomanjkanje telesne aktivnosti usodno za najmanj 10 odstotkov sodobnega prebivalstva, kar pomeni, da desetina ljudi umre zaradi nezadostne fizične aktivnosti. Zasedenost in neaktivnost povzročata vrsto zdravstvenih težav (bolezni srca in ožilja, rak dojke, rak črevesja, diabetes, psihične motnje, obolenja prebavil in gibal itd.). Britanska nacionalna zdravstvena organizacija (NHS) svetuje, da naj bi človek vsak teden namenil vsaj dve uri in pol primerno intenzivni telovadbi. Dober način, kako poskrbeti za gibanje je, če se v službo ne odpravimo z avtomobilom, ampak s kolesom, rolerji ali peš, če nam okoliščine to dovoljujejo. Navadi opuščanja vožnje z avtomobilom lahko dodamo še hojo po stopnicah namesto uporabe dvigala in pogoste sprehode v naravi, tek namesto hoje, živahnejše gibanje pri običajnih opravilih itd. (<http://www.dnevnik.si/zdravje/1042552835>, 10. 1. 2014)

2.5 PREKOMERNA TELESNA TEŽA

Slovenija se glede na poročilo Unicefa, ki zajema 29 gospodarsko najrazvitejših državah sveta, po blaginji otrok uvršča na 12. mesto, pri čemer so upoštevani podatki iz leta 2010. Pri tem pa med drugim skrb vzbujajo tvegana vedenja otrok in mladih, odsotnost zajtrkovanja in prevelika telesna teža otrok. Ugotovljeno je, da ima Slovenija z 18-odstotno stopnjo največji delež otrok s prekomerno telesno težo izmed držav srednje in vzhodne Evrope. Izmed vseh držav, ki so bile zajete v raziskavi, imamo najnižji delež otrok, ki zjutraj redno zajtrkujejo. Bolj spodbudni so podatki glede telesne vadbe, saj je 21 odstotkov slovenskih otrok telesno aktivnih vsaj eno uro dnevno (<http://www.dnevnik.si/zdravje/po-porocilu-unicefa-slovenija-na-12-mestu-po-blaginji-otrok-med-drzavami-oecd>, 10. 1. 2014)

Indeks telesne teže (ang. BMI - Body Mass Index) je mednarodno sprejet način izračuna optimalne telesne teže. Višje vrednosti BMI pomenijo višjo stopnjo tveganja za boleznimi srca in ožilja, diabetesa, visokega krvnega pritiska in vseh posledic, ki so povezane s tem. Indeks BMI se izračuna na podlagi podatkov o višini, teži in spolu človeka (<http://www.sitis.si/bmi.html>, 10. 1. 2014)

Formula za računanje indeksa telesne mase:

$$\text{ITM} = [\text{telesna teža v kg}] : [\text{telesna višina x telesna višina v m}^2]$$

(<http://www.tosemjaz.net/clanki/544/detail.html>, 10. 1. 2014)

Meje za oceno indeksa telesne mase se razlikujejo za različno starost in spol otroka ali odraslega. Če ima trinajstletni fant BMI pod 15,4, gre za podhranjenost. Če indeks znaša od 15,4 do 18,5, govorimo o prenizki telesni teži. V mejah od 18,5 do 21,9 ima normalno telesno težo, v mejah od 21,9 do 25,2 pa prekomerno telesno težo. Če znaša indeks več kot 25,2, gre za debelost. Te ocene imajo nekoliko drugačne vrednosti pri dekletih iste starosti. Indeks telesne teže pod 15,3 pomeni podhranjenost, vrednost med 15,3 in 18,5 pomeni prenizko telesno težo, ostale vrednosti pa so enake kot pri fantih. Mejne vrednosti za oceno indeksa telesne teže za fante in dekleta različne starosti nam je posredovala *Golnar Andreja*, dr.med.,spec.spl.med., ki je naša šolska zdravnica.

3 PRAKTIČNO DELO

V mesecu septembru smo izbrali temo za raziskovalno nalogo in naredili načrt za njeno izvedbo. Opredelili smo namen naloge in na osnovi osvojenega znanja napisali hipoteze. Ker smo domnevali, da je povečanje srčnega utripa povezano s prekomerno telesno težo in redno vsakodnevno telesno vadbo, smo najprej sestavili anketo, ki smo jo razdelili učencem 4. in 9. razreda. Z anketo smo zbrali nekaj osnovnih podatkov, kot so razred, spol, telesna teža, telesna višina in število dnevnih ur športne vadbe anketirane osebe. Tukaj smo naleteli na prvo težavo, saj zapisane telesne teže in višine pri velikem številu anketiranih učencev niso bile realne. Te podatke smo zato naknadno vzeli iz športno-vzgojnih kartonov in za vsakega anketiranega učenca izračunali indeks telesne teže. Na šolskem dispanzerju smo pridobili tabelo podatkov, ki je vsebovala korekcijski faktor za oceno telesne teže glede na starost in spol učenca. S pomočjo te tabele smo vsakega učenca razvrstili v določeno kategorijo glede telesne teže. Kategorije so bile: podhranjenost, nizka telesna teža, normalna telesna teža, povečana telesna teža in debelost.

Pri urah športa smo izvedli osnovno raziskavo, s pomočjo katere smo želeli ugotoviti, kako se med športno vadbo poveča srčni utrip glede na starost, spol in redno športno aktivnost. Tudi v tej raziskavi so sodelovali učenci 4. in 9. razreda naše šole. Poskus smo izvedli tako, da so si učenci na začetku ure športa izmerili srčni utrip, nato izvedli izbrane športne aktivnosti in si ponovno izmerili srčni utrip. V vsakem razredu smo meritve izvajali dvakrat.

Slika 4: Merjenje srčnega utripa pred vadbo



(osebni arhiv)

3.1 ANKETIRANJE UČENCEV

Anketa je bila opravljena že v mesecu oktobru. Z njo smo pridobili naslednje podatke:

1. PODATKI O ANKETIRANCU

Ime in priimek: _____

Spol: moški ženski

Razred: 4. r 9. r

Tvoja telesna teža: _____ kg.

Tvoja telesna višina: _____ cm.

2. PODATKI O VSAKODNEVNI TELESNI AKTIVNOSTI. Učence smo prosili, da v spodnji tabeli s križcem označi čas, ki ga vsakodnevno posveča športnim aktivnostim.

Tabela 1: Primer tabele za vnos podatkov o telesni aktivnosti

Čas (h)	Ponedeljek	Torek	Sreda	Četrtek	Petek	Sobota	Nedelja
0.5							
1							
1.5							
2							
2.5							
3							
3.5							

Slika 5: Športna vadba na naši šoli



(osebni arhiv)

3.2 ANALIZA ANKETE

Učenci 4. a in 4. b razreda so ankete reševali pri razrednih urah, učenci 9. a in 9. b pa pri biologiji. Učiteljice, ki so nadzorovale učence pri reševanju ankete, so poskrbele, da smo dobili le-te vrnjene. Takoj smo ločili anketne liste po spolu in starosti in začeli z analizo. Zbrane podatke smo uredili v tabele in grafe.

3.2.1 ŠTEVILO IN SPOL ANKETIRANIH OSEB

Naše ankete smo razdelili med 94 učencev. Anketirali smo 49 učencev četrtyh razredov od tega je bilo 24 fantov in 25 deklet. Prav tako smo anketirali 45 učencev devetih razredov, od tega je bilo 19 fantov in 26 deklet. Vzorec fantov v devetem razredu je bil nekoliko nižji, ker v tem razredu prevladujejo dekleta, fantje pa so v manjšini. Nekateri učenci so bili zaradi bolezni odsotni, zato niso vsi izpolnili ankete.

