

PREGLED LITERATURE – REVIEW ARTICLE

**Povezanost nivoa fizičke aktivnosti i vrednosti krvnog pritiska kod dece predškolskog i školskog uzrasta**

Association between levels of physical activity and blood pressure values in preschool and primary school children

**Dragan Radovanović<sup>1</sup>, Bojko Bjelaković<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Srbija

<sup>2</sup> Klinika za dečje interne bolesti, Univerzitetski klinički centar Niš, Medicinski fakultet Univerziteta u Nišu, Srbija

**Sažetak** O povezanosti nivoa fizičke aktivnosti dece predškolskog uzrasta i pokazatelja rizika oboljevanja od kardiovaskularnih bolesti ima malo konkretnih dokaza. Istraživanja sprovedena sa decom osnovno-školskog uzrasta pokazala su oprečne nalaze o povezanosti fizičke aktivnosti i vrednosti krvnog pritiska. Analize iznete u preglednim istraživanjima i meta analizama objavljenim tokom prethodne decenije blago favorizuju aerobne fizičke aktivnosti u smanjivanju obe vrednosti krvnog pritiska kod dece u odnosu na trening snage. Nivo fizičke aktivnosti dece predškolskog i osnovnoškolskog uzrasta može se povećati kroz povećanje spontane fizičke aktivnosti, organizovane programe fizičkog vežbanja ili bavljenje sportom. U praksi je primenjiv široki spektar različitih aktivnosti koje mogu da dovedu do smanjenja ukupnog trajanja sedentarnih aktivnosti na manje od dva sata dnevno (što uključuje smanjenje korišćenja pametnih telefona, tableta, konzola i računara u svrhe igranja, slanja poruka i korišćenja društvenih mreža, smanjenje gledanje televizijskih programa itd). U slučajevima kada se dijagnostikuju vrednosti krvnog pritiska kod dece predškolskog i osnovno-školskog uzrasta povećanje nivoa fizičke aktivnosti uz smanjenje sedaternih aktivnosti u slobodnom vremenu treba da bude primarna strategija intervencije u blažim slučajevima, a komplementarna i nezamenljiva strategija u slučajevima kod kojih je potreban farmakološki tretman.

**Ključne reči:** fizička aktivnost, deca, krvni pritisak, sedentarne aktivnosti.

**Summary** There is very little concrete evidence of the association between levels of physical activity among preschool children and the risk indicators for cardiovascular disease. Research which involved primary school children has provided contradictory findings on the association between physical activity and blood pressure values. Analyses carried out in review studies and meta-analyses published during the past decade are mildly more in favor of aerobic physical activity as a means of decreasing both systolic and diastolic blood pressure values in children when compared to resistance training. The level of physical activity of preschool and primary school children can increase with an accompanying increase in spontaneous physical activity, organized physical education programs, or sports activities. There is a broad spectrum of various activities applicable in practice which can lead to a decrease in the overall duration of sedentary activities to less than two hours a day (including a decrease in the use of smart phones, tablets, consoles and computers for the purpose of entertainment, texting, and social networking, reduced time spent watching television programs, etc.). In cases when elevated blood pressure values are diagnosed among preschool and primary school children, an increase in physical activity accompanied by a decrease in sedentary activities during free time should be the primary strategy of intervention in mild cases, and a complementary and irreplaceable strategy in cases where pharmacological treatment is necessary.

**Key words:** physical activity, children, blood pressure, sedentary activities

**Uvod**

Uzroci i patogenetski mehanizmi nastanka povišenih vrednosti krvnog pritiska kod dece predškolskog i osnovnoškolskog uzrasta su nedovoljno razjašnjeni. Takođe, mehanizmi pomoću kojih fizička aktivnost može uticati na krvni pritisak kod dece još uvek nisu dobro istraženi. Pretpostavlja se da fizička aktivnost koja se izvodi planirano i programirano prema preciznim kriterijumima u pogledu vrste, trajanja, učestalosti i intenziteta, deluje na različite mehanizme koji učestvuju u nastanku hipertenzije i uzrokuje korisne adaptacije kardiovaskularnog sistema. Za razliku od relativno dobro istraženih efekata različitih fizičkih

aktivnosti kod odraslih osoba sa povišenim vrednostim krvnog pritiska (1,2), istraživanja kod dece su značajno u značajno manjem obimu sprovedena.

