

Vedrana Sember



Vpliv telesne dejavnosti na učno uspešnost osnovnošolcev

Izvleček

Namen prispevka je predstaviti povezave med športno vzgojo in telesno dejavnostjo otrok ter njunim vplivom na povečanje učne uspešnosti. Izsledki raziskav s področja telesne dejavnosti temeljijo na sistematičnem pregledu trenutno razpoložljive literature, zbrane predvsem iz podatkovnih zbirk PUBMED, SCOPUS in GOOGLE SCHOLAR. Podatki kvazi-eksperimentalnih raziskav kažejo, da povečan obseg športne vzgoje do ene ure tedensko ne vpliva negativno na učno uspešnost učencev, večji obseg dodatne telesne dejavnosti pa dvigne učno uspešnost učencev; v večini raziskav je bila večja učna uspešnost dokazana z dvigom povprečne šolske ocene. Presečne raziskave nakazujejo pozitivne povezave med povečanim obsegom športne vzgoje in dvigom učne uspešnosti otrok, predvsem pa ima dodatna telesna dejavnost pozitiven vpliv na koncentracijo, spomin, samopodobo in primernejše obnašanje v razredu.

Ključne besede: telesna dejavnost, športna vzgoja, učna uspešnost, eksperimentalne študije, presečne študije, pregledni članek.



Impact of physical activity on academic performance in school-aged children

Abstract

The purpose of present review is to present the links between physical education and physical activity of children and their impact on academic performance. Physical activity research findings are based on a systematic review of currently available literature, mainly collected from the following databases: PUBMED, SCOPUS and GOOGLE SCHOLAR.

Quasi-experimental research data are implicating that increase in physical education up to one hour per week does not adversely affect students academic performance, moreover, a greater amount of additional physical activity increases students' academic performance. In most studies, increased physical activity was positively correlated with higher school grade. Cross-sectional studies are suggesting positive associations between increased physical education and increased academic performance of children. In addition, physical activity interventions have positive effect on concentration, memory, self-esteem and better classroom behavior.

Keywords: physical activity, physical education, academic performance, experimental studies, cross-sectional studies, review article.

■ Uvod

Telesna dejavnost je eden ključnih določevalcev 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). Predstavlja katerokoli telesno dejavnost, pri kateri je končna poraba energije skeletnih mišic, ki sodelujejo pri gibanju, večja kot v mirovanju. Telesna dejavnost je tako del celotne energijske porabe, ki vključuje tudi metabolizem v mirovanju, rast in toplotne učinke hrane (Armstrong in Welsman, 2006). Telesna dejavnost ugodno vpliva na psihosocialno zdravje, funkcionalne sposobnosti in splošno kakovost življenja (Powell in Pratt, 1996). Zaradi telesne dejavnosti se zmanjša krvni pritisk in verjetnost za nekaterimi vrstami raka (Batty in Thune, 2000), zmanjša se tveganje za koronarno srčno bolezen (Batty in Lee, 2004), dvignejo se človekove kardiorespiratorne funkcije (Strauss, Rodzisky, Burack in Colin, 2001). Posledice telesne nedejavnosti pa so lahko debelost, hipertenzija, sladkorna bolezen, bolečine v hrbtu, slabša gibalna učinkovitost in psihosocialne težave (Bates, 2006; SZO, 2010; Tremblay idr., 2016). Vse navedeno izrazito povečuje zdravstveno tveganje, zato je po navedbah Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) telesna nedejavnost četrti glavni dejavnik tveganja zgodnje umrljivosti in obolevnosti na svetu (Svetovna zdravstvena organizacija, 2010). Nizka raven telesne dejavnosti otrok in mladine v Evropski uniji (EU) je zelo zaskrbljujoča, zato snovalci politik v EU že nekaj časa iščejo odgovore na ta vse večji problem (Evropska komisija, 2007; Evropska komisija, 2018). Izobraževalno okolje pri tem igra pomembno vlogo, saj raziskave kažejo, da je kar 80 % šolarjev telesno dejavnih predvsem v šoli, doma pa ne (Woods, Tannehill, Quinlan, Moyna in Walsh, 2010).

Evropska komisija je zato izdala Priporočila za spodbujanje športne vzgoje v šoli, vključno z razvojem gibalnih sposobnosti v zgodnjem otroštvu, in za ustvarjanje koristnih povezav s športno sfero, lokalnim okoljem in zasebnim sektorjem (Evropska komisija, 2017), v katerih je z vidika zagotavljanja zadostne količine in kakovosti gibalne dejavnosti prek 28 priporočil opredelila posebno vlogo šol. Priporočila je sprejel tudi Svet Evrope. Osnovno sporočilo je, da je šola edina institucija, ki lahko vsem otrokom zagotovi, da skozi formalno kurikularno udejstvovanje (pouk športne vzgo-

je) ali ekstrakurikularne športne in telesne dejavnosti dosežejo priporočila o telesni dejavnosti za mlade (Svetovna zdravstvena organizacija, 2010).