Graf 1: Število anketiranih fantov in deklet v četrtem in devetem razredu

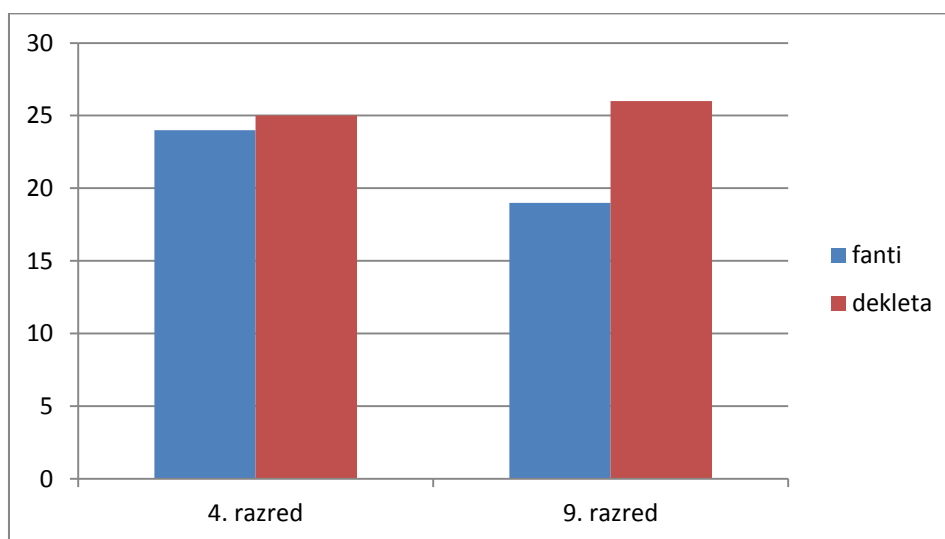


Tabela 2: Število anketiranih učencev, ločeno po spolu in starosti

	FANTJE	DEKLETA
4. razred	24	25
9. razred	19	26
Skupaj	43	51

3.2.2. OCENA TELESNE TEŽE ANKETIRANIH UČENCEV

Izhodišče za oceno telesne teže so bili podatki iz športno vzgojnih kartonov in izračun indeksa telesne mase za vsakega učenca. Dobljeni podatek smo primerjali s korekcijskimi faktorji ITM pri otrocih in mladostnikih med tretjim in osemnajstim letom starosti, ki je prilagojen spolu in starosti. Povzet je po CDC. <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/growcharts>, Slovenski Pediater, letnik 16, 2009/4. Enakega uporabljajo v šolskem dispanzerju. Tako smo po BMI učence četrtilih in devetih razredov razporedili v pet kategorij: podhranjeni, premajhna telesna teža, normalna telesna teža, prekomerna telesna teža in debelost.

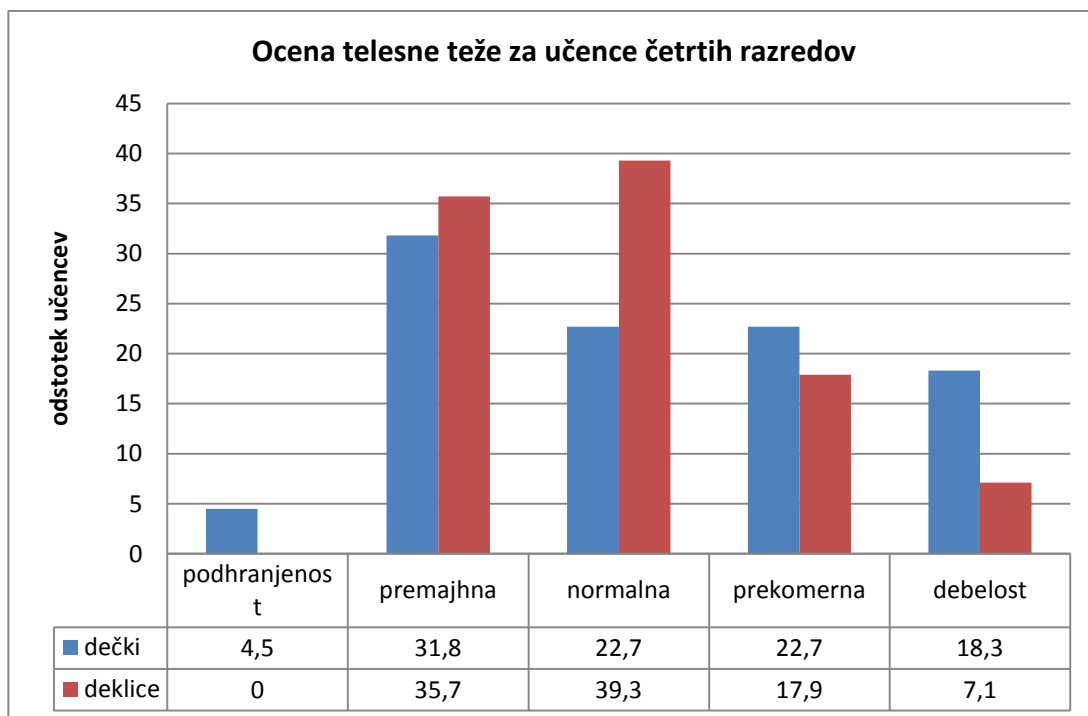
Tabela 3: Mejne vrednosti za oceno BMI

Starost	spol	Mjerne vrednosti za oceno indeksa telesne teže:				
		podhranjenost	premajhna	normalna	prekomerna	debelost
9 let	Moški	Pod 14,0	14,0 – 16,2	16,2 – 18,6	18,6 – 21,1	več kot 21,1
	Ženski	Pod 13,7	13,7 – 16,2	16,2 – 18,6	18,6 – 21,1	več kot 21,1
13 let	Moški	Pod 15,4	15,4 – 18,5	18,5 – 21,9	21,9 – 25,2	več kot 25,2
	ženski	Pod 15,3	15,3 – 18,5	18,5 – 21,9	21,9 – 25,2	več kot 25,2

Tabela 4: Število in odstotek učencev glede na oceno telesne teže

Učenci	Število in odstotek učencev glede na oceno telesne teže									
	podhranjenost		premajhna		normalna		prekomerna		debelost	
	Št.	%	Št.	%	Št.	%	Št.	%	Št.	%
Dekleta, 4.r.	0	0	10	35,7	11	39,3	5	17,9	2	7,1
Dekleta, 9.r.	0	0	5	20,8	9	37,5	7	29,2	3	12,5
Fantje, 4.r.	1	4,5	7	31,8	5	22,7	5	22,7	4	18,3
Fantje, 9.r.	0	0	3	15,7	8	42,1	4	21,1	4	21,1
Skupaj	1	1,0	25	26,9	33	35,5	21	22,6	13	14,0

Graf 2: Primerjava odstotkov učencev 4. razreda, glede na razporeditev v različne skupine po oceni BMI

