

Vedrana Sember¹,Marjeta Kovač¹, Gregor Starc¹, Shawnda Morrison², Gregor Jurak¹

Ali smo lahko zaskrbljeni zaradi zmanjšanja telesne dejavnosti naših otrok v zadnjem vzgojno-izobraževalnem obdobju?

Izvleček

Telesna dejavnost je eden ključnih dejavnikov zdravja, telesna nedejavnost pa se uvršča na četrto mesto med dejavniki tveganja zgodnje umrljivosti in obolevnosti na svetu. Pričujoča študija analizira spremembe v zmerni do visoko intenzivni telesni dejavnosti kohorte fantov in deklet pri starosti 11 in 14 let. Njihova telesna dejavnost je bila izmerjena objektivno z večsenzorsko napravo Bodymedia SenseWear Pro Armband, v študijo pa so vključeni le podatki tistih merjencev, ki so jo nosili vsaj 90 % dneva. Merjenje telesne dejavnosti je potekalo v jesenskih mesecih leta 2013 in 2016. Začetni vzorec je vključeval 141 šestošolcev, starih 11 let, v devetem razredu pa smo analizirali le podatke 50. merjencev, ki so zadostili strogim kriterijem. Ugotavljamo, da se je v obdobju med 11. in 14. letom starosti telesna dejavnost otrok, vključenih v vzorec, zmanjšala kar za tretjino, upad pa je bil bolj izrazit pri dekletih (za 46 %) kot pri fantih (za 19 %). Ugotovitve o izrazitem zmanjšanju telesne dejavnosti otrok v zadnjih razredih osnovne šole narekujejo premislek o organizaciji šolskega dela v tem obdobju.

Ključne besede: telesna dejavnost, ARTOS, merilnik pospeškov, longitudinalna spremljava, otroci, mladostnik.



Vir: SLOfit

Decline of physical activity among adolescents - time to worry?

Abstract

Physical activity is one of the most important determinants of health, while physical inactivity is the fourth leading factor for early mortality and morbidity in the world. The study analyses the changes of moderate-to-vigorous physical activity of a cohort of boys and girls at ages 11 and 14. Their physical activity was assessed with the help of Bodymedia SenseWear Pro Armband and the analysis included only data that fulfilled the criteria of 90% daily wear time. The measurements of physical activity took place in autumn 2013 and 2014. The initial sample included 141 sixth-graders, aged 11 but in the 9th grade only the measurements of 50 children, meeting the strict criteria, were assessed. The average moderate-to-vigorous physical activity decreased more than one third between ages 11 and 14, being more noticeably at girls (46%) than boys (19%). Current findings warrant a wider debate on the organization of schoolwork.

Key words: physical activity, ACDSi, accelerometer, longitudinal tracking, children, adolescents.

¹Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Gortanova 22, 1000 Ljubljana

²Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Polje 42, 6310 Izola

■ Uvod

Telesna dejavnost je eden ključnih kazalnikov zdravja v človekovem življenju. Predstavlja celoto obnašanja telesa v gibanju, ki ga povzroča skeletno mišičevje, in se odraža v porabi energije (Caspersen, Powell in Christenson, 1985). Telesna dejavnost je tako del celotne energijske porabe; ta vključuje tudi presnovo v mirovanju, rast in toplotne učinke prebavljanja hrane (Armstrong in Welsman, 2006). Eden večjih problemov današnjega načina življenja je porast telesne nedejavnosti; po navedbah Svetovne zdravstvene organizacije (2010) je telesna nedejavnost četrta glavni dejavnik tveganja zgodnje umrljivosti in obolevnosti na svetu. Pomanjkanje gibanja povečuje tveganje za nastanek srčnih bolezni (Batty, 2002) in nekaterih vrst raka (Batty in Thune, 2000) ter vpliva na psihosocialno zdravje, funkcionalne sposobnosti in splošno kakovost življenja (Powell in Pratt, 1996). Ustrezno intenzivno gibanje povečuje tudi nasičenost kisika v možganih, kar pomaga pri izvedbi nalog in miselnih procesih (Kleim, Cooper in VandenBerg, 2002). Raziskave kažejo, da se telesna nedejavnost v otroštvu in mladosti v veliki meri odraža tudi v vedenjskih vzorcih v odrasli dobi (Malina, 2001).

Zaradi znanstveno dokazanih pozitivnih vplivov telesne dejavnosti na človekovo zdravje in dobro počutje ter velikih zdravstvenih tveganj, ki jih povzroča telesna nedejavnost, je delovna skupina Šport in zdravje pri Evropski uniji (EU) izdala priporočila za povečanje telesne dejavnosti evropske populacije, ki so naslovljena predvsem na oblikovalce politik (EUPAG, 2008). Prva smernica temelji na priporočilu Svetovne zdravstvene organizacije (2010), da naj bodo otroci in mladostniki vsak dan najmanj 60 minut zmerno do visoko intenzivno telesno dejavni. To količino telesne dejavnosti morajo otroci doseči z različnimi oblikami telesne dejavnosti (pouk, organizirana športna vadba, dejavna igra, prihod v šolo idr.), ki morajo biti varne, zabavne in ki spodbujajo naravno gibanje otrok. Slovenija je pripravila priporočila o telesni dejavnosti za odrasle (Fras in Poličnik, 2007), za otroke in mladostnike pa je skupina slovenskih avtorjev izoblikovala smernice (Bratina idr., 2011). Te izpostavljajo najmanjšo zaželeno dnevno količino zmerne do visoko intenzivne telesne dejavnosti, povzeto po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije (2010), poleg tega pa opredeljujejo tudi strukturo ustrezne telesne vadbe (ogrevanje, postopnost napora,

umirjanje in sproščanje) in primerne vsebine za posamezne razvojne skupine otrok in mladostnikov glede na njihove razvojne posebnosti.