Tudi v Sloveniji ugotavljamo, da ima naša šola izjemen vpliv na telesno dejavnost otrok. Naši šolarji se sicer v primerjavi z drugimi evropskimi vrstniki bolj približujejo priporočilom o telesni dejavnosti (Jurak idr., 2015; Sember, Morrison, Jurak, Kovač idr., 2018; Sember idr., 2016), šola pa ima pri tem zelo pomembno vlogo. Primerjava gibalne učinkovitosti učencev, ki so obiskovali oddelke z dodatno športno ponudbo (več ur športne vzgoje), in tistih, ki nimajo dodatnih ur športne vzgoje, pa kaže, da so pri prvih opazne pozitivne spremembe predvsem pri gibalnih razsežnostih, na katere je moč vplivati s procesom vadbe (Jurak, Kovač, Strel idr., 2007). Rezultati dosedanjih raziskav kažejo tudi na pozitivno povezavo med višjo telesno dejavnostjo in učno uspešnostjo (Singh, Uijtendewilligen, Twisk, van Mechelen in Chinapaw, 2012), kakor tudi med višjo gibalno učinkovitostjo in učno uspešnostjo (Starc, Gril in Černilec, 2017). Raziskovalci predvidevajo, da dodatne ure športne vzgoje pozitivno vplivajo na učni uspeh (Shephard, 1997), ker se z učenjem kompleksnih gibov spodbuja prefrontalni korteks, ki je dejaven tudi pri učenju in reševanju problemov (Beck idr., 2016). Zavedati pa se moramo, da povečan obseg športne vzgoje v šoli ne more povsem nadomestiti pomanjkanja telesne dejavnosti v vsakdanjem življenju.

S pričujočo študijo smo želeli preučiti izsledke tujih in slovenskih študij o povezavi telesne dejavnosti in učnega uspeha otrok ter na podlagi tega predstaviti znanstveno dokazane vpliv telesne dejavnosti na učni uspeh osnovnošolskih otrok.

■ Metode

V pričujočem prispevku je predstavljen pregled raziskovanja povezav med telesno dejavnostjo in učnim uspehom otrok oz. njihovimi kognitivnimi sposobnostmi, pri čemer smo se omejili na otroke, stare med 6 in 15 let, in raziskave, ki so bile izvedene v obdobju od leta 1977 do 2018.

Raziskovalne vire smo iskali po podatkovnih zbirkah PUBMED, SCOPUS in GOOGLE SCHOLAR. Kot iskalni niz smo za namen tega prispevka uporabili izraza učna uspešnost (*ang. academic performance*), ki se nanaša na uspeh ocen v povezavi s teore-

tičnimi predmeti (matematika, jeziki, biologija ...), in telesna dejavnost (*ang. physical activity*), ki se nanaša na katerikoli telesno dejavnost, pri kateri je končna poraba energije skeletnih mišic večja kot v mirovanju.

■ Rezultati in razprava

Z opisano iskalno strategijo smo našli več kot 60 znanstvenih člankov, v analizo pa smo v sklepnih fazi pregleda vključili 28 tujih (Tabela 1) in 10 domačih raziskav (Tabela 2), ki so preučevali ožje področje vpliva telesne dejavnosti na dvig učnega uspeha oz. kognitivnih sposobnosti otrok. Večina raziskav je bila eksperimentalnega tipa, nekaj pa je bilo presečnih študij. V nadaljevanju skupaj z razpravo opisno predstavljamo najbolj zanimive izsledke teh raziskav, prek katerih skušamo pojasniti vpliv telesne dejavnosti na učni uspeh otrok.

Povečevanje obsega športne vzgoje ima pozitivne učinke na učno uspešnost otrok

Zagovorniki kakovostne dnevne telesne dejavnosti otrok v šolah pogosto naletimo na trditev, da bodo pobude o večji telesni dejavnosti (večji obseg pouka športne vzgoje) škodoval akademskemu napredku otrok, vendar pa izsledki kažejo obratno sliko.