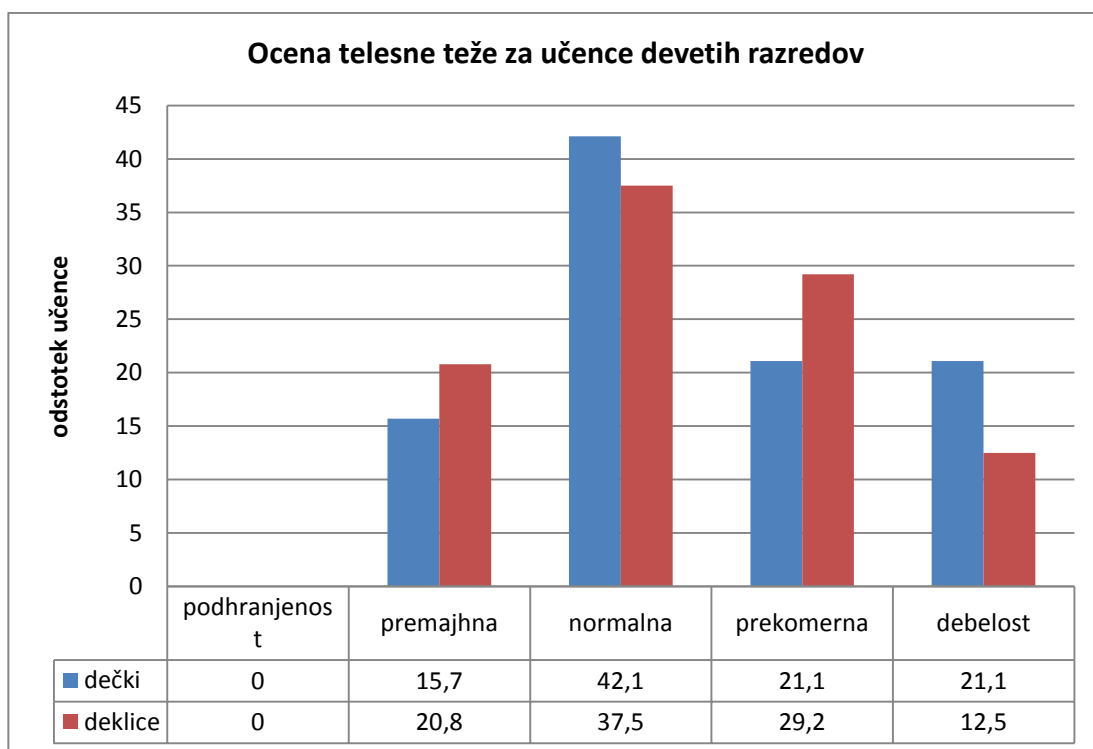


Iz tabele 4 in grafa 2 je razvidno, da je pri učencih 4. razredov največ deklet z normalno telesno težo. Teh je 39,3 %. Število deklet s premajhno telesno težo je nekoliko manjše in znaša 35,7 %. Skupno je 17,9 % deklet, ki imajo prekomerno telesno težo, debelost pa je prisotna pri 7,1 % deklet iz 4. razreda. Pri skupno 25 % deklet iz tega razreda telesna teža presega normalno.

Največji delež fantov v 4. razredu ima premajhno telesno težo. Teh je 31,8 %. Pri enem od fantov smo zabeležili tako majhno telesno težo, da smo ga glede na razpoložljive podatke razvrstili med podhranjene. Normalno telesno težo ima 22,7 % fantov, enak odstotek fantov pa ima prekomerno telesno težo. Pri zelo velikem odstotku fantov je telesna teža tako visoka, da nakazuje že debelost. Takšnih je 18,3 % fantov 4. razreda. Pri skupno 41 % fantov iz tega razreda telesna teža presega normalno.

Tabela je pri fantih pokazala ravno nasprotno, kot smo pričakovali, saj bi po naših sklepih moralo biti največ otrok z normalno telesno težo, nekaj otrok s premajhno in prekomerno telesno težo, najmanj pa bi moralo biti podhranjenih in debelih otrok. Tabela bi po naših pričakovanjih okvirno imela zgradbo, ki bi od stolpca, ki prikazuje podhranjenost naraščala do stolpca, ki prikazuje normalno telesno težo otrok in nato upadala do stolpca debelosti.

Graf 3: Primerjava odstotkov učencev 9. razreda, glede na razporeditev v različne skupine po oceni BMI



V grafu 3 so prikazani odstotki učencev 9. razreda, razvrščenih v posamezne kategorije po BMI. Iz grafa lahko vidimo, da med dekleti prevladujejo učenke z normalno telesno težo. Teh je 37,5 %. Kar ena tretjina jih je z prekomerno telesno težo, pri več kot eni desetini pa gre že za debelost. 20,8 % deklet iz 9. razreda ima premajhno telesno težo. Pri skupno 41,7 % deklet iz tega razreda telesna teža presega normalno.

Tudi pri fantih prevladujejo učenci z normalno telesno težo. Teh je 42,1 %. Nekaj fantov (15,7 %) je s premajhno telesno težo. Malo več kot ena petina jih ima prekomerno telesno težo, v enakem deležu pa se pojavlja tudi debelost. Pri skupno 42,2 % fantov iz tega razreda telesna teža presega normalno.

3.2.3 UDEJSTVOVANJE V ŠPORTNIH AKTIVNOSTIH

V anketi smo učence 4. in 9. razredov naše šole vprašali, koliko ur tedensko so športno aktivni. Nato smo sešteli število ur, ki jih posvečajo športni aktivnosti. Naše delo se je nadaljevalo z računanjem povprečnega števila ur, ki jih učenci posvečajo športu na dan. Pri tem izračunu smo število tedenskih ur fizične aktivnosti delili s številom dni v tednu. V tabeli 5 in 6 smo razporedili učence 4. in 9. razredov glede na čas, ki ga porabijo za gibanje na dan, v tri kategorije:

- prva skupina: učenci se gibajo povprečno do ene ure na dan,
- druga skupina: učenci se gibajo od ene do dve uri na dan,
- tretja skupina: učenci se gibajo več kot dve uri na dan.

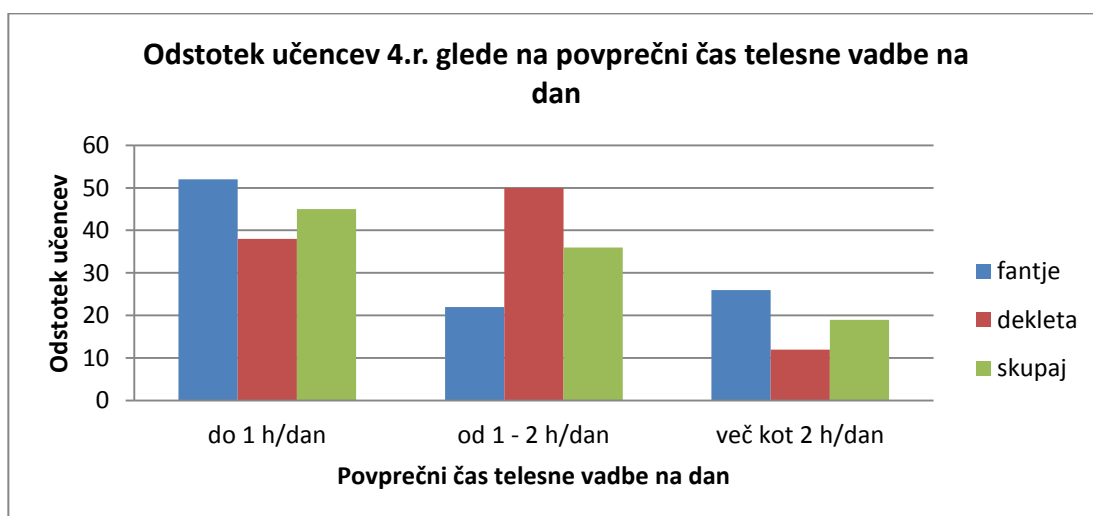
Sledijo podatki za učence 4. razredov. V tabeli 6 je prikazano število ur gibanja na dan za fante in dekleta 4. razreda.

Tabela 5: Prikaz števila ur gibanja na dan pri učencih 4. razredov

4. razred	1 ura ali manj gibanja na dan		1- 2 uri gibanja na dan		Več kot 2 uri gibanja na dan	
	Število:	%	Število:	%	Število:	%
Fantje	12	52	5	22	6	26
Dekleta	9	38	12	50	3	12
Skupaj	21	45	17	36	9	19

Graf 4 prikazuje, da 45 % učencev četrtega razreda posveča gibanju do 1 ure na dan, 36 % od 1 do 2 ur na dan, ter 19 % učencev več kot 2 uri na dan. Največ fantov iz 4. razreda se giblje do 1 ure na dan, največ deklet pa od 1 do 2 uri na dan. Za razliko od učencev 9. razreda 4. razredi posvečajo v povprečju manj časa športni vadbi na dan.

