

Pregledni članak
doi:10.5937/NPDUNP1902111K
UDK: 796.015.52-053.5

EFEKTI PRIMENE TRENINGA SNAGE KOD DECE

Izet Kahrović

Državni univerzitet u Novom Pazaru, Departman za biomedicinske nauke

Benin Murić

Državni univerzitet u Novom Pazaru, Departman za biomedicinske nauke

Oliver Radenković

Državni univerzitet u Novom Pazaru, Departman za biomedicinske nauke

U prošlosti su mnogi stručnjaci (treneri, nastavnici i lekari), kao i roditelji strahovali od vežbanja snage u radu sa decom. Smatrali su da ovakav način vežbanja može poremetiti normalan razvoj koštanog sistema i zaustaviti rast. Međutim, rezultati novijih istraživanja ne govore u prilog toj predrasudi i ne opravdavaju pomenuti strah. Zato je izvršen pregled literature s ciljem da se utvrde efekti treninga snage na organizam dece. Prikupljanje literaturnih podataka izvršeno je pomoću internet pretraživača (google scholar, kobson, pubmed) u dostupnim časopisima. Rezultati i zaključci do kojih su došli autori studija pokazuju da je vežbanje sa opterećenjem bezbedno za decu ukoliko je prilagođeno uzrastu, a pažljivo isplaniran program vežbanja sa opterećenjem obezbediće čvrste temelje za kasnije vrhunске rezultate u sportskim aktivnostima. Kako bi se sprečilo povređivanje i ubrzao razvoj veština, autori studija predlažu učešće dece u specifičnim programima za jačanje mišića i kostiju. Tokom primene programa za povećanje mišićne snage mora se voditi računa o tehnički pravilnom izvođenju vežbi i ne sme se raditi sa velikim težinama. Program vežbanja snage namenjen odraslima, koji je usmeren na podizanje velikih težina radi postizanja rezultata na takmičenjima, nije odgovarajući za decu jer je njihov organizam fiziološki nezreo za nagli rast mišićne mase i definisanje muskulature. Intenzitet i obim treninga potrebno je prilagoditi uzrastu deteta, stepenu utreniranosti i njegovim fizičkim predispozicijama.

Ključne reči: vežbanje, trening, snaga, deca.

UVOD

Mišićna snaga je sposobnost čoveka koja mu tokom života doprinosi u različito vreme i na različite načine. Mladi je koriste radi jačanja tela, kako bi popravili sportske rezultate ili zbog sprečavanja povređivanja tokom sportskih aktivnosti. Sredovečni ovu sposobnost održavaju ili rade na njenom povećanju zbog opšte fizičke forme (kondicije), kako bi na taj način usporili proces starenja. Osobe pozne

dobi rade na održavanju mišićne snage kako bi održale gustinu kostiju i što duže ostale samostalne i sposobne za svakodnevne aktivnosti. Ova sposobnost (mišićna snaga) je, ustvari, komponenta koja čini mišićnu formu važnom kao što je i kardiorespiratorna u čijoj je osnovi aerobna sposobnost. Najčešće se definiše kao sposobnost pojedinca da savlada spoljašnji otpor ili da mu se suprostavi pomoću mišićnih naprezanja (Stoiljković, 2003).

Treniranje mišićne snage podrazumeva sistematično i dobro isplanirano vežbanje u kojem se mišićno-koštani sistem progresivno izlaže kontinuiranom opterećenju, sa ciljem razvoja mišićnih kapaciteta (ACSM, 2003; Faigenbaum, 2007; Faigenbaum i Westcott, 2009). Blagotvorni efekti vežbanja mišićne snage po zdravlje odraslih osoba odavno su poznati, ali je malo materijala koji govore o korisnosti vežbanja snage na zdravlje dece. To ne znači da je ovoj populaciji zabranjeno da sistematski radi na jačanju mišića i povećanju izdržljivosti. Naime, u prošlosti su mnogi stručnjaci (lekari, treneri i nastavnici), kao i roditelji, strahovali od vežbanja snage u radu sa decom. Mislili su da ovakav način vežbanja može poremetiti normalan razvoj koštanog sistema i zaustaviti rast. Međutim, rezultati istraživanja (AAP, 2001; ACSM, 2006; ACSM, 2009; Faigenbaum, 2003; Hass, Faigenbaum, & Franklin, 2001; NSCA, 2008) ne govore u prilog toj predrasudi i ne opravdavaju pomenuti strah.