**Nivo fizičke aktivnosti i vrednosti krvnog pritiska kod dece**

O povezanosti nivoa fizičke aktivnosti dece predškolskog uzrasta i pokazatelja rizika oboljevanja od kardiovaskularnih bolesti ima malo konkretnih dokaza. Uprkos postojanju izvesnog broja istraživanja (3-5), za donošenje preciznih

zaključaka i sledstvenih smernica nedostaju longitudinalne analize, preciznije eksperimentalne studije i objektivnije praćenje fizičke aktivnosti dece predškolskog uzrasta (6). S obzirom na dokumentovanu povezanost nivoa fizičke aktivnosti i pokazatelja rizika oboljevanja od kardiovaskularnih bolesti u odraslom dobu, čak i ograničeni dokazi o postojanju međusobne povezanosti povezanosti ovih faktora kod dece predškolskog uzrasta daju osnov da se veruje kako nivo fizičke aktivnosti ima potencijalni uticaj na rizik oboljevanja od kardiovaskularnih bolesti u kasnijem periodu života. Kada se u obzir uzmu i drugi pozitivni efekti fizičke aktivnosti na zdravlje dece, jasno je da stalno treba raditi na promociji fizičke aktivnosti od najranijih perioda života.

Istraživanja sprovedena sa decom osnovnoškolskog uzrasta pokazala su oprečne nalaze u vezi sa povezanosti fizičke aktivnosti sa krvnim pritiskom. Rezultati istraživanja sprovedenog u Velikoj Britaniji na uzorku od 2049 dece uzrasta od 9 do 10 godina pokazalo je postojanje obrnute povezanosti nivoa fizičke aktivnosti sa vrednostima dijastolnog krvnog pritiska, dok je povezanost sa vrednostima sistolnog pritiska slabije izražena (7). Rezultati istraživanja sprovedenog u Kanadi na uzorku od 536 dece, klasifikovane kao deca sa visokim rizikom zbog najmanje jednog roditelja sa gojaznošću, pokazali su obrnutu povezanost nivoa fizičke aktivnosti i direktnu vezu vremena provedenog u sedentarnim aktivnostima sa vrednostima dijastolnog krvnog pritiska, ali ne i sa vrednostima sistolnog pritiska (8). Međutim, dva velika istraživanja sprovedena u Danskoj pokazala su suprotne rezultate od prethodno navedenih. Na uzorku od 589 dece uzrasta od 9 do 10 godina (9) i na uzorku od 723 dece uzrasta od 8 do 11 godina (10) rezultati su pokazali da nema povezanosti između nivoa fizičke aktivnosti i sedentarnog vremena sa vrednostima krvnog pritiska. Takođe, rezultati dva longitudinalna istraživanja koja su sprovedena tokom protekle decenije pružaju oprečne zaključke. Rezultati longitudinalnog istraživanja koje je obuhvatilo 427 dece pretežno iz područja južne Azije pokazali su da je veći nivo fizičke aktivnosti u uzrastu od 5 do 7 godina povezan sa nižim vrednostima krvnog pritiska dve godine kasnije (11). Longitudinalno istraživanje sprovedeno na uzorku od 685 dece, uzrasta 6 godina na početku i nakon toga u uzrastu 9 godina, pokazalo je da ne postoji jaka povezanost nivoa fizičke aktivnosti i sedentarnog vremena sa vrednostima krvnog pritiska (12).

### **Planiranje fizičke aktivnosti kod dece sa povećanim vrednostima krvnog pritiska**

Opšte smernice za planiranje fizičke aktivnosti dece sa povećanim vrednostima krvnog pritiska su veoma slične onima koje već postoje za decu i adolescente sa prekomernom telesnom masom ili gojaznošću i obuhvataju: dnevnu učestalost, umeren do energičan intenzitet, trajanje 60 i više minuta dnevno, postepeno povećanje od 10% nedeljno i kao obavezni dodatak smanjenje sedaternih aktivnosti (što uključuje smanjenje korišćenja pametnih telefona, tableta, konzola i računara u svrhe igranja, slanja

poruka i korišćenja društvenih mreža, smanjenje gledanja televizijskih programa itd) u slobodnom vremenu na manje od dva sata dnevno (13).