Že izsledki presečnih študij nakazujejo na pozitivno povezavo telesne dejavnosti otrok z njihovim učnim uspehom. Navajamo zgolj izsledke dveh večjih študij in najbolj odmevnih študij. V ameriški nacionalni longitudinalni raziskavi o zdravju mladostnikov ugotavljajo, da mladostniki, ki pogosteje obiskujejo športno vzgojo in druge šolske športne dejavnosti, dosegajo v šoli boljše učne rezultate (Nelson, Gordon-Larsen in Carolina, 2006). Predvsem opazno je bilo povečanje ocen pri predmetih, povezanih z matematiko in logiko ter pri jezikih. Tudi avstralska študija (Dwyer idr., 2001) je pokazala na tovrstno pozitivno povezavo, ki pa je bila ob dobrem nadzoru drugih spremenljivk, ki lahko vplivajo na odnos med telesno dejavnostjo in učno uspešnostjo (npr. izobrazba staršev), sorazmerno nizka ($r = 0,12, -0,19$).

Ker presečne študije vključujejo zbiranje podatkov le v trenutnem stanju v populaciji in niso namenjene preverjanju domneve o vplivu telesne dejavnosti na učni uspeh, v nadaljevanju predstavljamo izsledke raziskav z eksperimentalnim dizajnom,

Tabela 1

Vključene tuje študije s področja telesne dejavnosti in učne uspešnosti otrok

Tip študije	Avtorji študij	Velikost vzorca
Intervencijske študije	Ahamed idr.(2007)	288 (9–11 let)*
	Allesi idr. (2016)	44 (8–10 let)*
	Arday idr. (2014)	67 (12–14 let)*
	Bunketorp Käll idr. (2015)	545 (12–let)
	Chaddock-Heyman idr. (2013)	32 (8–9 let)*
	Costigan idr. (2016)	65 (15,8 let)
	Ericsson (2008)	251 (6–9 let)*
	Erwin idr. (2013)	29 (8,87 let)
	Fedewa idr. (2011)	460 (8–11 let)*
	Fisher idr. (2011)	64 (5–7 let)
	Gao idr. (2013)	208 (10,3 let)
	Hedges idr. (1972)	152 (6–7 let)*
	Hillman idr. (2014)	221 (7–9 let)*
	Kvalø idr. (2017)	449 (10–11 let)*
	McClelland idr. (2014)	348 (7–13 let)*
	Mullender-Winjsma idr. (2015)	81 (8,2 let)
	Niet idr. (2016)	112 (8–12 let)*
	Riley idr. (2016)	240 (11,13 let)
	Sallis idr. (1997)	655 (10–11 let)*
	Sjöwall idr. (2017)	470 (6–13 let)*
Kvazi-eksperimentalne študije	Spitzer idr. (2013)	44 (12,5 let)
	Vazou (2016)	284 (9–11 let)*
	Maynard idr. (1987)	5316 (10 let)
	Sallis idr. (1999)	759 (10–11 let)*
Presečne študije	Shephard (1984)	312 (6–2 let)*
	Dwyer idr. (2001)	7961 (7–15 let)*
	Nelson idr. (2006)	11957 (osnovnošolci)

ki lahko prikažejo tovrsten vpliv. Študije, predstavljene v nadaljevanju, so vključevale intervencijsko in kontrolno skupino z enakomerno porazdelitvijo udeležencev glede na spol.

Prva večja kvazi-eksperimentalna študija, ki je preučevala vpliv povečanja telesne dejavnosti v šoli na učni uspeh otrok, je bila izvedena v regiji Trois-Rivières v Québecu v Kanadi med letoma 1970 in 1977, vanjo pa je bilo vključenih 546 učencev (Dwyer idr., 2001). Ugotovili so, da so učenci, ki so delujejo pri poskusnih petih urah športne vzgoje na teden, bolj akademsko uspešni kot njihovi sošolci iz kontrolne skupine, ki so bili vključeni le v eno uro športne vzgoje na teden. Na račun dodatne telesne dejavnosti je bilo treba odvzeti nekaj ur nekatere drugim t. i. teoretičnim predmetom (povprečno 14 % časa). Kljub kurikularnim spremembam se v zadnjih petih letih osnovne šole splošni učni uspeh učencev eksperimentalne skupine ni poslabšal, nasprotno, glede na kontrolno skupino se je še izboljšal. Pri standardiziranih testih so učenci eksperimentalne skupine v primer-

javi s kontrolno skupino dosegli boljše ocene pri matematiki, vendar slabše ocene pri angleščini (njihov drugi jezik), čeprav je bilo v kurikulumu vzetih 33 minut matematiki in nič minut angleščini tedensko (Shepard, 1997).

Druga večja tovrstna študija je bila izvedena v južni Avstraliji na vzorcu 500 učencev, starih 10 let (Maynard, Coonan, Worsely, Dwyer in Baghurst, 1987). V tej študiji so bili učenci eksperimentalne skupine deležni dodatnih 60 minut športne vzgoje dnevno več kot kontrolna skupina. V prvih 14-ih tednih študije je eksperimentalna skupina pokazala boljše delovne zmožnosti in zmanjšanje telesne maščobe. Znanje matematike in branja ni bilo slabše na račun preporazporeditve ur športni vzgoji. Po končani dveletni študiji (n = 216) so opazili statistično boljše znanje aritmetike in branja, boljše telesno sestavo in pozitivne spremembe v obnašanju v razredu glede na subjektivno oceno učiteljev, ki jih poučujejo.