Pretekle raziskave v Sloveniji so telesno dejavnost najpogosteje ocenjevale s pomočjo vprašalnikov (Matejek in Starc, 2013; Pišot in Zorc, 2004; Strniša in Planinšec, 2014; Zorc, Pišot in Strojnik, 2005), v zadnjih letih pa telesno dejavnost otrok in mladostnikov bolj objektivno ocenjujemo z merjenjem z različnimi merilniki pospeškov (Jurak idr., 2015; Sorić idr., 2015; Volmut, Pišot in Šimunič, 2013). Vprašalniki so zaradi enostavnosti in nizkih stroškov (Prince idr., 2008) najpogosteje uporabljena metoda za ocenjevanje telesne dejavnosti na populacijski ravni (Dyrstad, Hansen, Holme in Anderssen, 2014), vendar pa so težavni zaradi veljavnosti in zanesljivosti rezultatov (Helmerhorst, Brage, Warren, Besson in Ekelund, 2012). Ta se v večini primerov izraža v nenamernem precenjevanju pogostnosti in intenzivnosti telesne dejavnosti (Warnecke idr., 1997) ali v želji po poročanju želenega izida (Argiropoulou, Michalopoulou, Aggeloussis in Avgerinos, 2004). Ker je tehnika dvojno označene vode, ki velja za zlati standard merjenja porabe energije pri ljudeh (Hoos, Plasqui, Gerver in Westerterp, 2003), izjemno draga in neprimerna za uporabo na velikih vzorcih, se raziskovalci v veliki meri zanašajo na alternativne tehnike (Krishnaveni idr., 2009) za oceno skupne porabe energije (merilniki pospeškov in večsenzorske naprave). Merilniki porabe energije oz. merilniki pospeškov še danes dajejo najbolj natančno oceno porabe energije med gibanjem telesa posameznika kot v mirovanju (Ekelund, Tomkinson in Armstrong, 2011).

Z odraščanjem se spreminjajo tako pogostnost in količina kot tudi intenzivnost in vrste telesne dejavnosti otrok. Zaradi povečanja sedentarnega načina življenja in upada telesne dejavnosti v času odraščanja (Corder idr., 2015; Dalene idr., 2018; Farooq idr., 2018; Harding, Page, Falconer in Cooper, 2015; Jaakkola idr., 2019; Jago idr., 2008; Lima idr., 2017; Lopes idr., 2019; Ortega idr., 2013; Rääsk idr., 2015; Santos, Marques, Minderico, Ekelund in Sardinha, 2018) light (LPA) so nas zanimale spremembe v objektivno ocenjeni količini telesne dejavnosti slovenskih fantov in deklet v začetnem obdobju pubertete, tj. v obdobju med 11. in 14. letom starosti.

■ Metode dela

Vzorec merjencev

V študijo smo vključili merjence iz obsežnejše raziskave transverzalnega spremljanja telesnega in gibalnega razvoja otrok – ARTOS (Jurak, Kovač in Starc, 2013). Stratificiran vzorec vključuje učence in učenke 6. razreda iz 12 osnovnih šol, izmerjene leta 2013, ki so bili v intervalu ± 6 mesecev glede na 1. oktober 2013, stari 11 let. Iste učence in učenke smo ponovno izmerili čez tri leta, ko so bili devetošolci in so bili stari 14 let. Na začetni stopnji študije je sodelovalo 385 otrok, od tega smo v 6. razredu pridobili zanesljive podatke 141 otrok, v 9. razredu pa 101 otrok.

Merski protokol

Telesna dejavnost je bila izmerjena z večsenzorsko napravo Bodymedia SenseWear Armband (SWA; BodyMedia Inc., Pittsburgh, ZDA). Delovanje merilnika SWA temelji na prepoznavanju vzorcev porabe energije in oceni telesne dejavnosti. Uporablja več ne invazivnih biometričnih senzorjev, s katerimi meri različne fizikalne kazalnike (toplotni tok, galvanski odziv kože, temperaturo kože, temperaturo ozračja ob telesu merjenca in telesno dejavnost, ki jo meri z dvoosnim merilnikom pospeškov). Merilnik s pomočjo algoritmov preračunava podatke iz več senzorjev, vključujoč spol, starost, višino in težo, ter izračuna porabo energije. Merilnik SWA je bil v preteklosti večkrat uporabljen za ocenjevanje porabe energije pri otrocih in mladostnikih (Jurak idr., 2015; Sorić idr., 2015) in se je izkazal za zanesljiv merski instrument tako pri odraslih (St-Onge, Mignault, Allison in Rabasa-Lhoret, 2007) kot otrocih (Arvidsson, Slinde, Larsson in Hulthén, 2009).

Otroci so merilnik nosili na triglavi mišici desne roke en teden, vsak dan vseh 24 ur. Sneli so ga le pri morebitnih vodnih dejavnostih in prhanju. V analize telesne dejavnosti so bili vključeni le tisti otroci, ki so merilnik nosili vsaj pet zaporednih dni (od tega oba dneva med vikendom), dnevno pa je moral merilnik zabeležiti porabo energije najmanj 21 ur in 20 minut. Merilnik je podatke zbiral v enominutnem intervalu. Antropometrijske meritve smo izvedli po standardnih antropometrijskih postopkih. V času teh meritev so bili otroci oblečeni v lahka oblačila in so bili bosi. Telesno višino in dolžino smo izmerili z antropometrom Siber & Hegner (Zurich, Switzerland) na milimeter natančno. Telesno maso smo

izmerili na 100 gramov natančno s prenosno elektronsko tehniko Tanita BWB-800P (Arlington Heights, IL, ZDA). Vsakič, ko smo tehniko premaknili, smo preverili natančnost njenega merjenja.