Analize iznete u preglednim istraživanjima i meta analizama objavljenim tokom prethodne decenije blago favorizuju aerobne fizičke aktivnosti u smanjivanju obe vrednosti krvnog pritiska kod dece u odnosu na trening snage (14-16). Podaci pokazuju da nakon dugotrajnijih vežbi manjeg inteziteta, koje karakterišu aerobni režim vežbanja, vrednosti sistolnog krvnog pritiska se smanjuju za 1,39 mmHg, a dijastolnog za 0,89 mmHg. Nakon vežbi sa opterećenjem, većeg inteziteta i kraćeg trajanja, koje karakterišu trening snage, vrednosti sistolnog krvnog pritiska smanjuju se za 1,09 mmHg, a dijastolnog za 0,93 mmHg (17). Međutim, pri planiranju fizičke aktivnosti treba uzeti u obzir da trening snage ima pozitivne uticaje na psihosocijalni status dece sa prekomernom telesnom masom ili gojaznošću (18).

Čak i ovako malo smanjenje vrednosti krvnog pritiska u dečjem dobu može da bude značajno za kasniji period života, pokazala su pregledna istraživanja i meta analize (19-21). Zbog toga je povećanje ukupnog nivoa fizičke aktivnosti (trajanja, učestalosti i/ili inteziteta) obavezni deo mera za smanjenje rizika oboljevanja od kardiovaskularnih bolesti dece u predškolskom i ranoškolskom uzrastu.

Nivo fizičke aktivnosti dece predškolskog i osnovnoškolskog uzrasta može se povećati kroz povećanje spontane fizičke aktivnosti, organizovane programe fizičkog vežbanja ili bavljenje sportom. U slučaju kada se utvrde povišene vrednosti krvnog pritiska kod dece koja već učestvuju u jednoj ili više fizičkih aktivnosti, treba povećati trajanje, učestalost ili intezitet takvih aktivnosti. Spontanu fizičku aktivnost moguće je povećati pešačenjem do i od škole, vožnjom bicikla, aktivnim provođenjem slobodnog vremena u delovima namenjenim za rekreaciju ili na porodičnim izletima. Smatramo da je u praksi primenjiv široki spektar različitih aktivnosti koje mogu da dovedu do smanjenja ukupnog trajanja sedentarnih aktivnosti.

Nastava fizičkog vaspitanja u predškolskim ustanovama i osnovnim školama treba da igra ključnu ulogu u povećanju nivoa fizičke aktivnosti, jer predstavlja društveni uticaj koji obuhvata najširi deo populacije odgovarajućeg hronološkog uzrasta (22). Zbog toga, u okviru pedijatrijske prakse, roditelje treba savetovati da utiču na formiranje pozitivnih stavova svoje dece prema nastavi fizičkog vaspitanja. Nastava fizičkog vaspitanja u državnom sistemu obrazovanja je adekvatno planirana i besplatna, a uz to ima potencijal da kod dece razvija potrebu i naviku za fizičkim vežbanjem. Podaci iz istraživanja ukazuju na povezanost pozitivnih stavova učenika prema nastavi fizičkog vaspitanja i učestalosti bavljenja fizičkim aktivnostima u slobodnom vremenu (23,24).

Efekti povećanja nivoa fizičke aktivnosti na smanjenje vrednosti krvnog pritiska mogu se očekivati nakon tri do šest meseci od počinjanja odgovarajućeg programa vežbanja, nakon čega bi ih trebalo održavati s ciljem postizanja trajnijih efekata na kontrolu krvnog pritiska (25). Eventualni prestanak sprovođenja programa fizičke aktivnosti dovodi do vraćanja krvnog pritiska u roku od nekoliko meseci (26).

Ukoliko se utvrde povišene vrednosti krvnog pritiska kod dece koja se već bave sportom, izvesna ograničenja mogu postojati u disciplinama koje karakterišu aktivnosti praćene naglim porastom srčane frekvencije do maksimalnih vrednosti, povećanje perifernog otpora i minutnog volumena srca. U ovu grupu sportova između ostalih spadaju skijanje, sportska gimnastika i atletika (26). Navedeno ne znači da deca sa povišenim vrednostima krvnog pritiska ne mogu povremeno da se bave ovim disciplinama na rekreativni način. Kada pedijatar proceni na osnovu opšte zdravstvene sposobnosti dece uzrasta od šest do 14 godina za bavljenje fizičkim aktivnostima da je neophodno sprovesti dodatna ispitivanja, dete treba uputiti na dodatne preglede. Pored toga, zdravstveni pregledi učesnika u sportu uzrasta od šest do 14 godina vrše se u skladu sa Pravilnikom o sprovođenju zdravstvenih pregleda sportista i sportskih stručnjaka „Službeni glasnik RS”, broj 88 od 22. juna 2020. godine.