Tretja večja kvazi-eksperimentalna študija je vključevala 759 kalifornijskih otrok, starih 10 ali 11 let (Sallis idr., 1999). Učenci so bili

razdeljeni v tri skupine, ki so imele različno količino športne vzgoje tedensko. Učenci kontrolne skupine so bili deležni 35 min športne vzgoje tedensko, učenci intervencijskih skupin pa 65 in 80 minut tedensko. Po zaključeni intervenciji niso ugotovili statistično značilnih razlik v učnem uspehu med kontrolno skupino in obema intervencijskima skupinama. Avtorji poročajo, da na njihovem vzorcu ni moč opaziti značilnega upada šolskih ocen in znanja ob povečanju športne vzgoje.

Iz eksperimentalnih študij, izvedenih v zadnjih letih (Alesi, Bianco, Luppina in Palma, 2016; Arday idr., 2014; Chaddock-Heyman idr., 2013; Erwin, Fedewa in Ahn, 2013; Hillman, Pontifex, Castelli in Khan, 2014; Mullender-Winjsma idr., 2015; Kvalø, Bru, Brønnick in Dyrstad, 2017; Vazou, 2016), ki so poročale tudi o vplivu učinka (ES) telesne dejavnosti na učno uspešnost osnovnošolskih otrok, lahko sklepamo več o dejanskem pomenu telesne dejavnosti. Poročani vpliv učinka (Cohen's D) teh študij se giblje med ES = 0,21 (Kvalø idr., 2017) in ES = 1,21 (Erwin idr., 2013), kar predstavlja razpon od majhnega do zelo velikega vpliva (Fritz, Morris in Richler, 2012). Prav tako je bilo v zadnjem času nekaj eksperimentov, kjer niso mogli potrditi pozitivnega vpliva telesne dejavnosti na učni uspeh (Bunketorp Käll, Malmgren, Olsson, Lindén in Nilsson, 2015; Costigan, Eather, Plotnikoff, Hillman in Lubans, 2016; Fedewa in Ahn, 2011; Gao, Hannan, Xiang, Stodden in Valdez, 2013; Greeff, Hartman, Bosker, Doolaard in Visscher, 2016).

Če povzamemo izsledke intervencijskih študij, objavljenih v zadnjih petih letih, lahko sklepamo, da se ob povečani telesni dejavnosti učni uspeh otrok ne slabša, nasprotno, kar precej študij dokazuje, da se izboljšuje. Razloge za takšen učinek telesne dejavnosti raziskovalci pripisujejo različnih dejavnikom.

En del predstavlja psiho-socialni dejavnik, kot so: višja samopodoba, samospoštovanje, zadovoljstvo, razredna klima boljše obnašanje v razredu (Meško, Videmšek, Videmšek idr., 2013; Morillo, Reigal in Hernández-Mendo, 2018; Nelson in Gordon-Larsen, 2006; Poitras idr., 2016). Ti dejavniki vplivajo na manjšo odsotnost od pouka, kar posredno pomaga k izboljšanju učnih sposobnosti (King, Burley, Blundell idr., 1994). Evans in sodelavci (Evans in Davies, 2017) poročajo o nižji stopnji neprimerne vedenja pri čustveno in vedenjsko problematičnih otrocih. Na podlagi meta-ana-

lize zaključujejo, da večina telesno dejavnih intervencij vodi do značilno zmanjšane gibalne dejavnosti.

Drug del so fiziološki dejavniki, ki predstavljajo zelo aktualno temo preučevanja vpliva telesne dejavnosti na človekove kognitivne sposobnosti. V zadnjem času so namreč vse bolj prepričljivi znanstveni dokazi, da telesna dejavnost izboljšuje prekrvavljenost možganov in na ta način izboljšuje možganski krvni sistem, telesna dejavnost pa tudi izjemno poveča koncentracijo nevrotrpina BDNF, ki spodbuja rast nevronov (Pencea, Bingaman, Wiegand in Luskin, 2001), kakor tudi izboljšuje mikrostrukturo možganske beline, ki je ključna za hiter pretok informacij med možganskimi regijami in višjimi kognitivnimi centri (Chaddock-Heyman idr., 2014). Povedano enostavno, z zadostno telesno dejavnostjo (tj. zagotavljanjem ene ure intenzivne telesne dejavnosti v času pouka) lahko otrokom zagotovimo ustrezno nevrogenezo, ki sploh omogoči, da se naučijo in trajno pomnijo snov drugih predmetov. Brez telesne dejavnosti je razvoj kognitivnih procesov namreč neučinkovit. Ta fiziološki vpliv sicer daje osnovo za že opisane psiho-socialne dejavnike. Zaradi opisanih fizioloških mehanizmov se izboljša pozornost otrok na učno snov, to pa posledično vpliva na njihovo bolj ustrezno vedenje v razredu, zato lažje sledijo pouku in imajo boljši učni uspeh (Erickson, Hillman in Kramer, 2015).