Zbiranje podatkov

Starše merjencev smo pisno obvestili o namenu in postopkih zbiranja podatkov ter pridobili njihova pisna soglasja za vključitev otrok v raziskavo. Za raziskavo smo pridobili pozitivno mnenje Komisije RS za medicinsko etiko (št. 138/05/13). Podrobnosti zbiranja podatkov so že bila predhodno objavljena (Jurak idr., 2013).

Merjenci iz raziskave ARTOS so nosili merilnike SWA, ki so zaznavali njihove fiziološke procese polnih 6 dni v jesenskem obdobju. Isti otroci so merilnik nosili v letu 2013 in 2016, ko so obiskovali šesti in deveti razred osnovne šole. Izurjena ekipa raziskovalcev je namestila merilnike ob sredah zjutraj in jih pobrala naslednji teden v torek. Merjenci so nosili merilnike cel dan, začasno so jih odstranili le pri prhanju in kopanju ter ob tistih športnih dogodkih (običajno tekmovaljih), kjer jih zaradi zagotavljanja varnosti ni bilo dovoljeno nositi. Pred začetkom merjenja smo učencem razložili delovanje merilnikov in jim dali ustna navodila za uporabo. Poleg tega smo zanje, za njihove starše in učitelje pripravili tudi kratka pisna navodila za uporabo merilnikov.

Spremenljivke

S pomočjo SWA smo ocenjevali naslednji spremenljivki telesne dejavnosti najstnikov: celotno porabo energije, izraženo v kilojoulih (kJ), trajanje zmerno do visoko intenzivne telesne dejavnosti (MVPA), izražene v minutah (min). MVPA smo opredelili kot telesno dejavnost, ki je presegla presnovni ekvivalent dejavnosti (MET) 4 MET. Antropometrijske meritve so vključevale telesno višino, telesno maso, sedno višino in dolžino noge.

Obdelava podatkov

Podatke o telesni dejavnosti smo analizirali s programskim paketom Bodymedia SenseWear Professional 8.1. S pomočjo programa IBM SPSS 22.0 smo pregledali normalnost porazdelitve in naredili deskriptivno statistiko. Za preučevanje razlik v telesni dejavnosti med spoloma in glede na starost merjencev smo uporabili t-test za ponovljive vzorce.

Rezultati

Povprečna starost vključenih šestošolcev je bila $11,29 \pm 0,3$ let, pri tem so bila dekleta v 6. razredu stara $11,28 \pm 0,28$ let, fantje pa $11,36 \pm 0,38$ let. Povprečna starost vključenih devetošolcev je bila $14,27 \pm 0,33$ let, pri tem so bila dekleta stara $14,23 \pm 0,32$, fantje pa $14,30 \pm 0,34$ let.

Na vzorcu vseh merjencev smo analizirali razlike v ocenjeni telesni dejavnosti med spoloma in med starostnima obdobjema 11 in 14 let (Tabela 1). Pri devetošolcih se je bila povprečna količina MVPA v primerjavi s

Razprava

Prva pomembna ugotovitev te študije je, da je obdobje med 11. in 14. letom starosti kritično zaradi zmanjšanja telesne dejavnosti slovenskih otrok. V tem obdobju MVPA v povprečju namreč upade kar za tretjino, s tem, da je upad bolj izrazit pri dekletih (za 46 %) kot pri fantih (za 19 %). Upad MVPA v pubertetnem obdobju je sicer pričakovan. Vzroki za tako izrazito zmanjšanje količine MVPA so različni. Domnevamo, da je najpomembnejši dejavnik šolsko okolje, saj tuje raziskave kažejo, da je kar 80 % šolarjev telesno dejavnih predvsem v šoli, ne pa

Tabela 1
Ocenjena telesna dejavnost šolarjev v 6. (11 let) in 9. razredu (14 let), ločeno po spolu

	Spol	Razred (N)	Min	Max	Povprečje	Standardni odklon
MVPA (min)	Ženski	6. (70)	21	390	129,11	77,07
		9. (57)	17	267	69,77	47,69
	Moški	6. (71)	38	346	152,23	73,38
		9. (44)	45	368	123,64	65,587
	Skupaj	6. (141)	21	390	140,75	75,86
		9. (101)	17	368	93,24	62,00
Celokupna poraba energije (kJ/kg) (kJ)	Ženski	6. (70)	343	6363	2042,84	1364,44
		9. (57)	222	6786	1502,63	1138,80
	Moški	6. (71)	768	5496	2387,13	1193,51
		9. (44)	695	10001	3229,64	1834,22
	Skupaj	6. (141)	343	6363	2316,91	1305,51
		9. (101)	222	10001	2254,99	1706,91

šestošolci nižja za 47,51 min, kar je predstavljalo več kot tretjino (33,8 %) telesne dejavnosti šestošolcev. Pri tem je bilo zmanjšanje bolj izrazito pri dekletih (za 59,34 min) kot pri fantih (za 28,59 min). Pri starosti 11 let (6. razred) so bili najstniki statistično značilno telesno dejavnejši kot pri starosti 14 let (9. razred) ($t = 17,087$, $p < 0,05$). Velikost vpliva starosti na telesno dejavnost je bila velika ($ES = 0,69$). Devetošolci so bili statistično značilno bolj telesno dejavni kot devetošolke ($t = 2,09$; $p < 0,05$), medtem ko razlike med telesno dejavnostjo šestošolcev in šestošolk niso bile statistično značilne ($t = 0,601$, $p = 0,55$).