Graf 4: Grafični prikaz števila ur gibanja na dan pri učencih 4. razredov



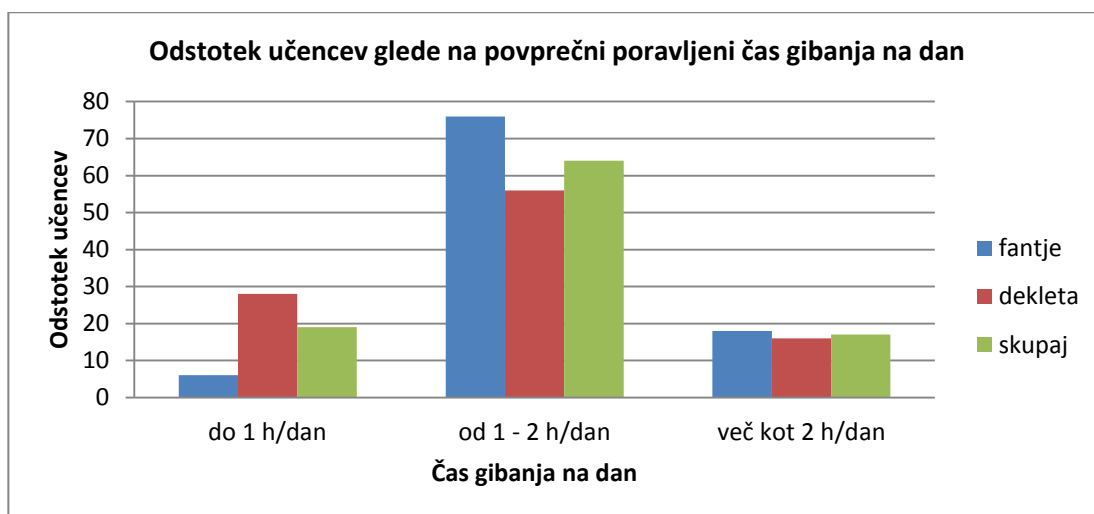
Sledijo podatki, pridobljeni z anketiranjem učencev 9. razreda.

Tabela 6: Prikaz števila ur gibanja na dan pri učencih 9. razreda

9. razred	1 ura ali manj gibanja na dan		1- 2 uri gibanja na dan		Več kot 2 uri gibanja na dan	
	Število:	%	Število:	%	Število:	%
Fantje	1	6	13	76	3	18
Dekleta	7	28	14	56	4	16
Skupaj	8	19	27	64	7	17

Iz podatkov iz tabele 6 smo ugotovili, da se 19 % devetošolcev giblje do 1 ure na dan, 64 % devetošolcev se giblje od 1 do 2 ur na dan in 17 % več kot 2 uri na dan. Pokazalo se je, da skupno preživi večina učencev pri športnih aktivnostih od 1 do 2 uri na dan. Videti je, da se fantje v povprečju gibljejo več časa na dan kot dekleta.

Graf 5: Grafični prikaz števila ur gibanja na dan pri učencih 9. razredov



3.3 IZBIRA GIBALNIH VAJ IN MERJENJE SRČNEGA UTRIPA

Glede na zastavljeno hipotezo, da se telesno aktivnim posameznikom srčni utrip zniža za manjši odstotek kot neaktivnim, smo si zamislili poseben eksperiment. Pri telesni vzgoji smo učence četrtega in devetega razreda prosili za sodelovanje. Na začetku ure športa so si vsi učenci izmerili srčni utrip pred telesno vadbo. To je potekalo tako, da so si pritisnili s prsti roke na žilo na vratu ali v zapestju in 10 sekund šteli srčni utrip. Podatek so množili s šest in ga zapisali na list. Potem so pod vodstvom učiteljev športne vzgoje enotno izvajali izbrane vaje. Po opravljenem razgibavanju so si na enak način kot pred vajo izmerili srčni utrip in ga zabeležili na list. Podpisane liste s podatki smo raziskovalci pobrali za kasnejšo analizo. V vsakem razredu smo meritve izvedli dvakrat.

Izbrali smo naslednje vaje:

- 1) Nizki skiping: učenci so 1 minuto z enakim tempom korakali na mestu.

Slika 6: Nizki skiping



- 2) Visoki skiping: učenci so 30 sekund z enakim tempom visoko korakali na mestu.

Slika 7: Visoki skiping



- 3) Poskoki: učenci so z enakim tempom 30 sekund poskakovali na mestu in ob tem dvigovali roke nad glavo.

Slika 8: Poskoki na mestu z dvigovanjem rok



- 4) Počepi. Učenci so 30 sekund z enakim tempom delali počepe z predse iztegnjenimi rokami.

Slika 9: Počepi s predročanjem



- 5) Poskoki z izpadnim korakom: učenci so 30 sekund z enakim tempom izvajali vajo.

Slika 10: Poskoki z izpadnim korakom



(slike od 6 do 10 so iz osebne arhiva)

Meritve srčnega utripe pred in po telesni vadbi smo za vsak razred posebej uredili v tabelo. Podatke smo ločili tudi glede na spol.

Tabela 7: Primer tabel, v katero smo vnašali podatke meritev srčnega utripa

	FANTJE Ime in priimek:	9. razred Datum izvedbe poskusa:	Srčni utrip pred vadbo (št. utripov/min)			Srčni utrip po vadbi (št. utripov/min)			Razlika srčnega utripa pred in po vadbi	% povišanja srčnega utripa
			12. 11. 2013	10. 12. 2013	Povprečen utrip srca	12. 11. 2013	10. 12. 2013	Povprečen utrip srca		
1.			72	78	111	180	132	156	45	41
2.				108	108		150	150	42	39
3.			78		78	156		156	78	100
4.			90		90	150		150	60	67
5.			90	96	93	138	150	144	51	55
6.				78	78		156	156	78	100
7.			84	84	84	156	180	168	84	100
8.			90		90	132		132	42	47

Čeprav smo v eksperiment skupno zajeli le 94 učencev četrtega in devetega razreda, smo se morali zelo potruditi, da smo vse podatke smiselno uredili v tabelo. Na levi strani tabele so bili podatki o sodelujočih učencih in razred. Sledila je kolona s tremi stolpci za vnašanje meritev o srčnem utripu pred telesno vadbo. V prvi in drugi stolpec smo vnesli izmerjene vrednosti srčnega utripa iz dveh poskusov pred telesno vadbo, v tretjem stolpcu pa smo izračunali povprečno vrednost pred telesno vadbo. Na enak način smo zapisali in matematično obdelali podatke o srčnem utripu po telesni vadbi. V predzadnji stolpec smo napisali izračunano razliko povprečne vrednosti srčnega utripa pred in po telesni vadbi. Nato smo izračunali še odstotek povečanja srčnega utripa za vsakega učenca. Za izračun smo uporabljali naslednjo formulo:

$$\% \text{ povečanja srčnega utripa} = \frac{\text{razlika srčnega utripa pred in po vadbi} * 100}{\text{povprečni srčni utrip v mirovanju}}$$

3.4 ANALIZA REZULTATOV MERITEV

V tabelah od 8 do 11 smo vse pridobljene podatke povezali med sabo na nov način. Tabelo smo si pripravili tako, da smo v prvi koloni, pod naslovom Ocena telesne teže, razporedili učence glede na oceno indeksa telesne teže. V drugi stolpcu smo ob vsaki oceni BMI razporedili učence po času, ki ga namenjajo gibanju. Začeli smo s tistimi, ki se gibajo manj časa in nadaljevali po vrsti s tistimi, ki se gibajo več časa. Nato smo za vsakega učenca pripisali odstotek spremembe srčnega utripa. V zadnji koloni smo izračunali povprečni odstotek povečanja srčnega utripa za celotno skupino z isto

oceno indeksa telesne teže. Sprva so bili vneseni v tabeli (namesto številke učencev) priimki in imena, da nismo pomešali podatkov. Po končanem vnašanju podatkov smo imena izbrisali zaradi varovanja osebnih podatkov, in jih nadomestili s številkami.