Telesna dejavnost in učna uspešnost slovenskih osnovnošolskih otrok

Tudi v Sloveniji je bilo narejenih nekaj raziskav, kjer so ugotavljali vpliv telesne dejavnosti in športne vadbe na učni uspeh otrok in mladostnikov (Tabela 2).

Klojčnik (1977) in Vauhnik (1984) veljata za začetnika raziskovanja tega področja pri nas. Oba sta ugotovila, da telesna dejavnost v majhni meri vpliva na razvoj intelektualnih sposobnosti otrok, posebej načrtovana športna vadba pa ugodno vpliva na dvig učnih sposobnosti otrok. Horga (1993) po drugi strani ugotavlja, da obstaja pozitivna, vendar enosmerna povezanost med telesno dejavnostjo in kognicijo otrok. Otroci z boljšimi kognitivnimi sposobnostmi so bolj uspešni v športu in so tudi gibalno bolj učinkoviti. Tudi Planinšec in Fošnarič (2006) ugotavljata, da so otroci z nadpovprečnim učnim uspehom najbolj, učenci z najnižjim učnim uspehom pa najmanj telesno dejavni. Na učni uspeh kakor tudi na telesno dejavnost lahko seveda vplivajo tudi drugi dejavniki in eden od njih so možnosti, ki jih ponuja lokalno okolje. Planinšec, Pišot in Fošnarič (2005) so tako npr. ugotovili, da so otroci iz primestnega dela Slovenije telesno najbolj dejavni (87 min/dnevno), sledijo jim mestni otroci (85 min/dnevno), otroci iz podeželja pa so telesno najmanj dejavni (82 min/dnevno), hkrati pa so telesno najbolj dejavni otroci imeli tudi najboljše učni uspeh. Rezultati edine kvazi-eksperimentalne študije o vplivu gibalne dejavnosti na učni uspeh pri nas (Peternelj, Škof in Strel, 2009) kažejo, da so otroci športnih oddelkov v osnovni šoli, ki so imeli na urniku vsak dan športno vzgojo, ob koncu osnovnošolskega obdobja dosegli boljše znanje matematike in slovenščine glede na kontrolno skupino, ki je imela športno vzgojo zgolj trikrat oz. za nekatere učence v zadnjem triletju zgolj dvakrat tedensko. Vendar pa so avtorji ugotovili, da so bile razlike med skupinama že v začetku šolanja, kar jih je vodilo do zaključka, da bi lahko vplivalo na boljši učni uspeh okolje in višja izobrazba staršev. Da bi lahko izobrazba staršev imela

mediatorski učinek pri preučevanju vpliva telesne dejavnosti na učni uspeh, kažejo tudi izsledki Semberjeve (2017). Matejek in Starc (2013) ugotavljata, da ima učni uspeh manj vpliva na razvoj telesnega fitnesa in gibalno zmogljivost otrok, je pa kljub temu učni uspeh eden izmed ključnih stimulanov, ki vplivajo na boljši telesni in gibalni razvoj otrok. Starc in sodelavci (Starc idr., 2017) ugotavljajo statistično značilne razlike med najbolj in najmanj gibalno učinkovitimi otroci, kjer najbolj učinkoviti otroci dosegajo boljše učne rezultate. Prav tako tudi izsledki drugih avtorjev presečnih študij kažejo na možne vplive drugih dejavnikov pri preučevanju odnosa med gibalno dejavnostjo in učno uspešnostjo. Fantje so na splošno gibalno bolj dejavni od deklet (Planinšec idr., 2006; Sember, 2017), imajo pa nižji učni uspeh (Sember, Morrison, Jurak, Kovač in Starc, 2018).