Pri starosti 11 let je bilo 88 % merjencev ($n = 124/141$) v povprečju telesno dejavnih več kot 60 minut MVPA dnevno. Pri tem je bilo takšnih več fantov (94 %, $N = 67/71$) kot deklet (81 %, $N = 57/70$). Pri starosti 14 let je bilo takšnih 63 % merjencev ($N = 67/101$).

doma (Woods, Tannehill, Quinlan, Moyna in Walsh, 2010). Naši učenci imajo v zadnjem vzgojno-izobraževalnem obdobju le dve uri redne športne vzgoje (Kovač, Jurak, Starc, Leskošek in Strel, 2011). Manjša količina ur glede na prvi dve vzgojno-izobraževalni obdobji je lahko kritična pri tistih učencih, ki ne izberejo izbirnega predmeta s športnega področja, saj se njihova sistematična strokovno vodena MVPA zmanjša kar za tretjino. Učenci so v zadnjem vzgojno-izobraževalnem obdobju tudi bolj obremenjeni s šolskim delom, saj se poveča število predmetov iz 11 pa vse do 14 (Predmetnik osnovne šole, 2014) in njihova tedenska obremenitev iz 25,5 na 28,5 ur, lahko pa celo do 32 ur (Zakon o osnovni šoli, 2006; Predmetnik osnovne šole, 2014), kar posledično pomeni več sedenja v šoli in doma (več domačih nalog in učenja) ter posledično manj časa za telesno dejavnost. Brettschneider in Naul (2004) navajata re-

zultate številnih študij, ki kažejo, da se v puberteti gibalna dejavnost značilno zmanjša s starostjo – 3 % letno pri fantih in kar 7 % letno pri dekletih. Močnejši upad telesne dejavnosti pri dekletih lahko pojasnujemo z vstopom deklet v adolescenco. Ta nastopi po puberteti, mi pa smo ugotovili, da so dekleta v vzorcu postala v povprečju biološko zrela pri 12,2 letih, medtem ko fantje skoraj leto in pol kasneje (Sember, 2017). Z vstopom v adolescenco interesi deklet postanejo mnogo bolj raznoliki, zato čas namenjajo vrsti različnih dejavnosti, glede na boljšo učno uspešnost deklet (Zurc, 2019) v srednjih šolah pa je mogoče, da dekleta učenju doma na račun telesne dejavnosti, posvečajo več časa kot fantje. Nižje kot je telesna dejavnost razvrščena v njihovem vrednotnem sistemu, manj časa ji namenjajo (Dexter, 1999; Riddoch idr., 2004; Silva idr., 2010). Fantje pridejo na to stopnjo nekoliko kasneje, zato lahko pri njih pričakujemo večji upad z vstopom v srednjo šolo. Študije kažejo tudi, da so dekleta manj motivirana za športno dejavnost od fantov, zato v manjši meri sodelujejo v zunajšolskih športnih dejavnostih in na športnih tekmovanjih (Dexter, 1999; Silva idr., 2010) ter se pogostejše opravičujejo od pouka športa (Jurak in Kovač, 2011). V primerjavi s fanti so dekleta bolj orientirana na naloge, zanima jih predvsem učenje športnih veščin in razumevanje procesov, medtem ko so fantje bolj orientirani v rezultat, kar pomeni, da se radi udeležujejo bolj intenzivnih dejavnosti, kjer je v ospredju primerjanje med vrstniki in doseganje športnih dosežkov (Ames in Archer, 1988; Silva idr., 2010; Sirard, Pfeiffer in Pate, 2006).

Pričakovano smo tudi ugotovili, da so fantje telesno bolj dejavni od deklet. Te ugotovitve so skladne s predhodnimi izsledki objektivnega ocenjevanja telesne dejavnosti otrok (Hallal idr., 2012; Henning Brodersen, Steptoe, Boniface in Wardle, 2006; Jurak, Cooper, Leskošek in Kovač, 2013; Sorrić idr., 2015) ethnicity and socioeconomic status (SES). Razloge za nižjo telesno dejavnost deklet je moč iskati v manjši socialni podpori za šport (Telford idr., 2016), nižji stopnji užitka (Cairney idr., 2012) in v manjšem sodelovanju v organiziranem športu (Vella, Cliff in Okely, 2014; Zurc, 2012) 4042 children aged 8.25 (SD = 0.44).

Medgeneracijskih primerjav o objektivno ocenjeni telesni dejavnosti šolarjev nimamo, zaradi česar ne moremo zanesljivo dokazati, ali je telesna dejavnost današnje generacije 14-letnikov nižja, kot je bila telesna

dejavnost preteklih generacij. Primerjave gibalne učinkovitosti kot rezultata telesne dejavnosti pa kažejo, da so današnje 14-letnice precej bolj učinkovite, kot so bila leta 1990, fantje pa nekoliko manj (Strel, 2017). Tudi primerjave ravni telesne dejavnosti slovenskih najstnikov z vrstniki iz tujine kažejo, da je le-ta še vedno visoka, še posebej med tednom (Sember idr., 2016; Tremblay idr., 2016). Omenjeni izsledki nakazujejo, da se upad telesne dejavnosti v tem starostnem obdobju ne izraža tudi v upadu telesnih zmogljivosti otrok. Vprašanje pa je, kakšen je vpliv nižje telesne dejavnosti na telesno zmogljivost v kasnejšem obdobju adolescence. V tem obdobju namreč beležimo tudi v gibalni učinkovitosti slabše medgeneracijske trende (Strel, 2017).