### Zaključak

Iako su uzroci i patogenetski mehanizmi nastanka povišenih vrednosti krvnog pritiska kod dece predškolskog i osnovnoškolskog uzrasta i dalje nedovoljno razjašnjeni, smatramo da je povećanje nivoa fizičke aktivnosti (kroz povećanje spontane fizičke aktivnosti, organizovane programe fizičkog vežbanja ili bavljenje sportom) uz smanjenje sedaternih aktivnosti (što uključuje smanjenje korišćenja pametnih telefona, tableta, konzola i računara u svrhe igranja, slanja poruka i korišćenja društvenih mreža, smanjenje gledanje televizijskih programa itd) u slobodnom vremenu na manje od dva sata dnevno, primarna strategija intervencije u blažim slučajevima, a komplementarna i nezamenljiva strategija u slučajevima kod kojih je potreban farmakološki tretman. Verovatnoća postizanja oba cilja je veća ukoliko cela porodica učestvuje u promeni životnog stila.

### Priznanje

Rad je realizovan u okviru Evropskog programa za saradnju u domenu naučnih i tehnoloških istraživanja (COST) Akcija CA19115 „HyperChildNET” Mreža za istraživanje krvnog pritiska kod dece i adolescenata. Radna grupa 4: Prevencija.

### Acknowledgment

This paper has been realized within the COST Action CA19115 “HyperChildNET” Network for blood pressure research in children and adolescents. Working Group 4: Prevention.

### Literatura

1. Semlitsch T, Jeitler K, Hemkens LG, Horvath K, Nagele E, Schuermann C, et al. Increasing physical activity for the treatment of hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2013;43(10):1009-1023. PMID:23812856 DOI:10.1007/s40279-013-0065-6
2. Carlson DJ, Dieberg G, Hess NC, Millar PJ, Smart NA. Isometric exercise training for blood pressure management: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc.* 2014;89(3):327-334. PMID: 24582191 DOI:10.1016/j.mayocp.2013.10.030
3. Sääkslahti A, Numminen P, Varstala V, Helenius H, Tammi A, Viikari J, et al. Physical activity as a preventive measure for coronary heart disease risk factors in early childhood. *Scand J Med Sci Sports.* 2004;14(3):143-149. PMID:15144353 DOI:10.1111/j.1600-0838.2004.00347.x
4. Bel-Serrat S, Mouratidou T, Santaliestra-Pasías AM, Iacoviello L, Kourides YA, Marild S, et al. Clustering of multiple lifestyle behaviours and its association to cardiovascular risk factors in children: the IDEFICS study. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(8):848-854. PMID: 23632753 DOI:10.1038/ejcn.2013.84
5. Huang C, Cantell M, Crawford S, Dewey D, Picaud D. The relationship between physical activity level and cardiovascular disease biomarkers in healthy, normal-weight 3- to 6-year-old children and their parents. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(8):907-910. PMID:27458687 DOI:10.1139/apnm-2016-0023
6. Bell LA, Fletcher EA, Timperio A, Vuillermin P, Hesketh K. Preschool children's physical activity and cardiovascular disease risk: A systematic review. *J Sci Med Sport.* 2019;22(5):568-573. PMID: 30545675 DOI:10.1016/j.jsams.2018.11.021
7. Owen CG, Nightingale CM, Rudnicka AR, Sattar N, Cook DG, Ekelund U, et al. Physical activity, obesity and cardiometabolic risk factors in 9- to 10-year-old UK children of white European, South Asian and black African-Caribbean origin: the Child Heart And health Study in England (CHASE). *Diabetologia.* 2010;53(8):1620-1630. PMID:20454952 DOI:10.1007/s00125-010-1781-1
8. Chaput JP, Saunders TJ, Mathieu MÈ, Henderson M, Tremblay MS, O'Loughlin J, et al. Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2013;38(5):477-483. PMID: 23668753 DOI:10.1139/apnm-2012-0382
9. Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, Franks PW, Wareham NJ, Andersen LB, et al. Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care.* 2004;27(9):2141-2148. PMID: 15333475 DOI:10.2337/diacare.27.9.2141
10. Hjorth MF, Chaput JP, Damsgaard CT, Dalskov SM, Andersen R, Astrup A, et al. Low physical activity level and short sleep duration are associated with an increased cardio-metabolic risk profile: a longitudinal study in 8-11 year old Danish children. *PLoS One.* 2014;9(8):e104677. PMID: 25102157 DOI:10.1371/journal.pone.0104677
11. Knowles G, Pallan M, Thomas GN, Ekelund U, Cheng KK, Barrett T, et al. Physical activity and blood pressure in primary school children: a longitudinal study. *Hypertension.* 2013;61(1):70-75. PMID:23150507 DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.201277
12. Macdonald-Wallis C, Solomon-Moore E, Sebire SJ, Thompson JL, Lawlor DA, Jago R. A longitudinal study of the associations of children's body mass index and physical activity with blood pressure. *PLoS One.* 2017;12(12):e0188618. PMID: 29261666 DOI:10.1371/journal.pone.0188618
13. Radovanović D, Ignjatović A. The planning of physical activities for overweight/obese children and adolescents: principles, guidelines and recommendations. *Prev Ped.* 2018;4(1-2):22-25.