Tabela 8: Zbirnik podatkov za dekleta 4. razreda

OCENA TELESNE TEŽE	UČENKE 4. RAZRED	ŠPORTNA VADBA/ure na teden	ŠPORTNA VADBA/ure na dan	SPREMEMBA SRČNEGA UTRIPA v %	POVPREČNI ODSOTOK SPREMEMBE SRČNEGA UTRIPA
PREMAJHNA TELESNA TEŽA	1	2.5	0,4	47,0	81,3%
	2	3	0,4	78,5	
	3	4.5	0,6	145,8	
	4	6	0,8	45,4	
	5	7.5	1,1	45,1	
	6	10	1,4	92,5	
	7	10.5	1,5	51,1	
	8	14	2	130,7	
	9	15	2,1	96,2	
NORMALNA TELESNA TEŽA	10	5.5	0,8	87,1	78,6%
	11	6	0,8	46,1	
	12	6.5	0,9	82,7	
	13	7.5	1	137,0	
	14	10.5	1,5	120,0	
	15	10.5	1,4	82,8	
	16	11	1,6	45,4	
	17	11.5	1,7	50,0	
	18	11.5	1,7	56,6	
PREKOMERNA TELESNA TEŽA	19	7	1	96,7	111,5%
	20	9	1,3	51,6	
	21	15	2,1	292,3	
	22	15	2,1	45,9	
DEBELOST	23	7	1	70,9	
	24	10	1,4	/	

Iz tabele 8 lahko razberemo, da se je srčni utrip najmanj povečal učenkam četrtega razreda, ki imajo normalno telesno težo, najbolj pa učenkam s prekomerno telesno težo. Če primerjamo podatke o odstotku povišanja srčnega utripa pri posamezni skupini BMI, lahko med njimi naletimo tudi na odstopajoče vrednosti. Predvidevamo lahko, da si učenci iz 4. razreda niso najbolj natančno izmerili srčni utrip, ali pa si ga niso znali izmeriti.

Druge pomembne ugotovitve lahko poiščemo, če primerjamo podatke o odstotku povišanja srčnega utripa pri učenkah, ki imajo isto oceno indeksa telesne teže. Na primer, osem učenek četrtega razreda ima normalno telesno težo, od 10. po vrsti do 18. učenke se večajo ure športne vadbe na dan. Kot smo predvidevali v naši hipotezi,

bi se moral od zgoraj navzdol manjšati tudi odstotek povečanja srčnega utripa. Podatki tega ne kažejo v celoti in povsem pravilno. Je pa nekakšen trend, ki nakazuje manjšanje povečanja srčnega utripa pri učenkah, ki se dnevno več aktivno gibajo. Takšnega trenda ni opaziti pri učenkah s premajhno telesno težo in tudi ne pri učenkah s prekomerno telesno težo. Takšni zadregi bi se verjetno izognili, če bi pri poskusu uporabili merilnik srčnega utripa in če bi bili podatki o času aktivnega gibanja bolj zanesljivi. Nismo pa upoštevali, da je za veliko telesno kondicijo pomembna tudi vrsta športne aktivnosti, ki jo učenke vsakodnevno opravljajo in dedne dispozicije.

Tabela 9: Zbirnik podatkov za dekleta 9. razreda

OCENA TELESNE TEŽE	UČENKE 9. RAZRED	ŠPORTNA VADBA/ ure na teden	ŠPORTNA VADBA/ ure na dan	SPREMEMBA SRČNEGA UTRIPA v %	POVPREČNI ODSOTOK SPREMEMBE SRČNEGA UTRIPA
PREMAJHNA TELESNA TEŽA	1	5,5	0,8	33,3	89,9%
	2	6	0,9	76,9	
	3	7	1	122,2	
	4	7,5	1,1	120,0	
	5	14,5	2,1	97,1	
NORMALNA TELESNA TEŽA	6	6	0,9	78,3	82,9%
	7	6	0,9	79,4	
	8	6,5	0,9	61,8	
	9	7	1	38,8	
	10	7,5	1,1	76,9	
	11	8	1,1	26,6	
	12	8	1,1	154,5	
	13	9	1,3	86,3	
	14	10	1,4	100,0	
	15	13,5	1,9	116,6	
	16	16	2,3	92,6	
PREKOMERNA TELESNA TEŽA	17	4	0,6	84,6	92,2%
	18	9	1,3	120,8	
	19	10	1,4	64,7	
	20	11	1,6	80,0	
	21	13,5	1,9	57,1	
	22	17,5	2,5	78,6	
	23	20,5	2,9	108	
DEBELOST	24	8,5	1,2	122,7	
	25	8,5	1,2	113,8	
	26	10	1,4	/	

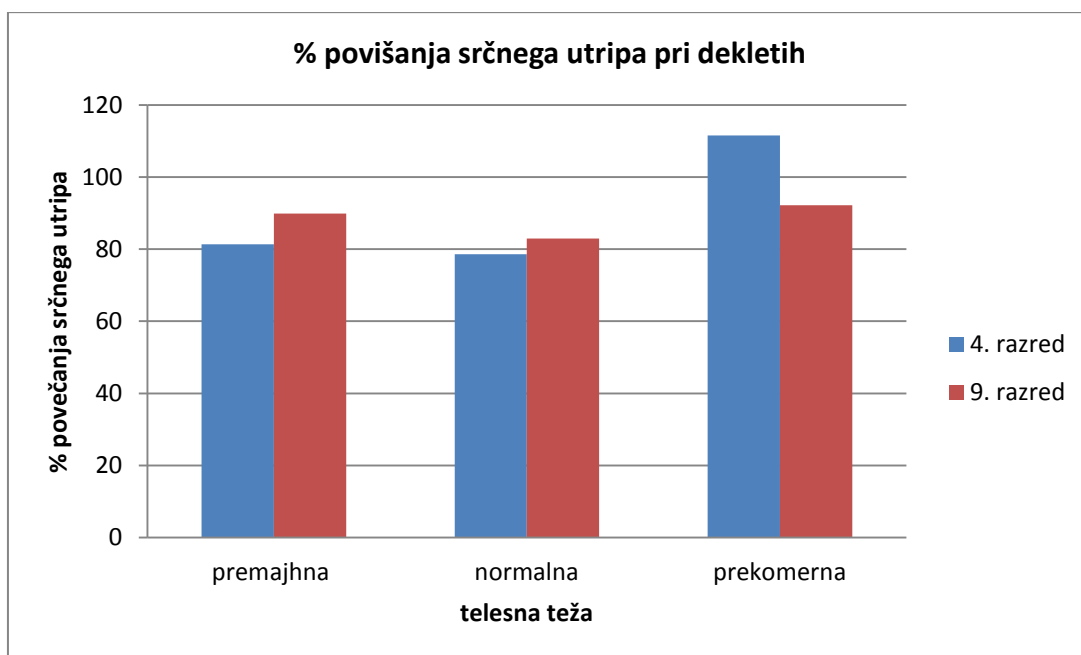
Tudi pri učenkah 9. razreda lahko ugotovimo, da se je srčni utrip v povprečju najmanj povečal učenkam z normalno telesno težo, najbolj pa učenkam s prekomerno

telesno težo. Presenetljivo se je učenkam s premajhno telesno težo srčni utrip povečal v znatno večji meri kot učenkam z normalno telesno težo.