Sklep

Učni uspeh je pomemben temelj življenjske uspešnosti, v številnih izobrazbo in zaposlitvene možnosti, hkrati pa je tudi dober napovedovalec obolenosti in prehitre smrtnosti v obdobju odraslosti (Suldo, Riley in Schaffer, 2006). Nekaj časa je veljalo, da je glavni vzrok za vpetost športne vzgoje v predmetnike šol njen pozitivni vpliv na telesni razvoj otrok, zato ni bilo potrebe po ugotavljanju povezav med športno vzgojo in učno uspešnostjo otrok (Sibley in Etnier, 2003). V številnih državah so zmanjšanje ur športne vzgoje opravičevali z utemeljitvijo, da športna vzgoja po nepotrebnem odvzema čas teoretičnim predmetom (Sallis idr., 1999). Pri nas je bilo tovrstnih teženj sicer malo, npr. zmanjšanje števila ur v srednješolskih poklicnih programih. Kljub dejstvu da je mogoče smiselnost športne vzgoje v predmetnik upravičiti že s pozitivnimi učinki na telesno, socialno in psihično zdravje, pa novejši izsledki kažejo, da imajo športna vzgoja in druge, s šolo povezane telesne dejavnosti, zelo pomembno vlogo pri zboljšanju osredotočenosti na učno snov in posledično boljše učne uspešnostjo. Ta tema bi morala biti obravnavana tudi v razpravah o novem strateškem dokumentu na področju vzgoje in izobraževanja (t. i. Beli knjigi), ki bi morala opredeliti ustrezna izhodišča za gibalno bolj dejaven čas, preživet v šoli, npr. vsak dan najmanj ena ura športne vzgoje, gibalni odmor, minuta za zdravje (nekajminutni gibalni odmor znotraj ure vseh predmetov), programi za spodbujanje gibalno dejavnega prihoda v šolo, učenje

Tabela 2

Vključene domače študije s področja telesne dejavnosti in učne uspešnosti otrok

Tip študije	Avtorji študij	Velikost vzorca
Presečna študija	Pišot in Zurc (2003)	2023 (10,5 let)
	Zurc (2003)	1512 (8–9 let)*
	Planinšec in Fošnarič (2006)	628 (11,2 let)
	Zurc (2008)	2023 (10,5 let)
	Meško, Videmšek in Videmšek idr., (2013)	168 (14 let)
	Lesnik (2014)	207 (9–12 let)*
	Sember (2017)	3461 (10,2 let)
	Sember (2017)	16 (11–14 let)*
Kvazi-eksperimentalne študije (obe longitudinalni)	Peternelj, Škof in Strel (2009)	134 (7–15 let)*
	Sember, Morrison, Jurak idr. (2018)	166 (11–14 let)*

*Kjer ni bilo poročane ali ni bilo mogoče pridobiti povprečne starosti otrok, smo poročali interval starosti vključenih otrok.

skozi gibanje pri vseh predmetih, zasnova učilnic, ki omogočajo učencem, da stojijo, ne sedijo, oblikovanje gibalnih kotičkov v prostorih šole, oblikovanje zunaj šolskega prostora za spodbujanje gibalne dejavnosti otrok itd.