Zato je izvršen pregled studija s ciljem da se utvrde efekti treninga snage na organizam dece. Problem rada bio je prikupljanje literaturnih podataka i analiza rezultata i zaključaka do kojih su došli autori studija.

Autori koji se bave problematikom treninga snage za mlade (Faigenbaum i Westcott, 2009) predlažu učešće dece u specifičnim programima za jačanje mišića i kostiju, kako bi se sprečilo povređivanje i ubrzao razvoj veština pre samog uključivanja u klasični trening snage. Naravno, mora se imati u vidu da program vežbanja snage mišića namenjen odraslima, nije odgovarajući za decu (AAP, 2001), zato što dete nije umanjeni čovek. U radu sa decom je potrebno pažnju posvetiti savladavanju pravilne tehnike izvođenja svake vežbe i sigurnosnim merama kod izvođenja vežbi sa opterećenjem.

1. Metodologija

Prikupljanje literaturnih podataka izvršeno je pomoću internet pretraživača ([Google Scholar](#), KoBSON, PubMed) iz dostupnih časopisa i druge literature, pomoću ključnih reči: mišićna snaga, vežbanje, trening, deca. Pregled literature obuhvatio je oko 60 studija od kojih se više od polovine bavilo efektima ili uticajima primene treninga snage na decu i adolescente. Sistematizacija studija je izvršena prema kriterijumu uticaja i efekata vežbanja mišićne snage na organizam mladih. Metoda obrade podataka jeste deskriptivna, zato što su autori studija primenjivali različite programe vežbanja, a merenja su vršena različitim mernim instrumentima, zbog čega nije postojala mogućnost komparacije rezultata drugim metodama.

2. Teorijsko razmatranje problema

2.1. *Primena programa vežbanja sa opterećenjem*

Rezultati i zaključci brojnih istraživanja pokazuju da je sve manje dece koja zadovoljavaju preporuke o nivou fizičkih aktivnosti (Tremblay, Gray, Akinroye, 2014), a deca koja se malo kreću, najčešće postaju gojazna (Katzmarzyk, Barreira, Broyles, 2015), bez mogućnosti da u doba detinjstva, razviju visok nivo mišićne kondicije i savladaju veštine aktivnosti koje će im koristiti u životu (Fransen, Deprez, Pion, 2014; Lopes, Rodrigues, Maia, Malina, 2011). Takvi trendovi pada mišićnih sposobnosti i kondicije koji zabrinjavaju, nametnuli su potrebu primene prijatnih, efikasnih i bezbednih programa mišićnog vežbanja kod dece i adolescenata. Dobro osmišljen program vežbanja za održavanje i unapređenje celokupne fizičke forme mora da sadrži i vežbanje snage mišića. Međutim, pre nego što se pređe na vežbe za razvoj mišićne snage u kojima se koriste tegovi i manji broj ponavljanja, potrebno je raditi na održavanju i poboljšanju izdržljivosti, pre svega mišićne izdržljivosti, odnosno mogućnosti višestrukog ponavljanja određene vežbe. U tu svrhu je potrebno raditi vežbe kojima se savladava težina sopstvenog tela, bez obzira na to da li je program namenjen deci ili odraslima, što će biti od velike koristi kasnije.