Ponovno smo primerjali odstotek povečanja srčnega utripa v isti skupini BMI glede na ure športne vadbe na dan. Vendar iz podatkov ni razbrati nobene odvisnosti, celo pri učenkah z normalno telesno težo ne. Presenetljivo so se v vseh skupinah glede na oceno telesne teže pojavljale posamezne učenke, ki se jim je srčni utrip povečal za več kot 100 % kljub temu, da se gibajo več kot uro na dan. Domnevamo, da te učenke niso navedle realnega stanja glede časa, ki ga posvečajo gibanju ali pa se morda gibajo na takšen način, da se pri tem ne utrudijo preveč.

V grafu 6 smo predstavili odstotek povišanja srčnega utripa glede na indeks telesne teže pri dekletih 4. in 9. razreda. Iz grafa lahko razberemo, da se učenkam s premajhno in normalno telesno težo dvigne srčni utrip po telesni vadbi za okoli 80 %. Pri dekletih s prekomerno telesno težo, se dvigne srčni utrip za več kot 80 %. Pri tem izstopajo učenke 4. razreda, katerim se poveča srčni utrip celo za več kot 100 %.

Graf 6: Odstotek povišanja srčnega utripa glede na indeks telesne teže pri dekletih



Na enak način kot za dekleta smo uredili zbrane podatke za fante iz 4. in 9. razreda.

Tabela 10: Zbirnik podatkov za fante 4. razreda

OCENA TELESNE TEŽE	UČENCI 4. RAZRED	ŠPORTNA VADBA/ ure na teden	ŠPORTNA VADBA/ ure na dan	SPREMEMBA SRČNEGA UTRIPA v %	POVPREČNI ODSOTOK SPREMEMBE SRČNEGA UTRIPA
PODHRANJENOST	1	5	0,7	48,0	48,0%
PREMAJHNA TELESNA TEŽA	2	2	0,3	62,1	102,9%
	3	4	0,6	103,4	
	4	7	1	61,9	
	5	7	1	119,2	
	6	13.5	1,9	137,0	
	7	21.5	3	90,0	
	8	17	2,4	147,0	
	NORMALNA TELESNA TEŽA	9	5.5	0,8	
10		11	1,6	80,7	
11		12	1,7	77,7	
12		15.5	2,2	82,3	
13		17.5	2,5	123,5	
PREKOMERNA TELESNA TEŽA	14	5	0,7	200,0	90,8% Opomba!
	15	5	0,7	65,0	
	16	9	1,3	14,2	
	17	16.5	2,4	100,0	
	18	18	2,6	20,0	
DEBELOST	19	1.5	0,2	85,7	Brez 16. In 18.: 106,1%
	20	2	0,3	123,5	
	21	7	1	81,8	
	22	12	1,7	88,6	

Tabela 10 je zbirnik podatkov razporeditve fantov 4. razreda v posamezne skupine glede ocene telesne teže, povprečnega časa, ki ga namenjajo dnevno gibanju, in odstotku povišanja srčnega utripa po izvedbi telovadnih vaj. Rezultati niso v skladu z našimi pričakovanji. Morda bi bili drugačni, če bi bili učenci 4. razreda spretnejši pri merjenju srčnega utripa. Prav tako so nezanesljivi njihovi podatki o času, ki ga namenjajo športnim aktivnostim. Domnevamo, da vsaj dva učenca s prekomerno telesno težo nista telovadila preveč zavzeto, saj se jima je srčni utrip povečal komaj za 14 oz. 20 %. Imamo pa med fante 4. razreda iz te skupine še en ekstrem, kjer se je nekemu srčni utrip povečal za 200 %. Tukaj ne vemo, ali gre za napako v merjenju srčnega utripa ali posledico slabe kondicije.

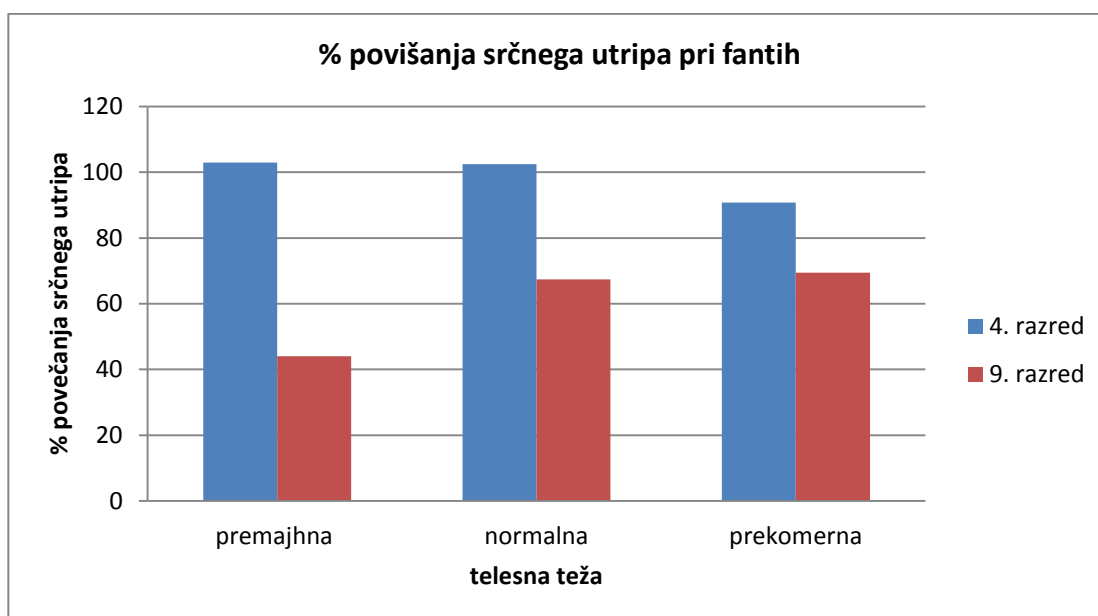
V tabeli 11 so zbrani podatki še za fante 9. razreda, ki so sodelovali pri našem poskusu. Podatki kažejo, da se je najmanj povečal srčni utrip fantom z nizko telesno težo, malo bolj tistim z normalno in še bolj fantom s prekomerno telesno težo. Pri

fantih z normalno telesno težo se lepo vidi, da se odstotek povečanja telesne teže zmanjšuje v odvisnosti od dnevne športne vadbe. Učenci, ki dnevno več trenirajo, imajo manjši odstotek povečanja srčnega utripa po opravljenih telovadnih vajah. Ta odnos smo prikazali v grafu 8. Ponovno ugotavljamo, da na povečanje srčnega utripa vpliva tudi vrsta športnih aktivnosti, ki se jim dnevno posvečajo posamezniki. Od vseh učencev, zajetih v naš poskus, se je najmanj zvišal srčni utrip fantu iz devetega razreda, ko vsak dan intenzivno trenira plavanje.