■ Literatura

- Ahamed, Y., MacDonald, H., Reed, K., Naylor, P.-J., Liu-Ambrose, T. in McKay, H. (2007). School-based physical activity does not compromise children's academic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 371–376.
- Alesi, M., Bianco, A., Luppina, G. in Palma, A. (2016). Improving Children's Coordinative Skills and Executive Functions: The Effects of a Football Exercise Program.
- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R. in Ortega, F. B. (2014). A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine in Science in Sports*, 24(1), e52–e61.
- Armstrong, N. in Welsman, J. R. (2006). The Physical Activity Patterns of European Youth with Reference to Methods of Assessment. *Sports Med*, 36(12), 1067–1086.
- Bates, H. (2006). Daily Physical Activity for Children and Youth: A Review and Synthesis of the Literature (Raziskovalno poročilo). Pridobljeno iz: <https://eric.ed.gov/?id=ED498257>
- Batty, D. in Thune, I. (2000). Does physical activity prevent cancer? Evidence suggests protection against colon cancer and probably breast cancer. *BMJ* 2000;321:1424.
- Batty, G. D. in Lee, I.-M. (2004). Physical activity and coronary heart disease. British Medical Journal Publishing Group. *BMJ* 2004;328:1089.
- Beck, M. M., Lind, R. R., Geertsens, S. S., Ritz, C., Lundbye-Jensen, J. in Wienecke, J. (2016). Motor-enriched learning activities can improve mathematical performance in pre-adolescent children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 645.
- Bunketorp Käll, L., Malmgren, H., Olsson, E., Lindén, T. in Nilsson, M. (2015). Effects of a curricular physical activity intervention on children's school performance, wellness, and brain development. *Journal of School Health*, 85(10), 704–713.
- 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.
- 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.
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Voss, M., Knecht, A., Pontifex, M. B., Castelli, D., ... Kramer, A. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 72.
- Commission, E. (2007). White Paper on Sport (COM (2007) 391 final). Brussels: European Commission.
- Commission, E. (2017). Expert Group on Health-enhancing physical activity Recommendations to encourage physical education in schools. Geneva: European Commission.
- Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Hillman, C. H. in Lubans, D. R. (2016). ... High-intensity interval training on cognitive and mental health in adolescents. *Medicine in science in sports in exercise*, 48(10), 1985–1993.
- Erickson, K. I., Hillman, C. H. in Kramer, A. F. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4, 27–32.
- Ericsson, I. (2008). Motor skills, attention and academic achievements. An intervention study in school years 1–3. *British Educational Research Journal*, 34(3), 301–313.
- Erwin, H., Fedewa, A. in Ahn, S. (2013). Student Academic Performance Outcomes of a Classroom Physical Activity Intervention: A Pilot Study, 5(2), 473–487.
- Evans, J. in Davies, B. (2017). Sociology, schooling and physical education. In *Physical education, sport and schooling* (pp. 11–37). Routledge.
- Fedewa, A. L. in Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 521–535.
- Fisher, A., Boyle, J. M. E., Paton, J. Y., Tomporowski, P., Watson, C., McColl, J. H. in Reilly, J. J. (2011). Effects of a physical education intervention on cognitive function in young children: randomized controlled pilot study. *BMC Pediatrics*, 11(1), 97.
- Fritz, C. O., Morris, P. E. in Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2.
- Gao, Z., Hannan, P., Xiang, P., Stodden, D. F. in Valdez, V. E. (2013). Video game-based exercise, Latino children's physical health, and academic achievement. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(3 SUPPL. 3), S240–S246.
- Greeff, J. W. De, Hartman, E., Bosker, R. J., Doolaard, S. in Visscher, C. (2016). Long-term effects of physically active academic lessons on physical fitness and executive functions in primary school children, 31(2), 185–194.
- Hedges, W. D. in Hardin, V. B. (1972). Effects of a Perceptual Motor Program on Achievement of First Graders. *Educational Leadership Research Supplement*, 6, 5231–5232A.
- Hillman, C., Pontifex, M. B., Castelli, D. in Khan, N. A. (2014). Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics*, 134(4), e1063–e1071.
- Horga, S. (1993). *Psihologija sporta*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturo.
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Doolaard, S. in Visscher, C. (2015). Improving academic performance of school-age children by physical activity in the classroom: 1-year program evaluation. *Journal of School Health*, 85(6), 365–371.
- Jurak, G., Kovač, M. in Strel, J. (2007). Utjecaj programa dodatnih sati tjelesnog odgoja na tjelesni i motorički razvoj djece u dobi od 7 do 10 godina. *Kinesiology: International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*, 38(2), 105–115.
- Jurak, G., Sorič, 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.
- King, N. A., Burley, V. J., Blundell, J. E. in others. (1994). Exercise-induced suppression of appetite: effects on food intake and implications for energy balance. *European Journal of Clinical Nutrition*, 48(10), 715–724.
- Klojčnik, A. (1977). Valorizacija nekaterih športnih panog glede na transformacijo psihosomatskega statusa učencev osnovne šole. Zagreb: Fakulteta za fizičku kulturo.
- Kvalø, S. E., Bru, E., Brønnick, K. in Dyrstad, S. M. (2017). Does increased physical activity in school affect children's executive function and aerobic fitness? *Scandinavian Journal of Medicine in Science in Sports*, 27(12), 1833–1841.
- Lesnik, Z. (2014). *Vpliv rednega gibanja na učni uspeh učencev drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja*. Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta: doktorska disertacija.
- 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.