Ugotovitve te študije postavljajo ključno vprašanje, ali bomo kot družba zgolj sprejeli navedene ugotovitve kot nekaj samoumevnega ali pa se bomo odzvali nanje in mladostnikom, še posebej dekletom, omogočili boljše možnosti in spodbude za telesno dejavnost. Glede na to, da so slovenski otroci in mladostniki med telesno najbolj dejavnimi na svetu (Aubert idr., 2018; Tremblay idr., 2016) in da se mnogi odločevalci ozirajo za našimi sistemskimi ukrepi, je smiselno zgolj nadgraditi dosedanje konceptualne rešitve. Izsledki iz tujine kažejo, da se dekleta počutijo manj kompetentna pri športni vzgoji in da ima šola s športno vzgojo značilno manjši vpliv na telesno dejavnost deklet kot fantov (Van Sluijs, McMinn in Griffin, 2007). Isti trend je moč opaziti pri podpori staršev in prijateljev, kjer naj bi večja podpora prijateljev in družine značilno vplivala le na višjo dejavnost deklet (Telford idr., 2016). Domnevamo, da v Sloveniji v pred pubertetnim obdobju to ni težava, saj so pri 11. letih dekleta na isti stopnji gibalne učinkovitosti kot fantje. Težave deklet nastopijo v obdobju, ko zaradi pubertetnih sprememb ne obvladujejo več svojega telesa, kot so ga pred temi spremembami. Razlike v gibalni učinkovitosti in v telesnih značilnostih med spoloma se naenkrat močno povečajo, zato so zelo upravičene zahteve po ločenem poučevanju deklet in fantov; tako že vrsto let poteka večji del šolskega programa v naših šolah. Znotraj ločenega poučevanja na predmetni stopnji osnovne šole bo verjetno treba dekletom ponuditi vsebinsko nekoliko spremenjen program, vse otroke pa bistveno razbremeniti dodatnega dela za šolo v prostem času. Enak razmislek velja tudi za srednješolsko obdobje, tako za dekleta kot

za fante, ki so ravno takrat v razvojno najbolj občutljivem obdobju.

■ Prednosti in omejitve

Prednosti te študije vključujejo dosleden in natančen merilni inštrument, stroga merila pri upoštevanju meritev glede na nošenje SWA in velik začetni vzorec. Kljub temu da je SWA eden najbolj zanesljivih merilnikov za merjenje telesne dejavnosti, je treba upoštevati tudi nekatere omejitve: i) učenici so se zavedali, da so bili merjeni in nadzorovani, zato njihovo izmerjeno telesno dejavnost ne moremo posplošiti kot popolnoma realno oceno telesne dejavnosti; ii) visoki stroški merjenja in cena naprave nista omogočala merjenja telesne dejavnosti vseh otrok v istem tednu, zato je lahko prišlo do sprememb v trajanju telesne dejavnosti zaradi različnih vremenskih razmer v času meritev; iii) zaradi kratke življenjske dobe baterije in majhnega pomnilnika naprave smo uporabili enominutno zajemanje signala, kar je lahko povzročilo, da nismo zaznali vseh kratkotrajnih visoko intenzivnih gibanj in smo morda zaradi tega podcenili celotno trajanje in intenzivnost izmerjene telesne dejavnosti; iv) zunanji dejavniki, ki so lahko vplivali na telesno dejavnost med 11. in 14. letom starosti: družinske težave, težave s prijatelji, prehranjevalne navade in sprememba okolja/šole; iv) zaradi strogih meril pri upoštevanju skoraj celodnevni meritev smo iz analize izključili podatke nekaterih otrok, ki se intenzivno ukvarjajo s športom, saj so morali npr. med treningom ali tekmovanjem odstraniti merilnik, to pa je zagotovo vplivalo na ocenjen obseg MVPA.

■ Zaključek

Izsledki študije predstavljajo pomemben prispevek k razumevanju sprememb v življenjskih slogih slovenskih najstnikov. Ugotovitve o izrazitem zmanjšanju telesne dejavnosti otrok na predmetni stopnji osnovne šole narekujejo premislek o organizaciji šolskega dela v tem obdobju, še posebej ob vedno bolj prepričljivih znanstvenih spoznanjih o povezanosti telesne dejavnosti s kognitivnim in možganskim delovanjem. Telesna dejavnost namreč izboljšuje prekravljenost možganov in na ta način izboljšuje možganski krvožilni sistem, poleg tega pa tudi izjemno poveča koncentracijo neotropina BDNF, ki spodbuja rast nevronov (Pencea, Bingham, Wie-

gand in Luskin, 2001), dokazano pa izboljšuje tudi mikrostrukturo možganske beline, ki je ključna za hiter pretok informacij med možganskimi regijami in višjimi kognitivnimi centri (Chaddock-Heyman idr., 2014). Nekatere študije kažejo, da lahko že 20-minutna aerobna dejavnost vpliva na večjo pozornost na učno snov in posledično na boljšo učno uspešnost (Hillman, Erickson in Kramer, 2008; Howie, Schatz in Pate, 2015). Z zagotavljanjem ustrezne količine in intenzivnosti telesne dejavnosti v času pouka lahko torej otrokom zagotovimo ustrezno nevroogenezo, ki sploh omogoči, da se naučijo in trajno pomnijo snov. Zato predlagamo šolam in odločevalcem na ravni šolske politike:

- dosledno in kakovostno izvajanje rednega pouka športa za vse učence, ki vključuje sodelovanje športnega pedagoga in zdravnika pri opravičevanju od športne vadbe (Jurak idr., 2018),
- posebno gibalno vadbo za zdravstveno ogrožene (Jurak idr., 2018),
- razmislek o nekoliko drugačnem programu športne vadbe za dekleta (preusmeritev od rezultatsko usmerjenih dejavnost k dejavnostim, ki so usmerjene na njihovo telo in so zasnovane problemsko v obliki avtentičnih nalog),
- obogatitev ponudbe in ustrezno organizacijsko umeščenost športnih interesnih dejavnosti v zadnjem vzgojno-izobraževalnem obdobju, še posebej za dekleta,
- uvedbo gibalnih odmorov (Jurak idr., 2018),
- uvedbo gibalno dejavnih kratkih prekinitev pouka, t. i. minut za zdravje,
- poučevanje skozi telesno dejavnost,
- zagotavljanje možnosti za gibalno dejavnost otrok tik pred poukom in po njem (ureditev pogojev za dejavni prihod v šolo, ureditev okolice šole za spontano gibalno dejavnost – šolsko igrišče in naravno okolje).

Domneve, s katerimi skušamo pojasnjevati rezultate, narekujejo tudi nove smeri raziskovanja telesne dejavnosti slovenskih otrok in mladostnikov. Odgovor o vplivu posameznih okolij, še zlasti šolskega, na celokupno telesno dejavnost šolajočih se otrok, je mogoče pojasniti z dnevnimi analizami telesne dejavnosti; tj. da se ugotovi, kakšen obseg MVPA dosegajo 11-letniki v času, ki ga preživijo v šoli ter zunaj nje

(čez teden in ob koncu tedna) v primerjavi s 14-letniki. Nadalje so potrebne ločene analize telesno najmanj dejavnih otrok, da ugotovimo, ali so se pri teh otrocih vzorci spreminjali drugače kot pri telesno bolj dejavnih in kakšen je vpliv teh sprememb na telesno zmogljivost teh otrok. Domnevo, da se zaradi nekoliko kasnejšega vstopa fantov v adolescenco večji upad njihove telesne dejavnosti zgodi šele v srednji šoli, je treba preveriti na vzorcu srednješolcev.

Viri

1. Ames, C. in Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: students' learning strategies and motivation process. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 260–267.
2. Argiropoulou, E. C., Michalopoulou, M., Aggeloussis, N. in Avgerinos, A. (2004). Validity and reliability of physical activity measures in Greek high school age children. *Journal of Sports Science and Medicine*, 3(3), 147–159.
3. Armstrong, N. in Welsman, J. R. (2006). The Physical Activity Patterns of European Youth with Reference to Methods of Assessment. *Sports Medicine*, 36(12), 1067–1086.
4. Arvidsson, D., Slinde, F., Larsson, S. in Hulthén, L. (2009). Energy cost in children assessed by multisensor activity monitors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 603–611.
5. Aubert, S., Barnes, J., Abdeta, C., Abi Nader, P., Adeniyi, A., Aguilar-Farias, N., ... S. Tremblay, M. (2018). Global Matrix 3.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Youth: Results and Analysis From 49 Countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(2), 251–273.
6. Batty, G. D. (2002). Physical activity and coronary heart disease in older adults: a systematic review of epidemiological studies. *The European Journal of Public Health*, 12(3), 171–176.
7. Batty, D. in Thune, I. (2000). Does physical activity prevent cancer?: Evidence suggests protection against colon cancer and probably breast cancer. *British Medical Journal Publishing Group*, 321, 1424.
8. Bratina, N., Hadžić, V., Battelino, T., Pistotnik, B., Dolenc, M., Šajber, D., ... Dervišević, E. (2011). Slovenske smernice za telesno udejstvovanje otrok in mladostnikov v starostni skupini od 2 do 18 let. *Zdravniški Vestnik*, 12(80), 885–896.
9. Brettschneider, W. D. in Naul, R. (2004). *Study on young people's lifestyles and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
10. Cairney, J., Kwan, M. Y., Veldhuizen, S., Hay, J., Bray, S. R. in Faught, B. E. (2012). Gender, perceived competence and the enjoyment of

physical education in children: a longitudinal examination. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 26–34.

11. Caspersen, C. J., Powell, K. E. in Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.
12. Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Holtrop, J. L., Voss, M. W., Pontifex, M. B., Raine, L. B., ... Kramer, A. F. (2014). Aerobic fitness is associated with greater white matter integrity in children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 584.
13. Corder, K., Sharp, S. J., Atkin, A. J., Griffin, S. J., Jones, A. P., Ekelund, U. in Van Sluijs, E. M. F. (2015). Change in objectively measured physical activity during the transition to adolescence. *British Journal of Sports Medicine*, 49(11), 730–736.
14. Dalene, K. E., Anderssen, S. A., Andersen, L. B., Steene-Johannessen, J., Ekelund, U., Hansen, B. H. in Kolle, E. (2018). Secular and longitudinal physical activity changes in population-based samples of children and adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28(1), 161–171.
15. Dexter, T. (1999). Relationships between sport knowledge, sport performance and academic ability: Empirical evidence from GCSE Physical Education. *Journal of Sports Sciences*, 17(4), 283–295.
16. Dyrstad, S. M., Hansen, B. H., Holme, I. M. in Anderssen, S. A. (2014). Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(1), 99–106.
17. Ekelund, U., Tomkinson, G. in Armstrong, N. (2011). What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 859–865.
18. Farooq, M. A., Parkinson, K. N., Adamson, A. J., Pearce, M. S., Reilly, J. K., Hughes, A. R., ... Reilly, J. J. (2018). Timing of the decline in physical activity in childhood and adolescence: Gateshead Millennium Cohort Study. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 1002–1006.
19. Fras, Z. in Poličnik, R. (2007). *Nacionalni program spodbujanja telesne dejavnosti za krepitev zdravja od 2007 do 2012: povzeto po strategiji Vlade Republike Slovenije na področju telesne (gibalne) dejavnosti za krepitev zdravja od 2007 do 2012*. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje.
20. Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., in Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247–257.
21. Harding, S. K., Page, A. S., Falconer, C. in Cooper, A. R. (2015). Longitudinal changes in sedentary time and physical activity during