Tabela 11: Zbirnik podatkov za fante 9. razreda

OCENA TELESNE TEŽE	UČENCI 9. RAZRED	ŠPORTNA VADBA/ ure na teden	ŠPORTNA VADBA/ ure na dan	SPREMEMBA SRČNEGA UTRIPA v %	POVPREČNI ODSOTOK SPREMEMBE SRČNEGA UTRIPA
PREMAJHNA TELESNA TEŽA	1	8	1,1	/	43,8%
	2	10	1,4	47,2	
	3	14.5	2	40,5	
NORMALNA TELESNA TEŽA	4	3	0,4	100,0	67,4%
	5	8	1,1	67,5	
	6	10.5	1,4	84,6	
	7	13.5	1,8	50,0	
	8	14	2	76,9	
	9	15.5	2,2	41,1	
	10	17.5	2,5	51,7	
PREKOMERNA TELESNA TEŽA	11	8	1,11	66,6	69,4%
	12	10	1,4	80,0	
	13	10.5	1,1	92,8	
	14	14	2	100,0	
DEBELOST	15	7.5	1	46,6	69,4%
	16	9	1,3	38,8	
	17	11	1,6	54,8	
	18	13.5	1,9	45,0	

Graf 7: Odstotek povišanja srčnega utripa glede na indeks telesne teže pri fantih



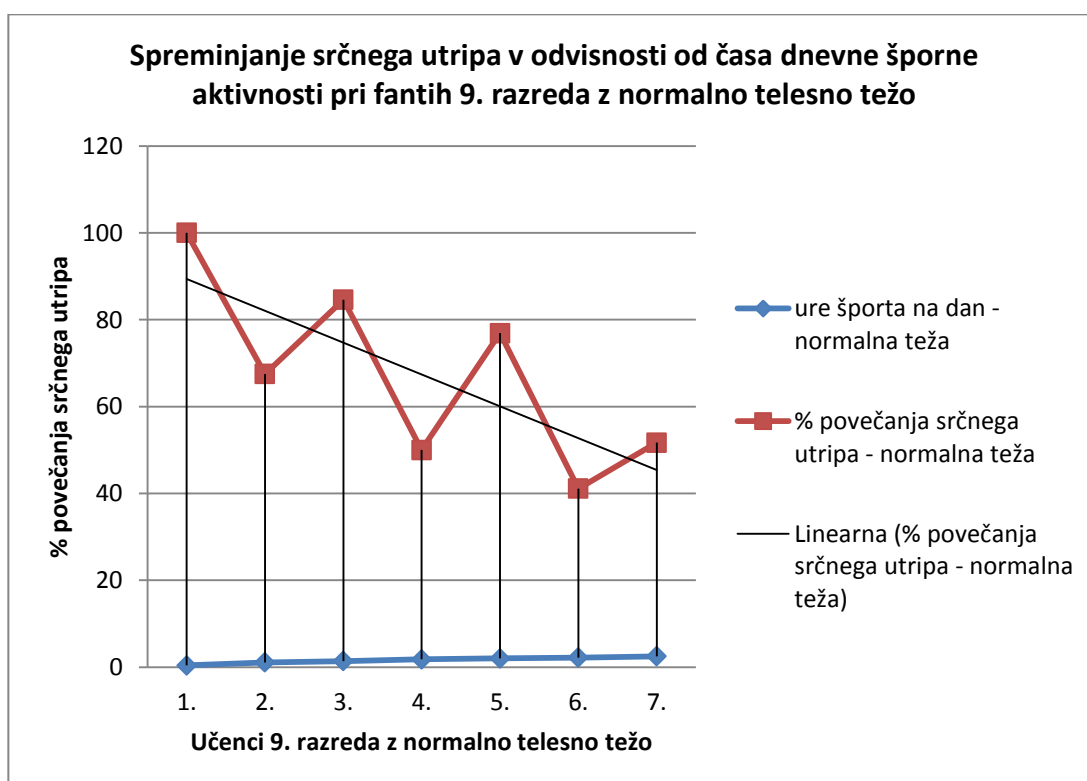
Iz grafa 7, kjer smo predstavili odstotek povečanje srčnega utripa pri fantih 4. in 9. razreda, je zelo težko razbrati smiselne rezultate. Učencem 4. razreda se odstotek srčnega utripa povišuje ravno nasprotno, kot smo predvidevali. Učencem s premajhno in normalno telesno težo se poveča za več kot 100 %, učencem s prekomerno telesno težo pa za okoli 90 %. Ta rezultat lahko razložim le tako, da predpostavimo, da so učenci s prekomerno telesno težo telovadili z manjšo intenzivnostjo.

Učencem 9. razreda se je odstotek povečanja srčnega utripa viša v skladu z našimi pričakovanji. Najmanj se je povišal učencem s premajhno telesno težo, najbolj pa učencem s prekomerno telesno težo. Težko je razložiti, zakaj razlika med fanti z normalno telesno težo in prekomerno telesno težo ni večja. Glede na podatke o odstotku povišanja srčnega utripa lahko sklepamo, da imajo tudi učenci s prekomerno telesno težo primerno telesno kondicijo. Ker so to naši sošolci lahko z gotovostjo trdimo, da so se pri telesni vadbi vsi maksimalno potrudili in vestno opravili izbrane vaje. Tudi pri merjenju srčnega utripa učenci devetih razredov niso imeli težav. Zelo malo je narasel srčni utrip štirim učencem, pri katerih je BMI pokazal debelost, vendar ne vemo, kakšen je dejanski vzrok takšnemu rezultatu. Med opravljanjem telovadnih vaj ni bilo videti, da bi telovadili z manjšo intenzivnostjo kot drugi vrstniki.

Podatke o odstotku povečanja srčnega utripa za učence devetega razreda z normalno telesno težo smo prikazali še z grafom 8. Modra črta, ki prikazuje večanje

ur športne vadbe na dan, rahlo narašča od prvega do sedmega učenca. Odstotek povišanja srčnega utripa počasi neenakomerno pada, saj je verjetno telesna kondicija odvisna od vrste rekreacije ali športa, s katerim se posameznik ukvarja. Podobne odvisnosti smo iskali tudi pri drugih skupinah glede na oceno BMI, vendar se niso pokazale tako očitno.

Graf 8: Spreminjanje srčnega utripa v odvisnosti od ur telesne vadbe na dan pri fantih 9. razreda z normalno telesno težo



4 DISKUSIJA IN POTRDITEV HIPOTEZ

V okviru raziskovalne naloge smo si zastavili tri delovne hipoteze:

1. **Hipoteza:** srčni utrip se po telesni vadbi manj poveča učencem, ki so redno fizično aktivni več časa dnevno, kot učencem, ki gibanju posvečajo manj časa.

To hipotezo smo preverili tako, da smo vse učence četrtega in devetega razreda najprej razdelili glede na BMI v različne skupine. Učenke in učence smo nato po skupini razvrstili tako, da se je od zgoraj navzdol večal čas športne vadbe, ki se mu posamezniki posvečajo na dan. Času športne vadbe na dan smo nato vzporedno pripisali še odstotek povečanja srčnega utripa po opravljenih vajah. Potem smo primerjali rezultate, če bi naša hipoteza držala, se bi odstotek povečanja srčnega utripa po skupini navzdol manjšal. Vendar tega nismo opazili. Takšen trend se je pokazal le pri fantih devetega razreda v skupini z normalno telesno težo, drugje pa ne tako očitno. Takšnim rezultatom je botrovalo veliko dejavnikov. Prvi je bilo nenatančno merjenje srčnega utripa. Učenci četrtega razreda so imeli premalo izkušenj za to. Zdelo se je, da so podatke kar prepisali od prijatelja. Pomagalo bi, če bi učencem četrtega razreda merili srčni utrip z merilnikom. Sprašujemo se tudi, kako pošteno so učenci napisali v anketi, koliko časa posvečajo športnim aktivnostim, predvsem pa je pomembno, kaj v okviru le-teh počnejo in kako intenzivna je vadba. Opazili smo, da se je učenec, ki redno trenira plavanje, komaj opazno povišal srčni utrip. Domnevamo, da je intenzivnost športne vadbe vzrok, da odstotek povečanja srčnega utripa pri fantih z normalno telesno težo v grafu 8, nekoliko niha, vendar pada. Da bi lahko potrdili ali ovrgli svojo prvo hipotezo, bi morali poskuse načrtovati in izpeljati še veliko bolj natančno. Zato naše prva hipoteza s pomočjo pridobljenih podatkov ni mogoče potrditi.

2. **Hipoteza:** med starejšimi in mlajšimi učenci so razlike v povečanju srčnega utripa po izbrani telesni vadbi. Mlajšim učencem se bolj poveča srčni utrip kot starejšim učencem.