36. McClelland, E., Pitt, A. in Stein, J. (2014). Enhanced academic performance using a novel classroom physical activity intervention to increase awareness, attention and self-control: Putting embodied cognition into practice, 1–18.
37. Meško, M., Videmšek, M., Videmšek, T., Štihec, J., Karpljuk, D. in Gregorc, J. (2013). Športna dejavnost, učni uspeh in samopodoba štirinajstletnih učencev in učenk. *Sport: Revija Za Teoretična in Praktična Vprasanja Sporta*, 61: 32–38.
38. Morillo, J. P., Reigal, R. E. in Hernández-Mendo, A. (2018). Motivational orientation, autonomy support, and psychological needs in beach handball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 18(69): 1–7.
39. Nelson, M. C. in Gordon-Larsen, P. (2006). Physical activity and sedentary behavior patterns are associated with selected adolescent health risk behaviors. *Pediatrics*, 117(4), 1281–1290.
40. Nelson, M. C., Gordon-larsen, P. in Carolina, N. (2006). Physical Activity and Sedentary Behavior Patterns Are Associated With Selected Adolescent Health Risk. *Pediatrics*, 117(4), 1281–1290.
41. Niet, A. G. Van Der, Smith, J., Scherder, E. J. A., Hartman, E. in Visscher, C. (2016). Effects of a Cognitively Demanding Aerobic Intervention During Recess on Children's Physical Fitness and Executive Functioning, (31), 64–70.
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 LP–6717.
43. Peternelj, B., Škof, B. in Strel, J. (2009). Academic achievement of pupils in sport classes: pupils attending sport classes have higher final grades, but.... *Kinesiologija Slovenica*, 15(1): 5–6.
44. Pišot, R. in Planinšec, J. (2005). Struktura motorike v zgodnjem otroštvu. *Koper: Založba Annales*.
45. Pišot, R. in Zurb, J. (2003). Influence of out-of-school sports/motor activity on school success. *Kinesiologija Slovenica*, 9(1), 42–54.
46. Planinšec, J. in Fošnarič, S. (2006). Physical activity and academic achievements in elementary school children (second cycle). *Annales*, 16(2), 253–258.
47. Poiras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J. P., Janssen, I., ... in Sampson, M. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), S197–S239.
48. Powell, K. E. in Pratt, M. (1996). Physical activity and health. *BMJ* 1996;313:126–127.
49. Riley, N., Lubans, D. R., Holmes, K. in Morgan, P. J. (2016). Findings From the EASY Minds Cluster Randomized Controlled Trial: Evaluation of a Physical Activity Integration Program for Mathematics in Primary Schools, 198–206.
50. Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Alcaraz, J. E., Kolody, B., Faucette, N. in Hovell, M. F. (1997). The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, Play and Active Recreation for Kids. American Journal of Public Health*, 87(8), 1328–1334.
51. 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 ...
52. Sember, V., Morrison, S. A., Jurak, G., Kovač, M., Golobič, M., Pavletić Samardžija, P., ... Djomba, J. K. (2018). Results from Slovenia's 2018 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(Supplement 2), S404–S405.
53. Sember, V., Morrison, S. A., Jurak, G., Kovac, M. in Starc, G. (2018). Differences in physical activity and academic performance between urban and rural schoolchildren in Slovenia. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 7(1), 67–72.
54. Sember, V., Starc, G., Jurak, G., Golobič, M., Kovač, M., Samardžija, P. 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 Suppl 2), S256–S264.
55. Shephard, R. J. (1997). Curricular physical activity and academic performance. *Pediatric Exercise Science*, 9(2), 113–126.
56. Sibley, B. A. in Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 243–256.
57. Singh, A., Uijtendwilligen, L., Twisk, J., van Mechelen, W. in Chinapaw, M. (2012). Physical activity and student performance at school: A systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 166(1), 49–55.
58. Sjöwall, D., Hertz, M. in Klingberg, T. (2017). No Long-Term Effect of Physical Activity Intervention on Working Memory or Arithmetic in Preadolescents, 8(August), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01342>
59. Smernice, E. U. (2018). o telesni dejavnosti: Priporočeni ukrepi politike za spodbujanje telesne dejavnosti za krepitev zdravja.(2008). Bruselj: Delovna Skupina EU Za Šport in Zdravje. Available at: http://Ec.Europa.Eu/Sport/Library/Policy_documents/Euphysical-Activity-Guidelines-2008_sl.Pdf [10. 2. 2011].
60. Spitzer, U. S. in Hollmann, W. (2013). Trends in Neuroscience and Education Experimental observations of the effects of physical exercise on attention, academic and prosocial performance in school settings. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(1), 1–6.
61. Starc, G., Gril, M. in Cernilec, P. (2017). Academic performance of the most and least physically efficient children. *Sodobna pedagogika-journal of contemporary educational studies*, 68(2), 130–144.
62. Strauss, R. S., Rodzilsky, D., Burack, G. in Colin, M. (2001). Psychosocial correlates of physical activity in healthy children. *Archives of Pediatrics in Adolescent Medicine*, 155(8), 897–902.
63. Svetovna zdravstvena organizacija (2010). *Global tuberculosis control: WHO report 2010*. World Health Organization.
64. Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J.-P., Connor Gorber, S., Dinh, T. in Duggan, M. (2016). Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 (Suppl. 3)).
65. Vauhnik, J. (1984). Vpliv programi rane in strokovno vodene telesne vzgoje na nekatere morfoloske, motoricne in kognitivne dimenzije uencev 2. razreda osnovne sole. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, FTK, Ljubljana.
66. Vazou, S. (2016). Intervention integrating physical activity with math: Math performance, perceived competence, and need satisfaction, (March).
67. 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.
68. Zurb, J. (2008). Vloga otrokove gibalne aktivnosti kot dejavnika šolske uspešnosti. *Šolsko Polje*, 19(1/2), 131–156.

asist. dr. Vedrana Sember
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport,
Gortanova 22, 1000 Ljubljana
vedrana.sember@fsp.uni-lj.si