- adolescence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 1–7.
22. Helmerhorst, H. H. J. F., Brage, S., Warren, J., Besson, H. in Ekelund, U. (2012). A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 103.
 23. Henning Brodersen, N., Steptoe, A., Boniface, D. R. in Wardle, J. (2006). Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence: ethnic and socio-economic differences. *British journal of sports medicine*, 41(3), 140–144.
 24. Hillman, C. H., Erickson, K. I. in Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58–65.
 25. Hoos, M. B., Plasqui, G., Gerver, W.J. M. in Westerterp, K. R. (2003). Physical activity level measured by doubly labeled water and accelerometry in children. *European Journal of Applied Physiology*, 89(6), 624–626.
 26. Howie, E. K., Schatz, J. in Pate, R. R. (2015). Acute effects of classroom exercise breaks on executive function and math performance: A dose–response study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(3), 217–224.
 27. Jaakkola, T., Hakonen, H., Kankaanpää, A., Jousuu, L., Kulmala, J., Kallio, J., ... Tammelin, T. H. (2019). Longitudinal associations of fundamental movement skills with objectively measured physical activity and sedentaryness during school transition from primary to lower secondary school. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(1), 85–90.
 28. Jago, R., Wedderkopp, N., Kristensen, P. L., Møller, N. C., Andersen, L. B., Cooper, A. R. in Froberg, K. (2008). Six-Year Change in Youth Physical Activity and Effect on Fasting Insulin and HOMA-IR. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(6), 554–560.
 29. Jurak, G. in Kovač, M. (2011). Excusing pupils from physical education lessons in primary school. Opravičevanje med poukom športne vzgoje v osnovni šoli. *Didactica Slovenica*, 28(1), 18–31.
 30. Jurak, G., Kovač, M. in Starc, G. (2013). The ACDSi 2013–The Analysis of Children's Development in Slovenia 2013: Study protocol. *Anthropological Notebooks*, 19(3), 123–143.
 31. Jurak, G., Cooper, A., Leskošek, B. in Kovač, M. (2013). Long-term effects of 4-year longitudinal school-based physical activity intervention on the physical fitness of children and youth during 7-year follow-up assessment. *Central European Journal of Public Health*, 21(4), 190–194.
 32. Jurak, G., Sorić, M., Starc, G., Kovač, M., Mišigoj-Duraković, M., Borer, K. in Strel, J. (2015). School day and weekend patterns of physical activity in urban 11-year-olds: A cross-cultural comparison. *American Journal of Human Biology*, 27(2), 192–200.
 33. Jurak, G., Starc, G., Kovač, M., Kostanjevec, S., Radi, P., Erjavšek, M., ... Krpač, F. (2018). *Priročnik za preventivno tveganje za izpeljavo dejavnosti na področju gibanja in prehrane v pilotnem testiranju projekta uživajmo v zdravju*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
 34. Kleim, J. A., Cooper, N. R. in VandenBerg, P. M. (2002). Exercise induces angiogenesis but does not alter movement representations within rat motor cortex. *Brain Research*, 934(1), 1–6.
 35. Kovač, M., Jurak, G., Starc, G., Leskošek, B. in Strel, J. (2011). *Športnovzgojni karton: diagnostika in ovrednotenje telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine v Sloveniji*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
 36. Krishnaveni, G. V., Veena, S. R., Kuriyan, R., Kishore, R. P., Wills, A. K., Nalinakshi, M., ... Kurpad, A. V. (2009). Relationship between physical activity measured using accelerometers and energy expenditure measured using doubly labelled water in Indian children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63(11), 1313–1319.
 37. Lima, R. A., Pfeiffer, K., Larsen, L. R., Bugge, A., Møller, N. C., Anderson, L. B. in Stodden, D. F. (2017). Physical Activity and Motor Competence Present a Positive Reciprocal Longitudinal Relationship Across Childhood and Early Adolescence. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(6), 440–447.
 38. Lopes, L., Silva Mota, J. A. P., Moreira, C., Abreu, S., Agostinis Sobrinho, C., Oliveira-Santos, J., ... Santos, R. (2019). Longitudinal associations between motor competence and different physical activity intensities: LabMed physical activity study. *Journal of Sports Sciences*, 37(3), 285–290.
 39. Malina, R. M. (2001). Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *American Journal of Human Biology*, 13(2), 162–172.
 40. Matejek, Č. in Starc, G. (2013). The relationship between children's physical fitness and gender, age and environmental factors. *Annales Kinesiologiae*, 4(2), 95–108.
 41. Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Mäestu, J., ... Sjöström, M. (2013). Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time during Childhood, Adolescence and Young Adulthood: A Cohort Study. *PLoS ONE*, 8(4), e60871.
 42. Pencea, V., Bingaman, K. D., Wiegand, S. J. in Luskin, M. B. (2001). Infusion of Brain-Derived Neurotrophic Factor into the Lateral Ventricle of the Adult Rat Leads to New Neurons in the Parenchyma of the Striatum, Septum, Thalamus, and Hypothalamus. *The Journal of Neuroscience*, 21(17), 6706–6717.
 43. Pišot, R. in Zurc, J. (2004). Gibalna/športna aktivnost pri učencih in učenkah drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja osnovne šole. *Revija za elementarno izobraževanje*, 7(1), 99–107.
 44. Powell, K. E. in Pratt, M. (1996). Physical activity and health. *British Medical Journal Publishing Group*, 313, 126.
 45. Predmetnik osnovne šole. (2014). Pridobljeno iz http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmetniki/Pred_14_OS_4_12.pdf
 46. Prince, S. A., Adamo, K. B., Hamel, M. E., Hardt, J., Gorber, S. C. in Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 56.
 47. Rääsk, T., Konstabel, K., Mäestu, J., Läht, E., Jürimäe, T. in Jürimäe, J. (2015). Tracking of physical activity in pubertal boys with different BMI over two-year period. *Journal of Sports Sciences*, 33(16), 1649–1657.
 48. Riddoch, C. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebø, L., Sardinha, L. B., ... Ekelund, U. (2004). Physical Activity Levels and Patterns of 9- and 15-yr-Old European Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(1), 86–92.
 49. Santos, D. A., Marques, A., Minderico, C. S., Ekelund, U. in Sardinha, L. B. (2018). A cross-sectional and prospective analysis of reallocating sedentary time to physical activity on children's cardiorespiratory fitness. *Journal of Sports Sciences*, 36(15), 1720–1726.
 50. Sember, V. (2017). *Impact of physical activity and physical fitness on academic performance in selected Slovenian schoolchildren*. Doctoral thesis, Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije.
 51. Sember, V., Starc, G., Jurak, G., Golobič, M., Kovač, M., Samardžija Pavletič, P. in Morrison, S. A. (2016). Results From the Republic of Slovenia's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(11/2), 256–264.
 52. Silva, P., Sousa, M., Aires, L., Seabra, A., Ribeiro, J., Welk, G. in Mota, J. (2010). Physical activity patterns in Portuguese adolescents: The contribution of extracurricular sports. *European Physical Education Review*, 16(2), 171–181.
 53. Sirard, J. R., Pfeiffer, K. A. in Pate, R. R. (2006). Motivational factors associated with sports program participation in middle school students. *Journal of Adolescent Health*, 38(6), 693–703.
 54. Sorić, M., Starc, G., Borer, K. T., Jurak, G., Kovač, M., Strel, J. in Mišigoj-Duraković, M. (2015). Associations of objectively assessed sleep and physical activity in 11-year old children. *Annals of Human Biology*, 42(1), 31–37.