Pričakovali smo, da se bo mlajšim učencem bolj povišal srčni utrip kot starejšim, saj je znano, da se s starostjo srčni utrip manjša. Pri pridobivanju podatkov za potrditev te hipoteze smo bili prepričani, da so si vsi učenci sposobni izmeriti srčni utrip, če jim postopek nazorno pokažemo. Vendar smo pri izvajanju ugotovili, da smo na začetku precenjevali njihove sposobnosti. Rezultati meritev, ki smo jih opravili, niso pokazali pričakovanih razlik v povečanju srčnega utripa med dekleti četrtega in devetega razreda. Nekoliko drugače je bilo pri fantih, kjer se je res učencem devetega razreda za manjši odstotek zvišal srčni utrip kot učencem četrtega razreda. Zakaj so nastale razlike med rezultati deklet in fantov, težko razložimo. Ponovno ugotavljamo, da s pridobljenimi podatki ne moremo potrditi druge hipoteze. Najbrž na povišanje

srčnega utripa vpliva poleg vsakodnevnih športnih aktivnosti in indeksa telesne teže še cela vrsta dejavnikov.

3. Hipoteza: učencem s prekomernim BMI (indeksom telesne teže) se po športni vadbi bolj poveča srčni utrip, kot učencem z normalnim BMI.

Sprva je kazalo, da tudi tretje hipoteze ne bomo potrdili. Rezultati so pokazali, da se dekletom četrtega in devetega razreda s prekomerno telesno težo bolj poveča srčni utrip po telesni vadbi kot dekletom z normalno telesno težo. Enak rezultat smo dobili tudi za fante devetega razreda. Pri fantih četrtega razreda so bili prvi rezultati povsem nasprotni od pričakovanih. Povprečje odstotka povišanja srčnega utripa je bilo pri fantih s povečano telesno težo manjše kot pri fantih z normalno telesno težo. Predpostavljamo, da so nekateri fanti s prekomerno telesno težo manj intenzivno telovadili, zato se jim srčni utrip ni tako zelo povečal. Odločili smo se, da bomo ponovno izračunali povprečni odstotek povečanja srčnega utripa za fante četrtega razreda s prekomerno telesno težo tako, da bomo izpustili dva najbolj izstopajoča podatka. V tem primeru je bilo povprečje odstotka povišanja srčnega utripa tudi za fante četrtega razreda s preseženo telesno težo večje od fantov z normalno telesno težo. S tem pridržkom lahko tretjo hipotezo potrdimo.

5 ZAKLJUČEK

Kot najstnikom nam je po navadi vseeno za gibanje, saj se ne zavedamo, kako ogrožamo svoje zdravje, ter da z opuščanjem športnih aktivnosti škodujemo sami sebi in s tem pridobivamo večje možnosti za hude bolezni v starosti ali celo prej. Mnogim se je veliko bolj udobno zlekniti v naslonjač in uživati v brezdeltu.

Zato je bilo naše raziskovanje letos zelo poučno in pestro. Z anketiranjem učencev nismo dobili najbolj objektivnih podatkov, saj nekateri niso navedli točnih podatkov o svoji telesni višini in teži, čeprav smo jim zagotovili, da v raziskovalni nalogi ne bomo uporabili njihovih imen. K sreči, smo imeli dostop do športno vzgojnih kartonov, na katerih so podatki o telesni teži in višini vseh učencev, s pomočjo katerih smo lahko izračunali realne indekse telesne teže. Zelo prav bi nam prišli merilniki srčnega utripa, zlasti pri mlajših učencih. Če bi vedeli, da bomo imeli pri učencih četrtega razreda tako velike težave pri merjenju srčnega utripa, bi si delo organizirali drugače. Lahko bi prosili učence devetega razreda, da bi izmerili srčni utrip mlajšim iz četrtega. Predvidevamo da, če bi bili ti podatki bolj točni, bi morda bila potrjena tudi druga hipoteza. Za potrditev prve hipoteze pa so nam manjkali podatki o tem, kaj učenci četrtega in devetega razreda počnejo med svojo popoldansko rekreacijo.

Pri izbiri gibalnih vaj smo morali biti zelo previdni, saj vaje niso smele biti prevelika obremenitev za učence. Zato smo jih najprej preizkusili sami. Vsi učenci so bili sposobni izvesti vse naše vaje, vendar smo jih skupaj z učiteljema spodbujali, da so vsi naredili enako število vaj, s čim bolj enakim tempom in z enako zavzetostjo. Ker naše delo ni bilo preprosto, nam je zelo prav prišla pomoč učitelja in učiteljice športne vzgoje, ki sta nam predlagala izbiro gibalnih vaj in nam pomagala pri izvedbi le teh.

Da bi lažje primerjal, za koliko se je posameznim učencem povečal srčni utrip med športno vadbo, smo izračunali odstotek povečanja srčnega utripa. Zelo težko je bilo vse podatke povezati med sabo in iz njih sklepati na vzorec, ki smo ga predvideli v hipotezi. Zato smo si pripravili številne tabele in grafe, iz katerih bi lahko razbrali podatke, ki smo jih pričakovali. Kljub vsemu je bilo zelo težko, saj smo imeli kar 2 spremenljivki. Odvisna spremenljivka je bila povečanje srčnega utripa, ki naj bi bila odvisna tako od ocene telesne teže, kot tudi od časa, ki ga izbrani učenci posvečajo redni telesni vadbi.

Raziskovanje nam je spremenilo pogled na gibanje in skrb za ohranjanje normalnega indeksa telesne teže. S svojimi novimi spoznanji bomo seznanili čim več učencev naše šole, da bi jim približali zdrav način življenja in jih spodbudili k redni telesni vadbi.

6 LITERATURA

a) Knjižni viri

- Stušek. P., 2005: Biologija človeka, DZS, Ljubljana
- Pocajt. M., Širca. A., 1974: Anatomija in fiziologija, DZS, Ljubljana
- Zorc, J., 2008: Biti najboljši: pomen gibalne aktivnosti za otrokov razvoj in šolsko uspešnost, Radovljica, Didakta

b) Spletni viri

- Nacionalni inštitut za javno zdravje, Moj življenjski slog, Telesna dejavnost, 2014. Najdeno 10. 1. 2014 na spletnem naslovu:
<http://www.ivz.si/Mp.aspx?ni=9&pi=5&id=1711&PageIndex=0&groupId=177&newsCategory=&action>ShowNewsFull&pl=9-5.0>.
- Merite utrip, Izmerite svoj srčni utrip, Najdeno dne, 10. 1. 2014, na spletnem naslovu: <http://www.meri-utrip.si/si/merjenje-utripa/izmerite-svoj-srcni-utrip>.
- Dnevnik, kategorija Zdravje, pomanjkanje gibanja je skoraj enako škodljivo kot kajenje, Najdeno dne, 10. 1. 2014, na spletnem naslovu: <http://www.dnevnik.si/zdravje/1042552835>.
- Dnevnik, kategorija Zdravje, Slovenija ima največ otrok s prekomerno telesno težo v srednji Evropi, Najdeno dne, 10. 1. 2014, na spletnem naslovu:<http://www.dnevnik.si/zdravje/po-porocilu-unicefa-slovenija-na-12-mestu-po-blaginji-otrok-med-drzavami-oecd>,
- Sitis, indeks telesne teže, 2014. Najdeno dne, 10. 1. 2014, na spletnem naslovu:<http://www.sitis.si/bmi.html>.
- To sem jaz, 2014. Najdeno dne, 10. 1. 2014, na spletnem naslovu: <http://www.tosemjaz.net/clanki/544/detail.html>.
- CDC, Slovenski Pediater, letnik 16, 2009/4:
<http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/growcharts>

c) Ustni vir

- *Golnar Andreja*, dr.med.,spec.spl.med.