14. Saavedra JM, Escalante Y, Garcia-Hermoso A. Improvement of aerobic fitness in obese children: a meta-analysis. *Int J Pediatr Obes.* 2011;6(3-4):169-77. PMID: 21649538 DOI:10.3109/17477166.2011.579975
15. García-Hermoso A, Saavedra JM, Escalante Y. Effects of exercise on resting blood pressure in obese children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev.* 2013;14(11):919-928. PMID: 23786645 DOI:10.1111/obr.12054
16. García-Hermoso A, Alonso-Martinez AM, Ramírez-Vélez R, Izquierdo M. Effects of exercise intervention on health-related physical fitness and blood pressure in preschool children: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Med.* 2020;50(1):187-203. PMID: 31556009 DOI:10.1007/s40279-019-01191-w
17. Guillem CM, Loaiza-Betancur AF, Rebullido TR, Faigenbaum AD, Chulvi-Medrano I. The effects of resistance training on blood pressure in preadolescents and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(21):7900. PMID: 33126545 DOI:10.3390/ijerph17217900
18. Radovanović, D. The effectiveness of strength training for overweight and obese children and adolescents. *Prev Ped.* 2018;4(1-2):9-12.
19. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation.* 2008;117(25):3171-3180. PMID:18559702 DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366
20. Lona G, Hauser C, Köchli S, Infanger D, Endes K, Faude O, Hanssen H. Blood pressure increase and microvascular dysfunction accelerate arterial stiffening in children: modulation by physical activity. *Front Physiol.* 2020;11:613003. PMID:33391029 DOI:10.3389/fphys.2020.613003
21. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics.* 2011;128(Suppl 5):S213-S256. DOI:10.1542/peds.2009-2107C
22. Vuksanović-Božarić A, Ignjatović A. Secular trends of children and adolescents as a basis for planning and programming of physical activity. In: Stamatović J, editor. *Book of Proceedings of the Scientific Conference, Science and Teaching in Educational Context 2020*. Užice: Faculty of Education in Užice, University of Kragujevac; 2020. p. 365-372.
23. Silverman, S. Thinking long term: Physical education's role in movement and mobility. *Quest.* 2005;57(1):138-147. DOI:10.1080/00336297.2005.10491847
24. Lazarević D, Orlić A, Lazarević B, Radisavljević-Janić S. Stavovi učenika ranog adolescentnog uzrasta prema fizičkom vaspitanju. *Fizička kultura.* 2015;69(2):88-98.
25. Alpert BS. Exercise as a therapy to control hypertension in children. *Int J Sports Med.* 2000;21(Suppl 2):S94-96; discussion S97. PMID:11142600 DOI:10.1055/s-2000-8497
26. Strambi M, Giussani M, Ambruzzi MA, Brambilla P, Corrado C, Giordano U, et al. Novelty in hypertension in children and adolescents: focus on hypertension during the first year of life, use and interpretation of ambulatory blood pressure monitoring, role of physical activity in prevention and treatment, simple carbohydrates and uric acid as risk factors. *Ital J Pediatr.* 2016;42(1):69. PMID: 27423331 DOI:10.1186/s13052-016-0277-0

---

Primljeno/Received: 8.3.2021.

Prihvaćeno/Accepted: 5.4.2021.

---

---

**Correspondance to:**

Dr sc.med. Dragan Radovanović, redovni profesor  
specijalista medicine sporta  
Univerzitet u Nišu  
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja  
Čarnojevića 10a  
18000 Niš, Srbija  
Phone: +381603045935  
Fax: + 38118242482  
e-mail: dragan.radovanovic@fsfv.ni.ac.rs

---