55. St-Onge, M., Mignault, D., Allison, D. B. in Rabasa-Lhoret, R. (2007). Evaluation of a portable device to measure daily energy expenditure in free-living adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(3), 742–749.
56. Strel, J. (2017). Fantje so v povprečju manj gibalno učinkoviti, kot so bili leta 1990, dekleta pa bolj. *Šport*, 65(3), 176–184.
57. Strniša, K. in Planinšec, J. (2014). Gibalna dejavnost otrok z vidika socialno-ekonomskih razsežnosti. *Revija za elementarno izobraževanje*, 7(1), 99–107.
58. Svetovna zdravstvena organizacija (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Ženeva: Svetovna zdravstvena organizacija.
59. Telford, R. M., Telford, R. D., Cochrane, T., Cunningham, R. B., Olive, L. S. in Davey, R. (2016). The influence of sport club participation on physical activity, fitness and body fat during childhood and adolescence: The LOOK Longitudinal Study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(5), 400–406.
60. Tremblay, M. S., Barnes, J. D., González, S. A., Katzmarzyk, P. T., Onywera, V. O., Reilly, J. J. in Tomkinson, G. R. (2016). Global Matrix 2.0 : Report Card Grades on the Physical Activity of Children and Youth Comparing 38 Countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(2), 343–366.
61. Van Sluijs, E. M. F., McMinn, A. M. in Griffin, S. J. (2007). Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *BMJ*, 335(7622), 703.
62. Vella, S. A., Cliff, D. P. in Okely, A. D. (2014). Socio-ecological predictors of participation and dropout in organised sports during childhood. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 1–10.
63. Volmut, T., Pišot, R. in Šimunič, B. (2013). Objectively Measured Physical Activity In Children Aged From 5 To 8 Years. *Slovenian Journal of Public Health*, 52(1), 9–18.
64. Warnecke, R. B., Johnson, T. P., Chávez, N., Sudman, S., O'rourke, D. P., Lacey, L. in Horm, J. (1997). Improving question wording in surveys of culturally diverse populations. *Annals of Epidemiology*, 7(5), 334–342.
65. Woods, C. B., Tannehill, D., Quinlan, A., Moyna, N. in Walsh, J. (2010). *The Children's Sport Participation and Physical Activity Study (CSPPA)–Research Report No 1*. Dublin, Ireland: Irish Sports Council.
66. Zakon o osnovni šoli (uradno prečiščeno besedilo), *Uradni list RS* (2006). Pridobljeno iz <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200681&stevilka=3535>
67. Zurc, J. (2012). Povezave med gibalno dejavnostjo in razvitostjo socialnih spretnosti pri otroku. *Zdravniški Vestnik*, 81(12), 847–860.
68. Zurc, J., Pišot, R. in Strojnik, V. (2005). Gender Differences in Motor Performance in 5-6 year old children. *Kinesiologia Slovenica*, 11(1), 90–104.
69. Zurc, J. (2019). Ali je spol otroka dejavnik učne ospešnosti v osnovni šoli? *Revija za Elementarno Izobraževanje*, 12(1), 59–87.

asist. dr. Vedrana Sember
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport
vedrana.sember@fsp.uni-lj.si