U radu sa decom tokom sprovođenja programa za poboljšanje mišićne snage mora se voditi računa o tehnički pravilnom izvođenju vežbi, i ne sme se raditi sa velikim težinama. Broj ponavljanja u jednoj seriji ne bi smeo da bude manji od šest. Da bi se obezbedio napredak u pogledu razvoja mišićne snage i bio vidljiv, preporučuje se 8 do 10 različitih vežbi sa 6 do 15 ponavljanja u seriji za svaku izabranu vežbu (Faigenbaum i Westcott, 2009). Neka istraživanja (Faigenbaum, Westcott, Loud & Long, 1999) ukazuju da se kod mlađih vežbača (dečaka i devojčica), mnogo bolji rezultati postižu kada se sa umerenim opterećenjem vežba ponavlja 14, umesto 7 puta sa većim opterećenjem. Za decu uzrasta 8 do 12 godina sasvim je primeren trening od jedne vežbe za svaku regiju tela, i tri ili četiri vežbe za stabilnost mišićne osovine (Goldberg & Twist, 2007) koja uključuje mišiće trbuha, kuka i donjeg dela leđa. Pored toga, mora se imati u vidu da program vežbanja snage namenjen odraslima, koji je usmeren na podizanje velikih težina radi postizanja rezultata na takmičenjima, nije odgovarajući za decu. Njihov organizam nije fiziološki dovoljno zreo za nagli rast mišićne mase i definisanje muskulature.

Neprikladno je forsirati decu da se bave disciplinama kao što su power-lifting (disciplina koja obuhvata tri tehnike: duboki čučanj, potisak sa ravne klupe i tzv. mrtvo dizanje) ili bodi-bilding (što na srpskom znači izgradnja tele) disciplinom, koja podrazumeva proces trajne hipertrofije (uvećanja) mišićne mase, definicije i telesne simetrije (AAP, 2001). Takav način je potpuno neprimeren u radu sa decom. Umesto toga, kao vodič u planiranju i programiranju vežbanja sa opterećenjem za decu, usvojene su brojne preporuke (AAP, 2001; ACSM, 2006; ACSM, 2009; Faigenbaum, 2003; Hass, Faigenbaum, & Franklin, 2001; NSCA, 2008). Autori se uglavnom slažu da je vežbanje sa opterećenjem, ukoliko je optimalno i prilagođeno uzrastu, bezbedno za decu. Takmičarske discipline usmerene na podizanje velikog

tereta, kao što su bodi-bilding, dizanje tegova i druge sportske discipline tog tipa, ne preporučuju se u radu sa decom.

Vežbanje sa opterećenjem ima brojne korisne efekte na ljudski organizam koji su povezani sa uzrastom vežbača. Pažljivo isplaniran program vežbanja sa opterećenjem, primenjen na decu i adolescente, obezbediće čvrste temelje za kasnije vrhunske rezultate u sportskim aktivnostima. Vežbanje sa opterećenjem doprinosi povećanju mišićne snage (Faigenbaum, 2003, 2007; NSCA, 2008), povećanju produkcije maksimalne sile koju generiše mišić ili grupa mišića (Faigenbaum, 2003), kao i poboljšanju mišićne izdržljivosti (Faigenbaum i Westcott, 2009).

Da bi se usvojile određene veštine kretanja, neophodan je određeni nivo proizvodnje sile, zbog toga se povećanje mišićnih sposobnosti smatra osnovom za dugoročni fizički razvoj (Faigenbaum, Lloyd, Myer, 2013; Lloyd, Cronin, Faigenbaum, 2016). Dobro osmišljen program vežbanja snage u doba ranog detinjstva, koje karakterišu brze promene na centralnom nervnom sistemu, može imati veoma pozitivne i dugotrajne efekte na organizam mladih (Myer, Faigenbaum, Edwards, Clark, Best, Sallis, 2015). Adaptacija vežbača na opterećenja zavisi od brzine pokreta, vrste pokreta, sile koja se emituje i vrste mišićne kontrakcije (Faigenbaum, 2003). Eksplozivni i veoma brzi pokreti generalno su kontraindikovani u vežbanju sa decom. Međutim, ipak se može i za ovu populaciju, uz pažljivo planiranje obima i intenziteta vežbanja, osmisлити tzv. pliometrijski trening koji podrazumeva poskoke u kretanju, poskoke u mestu i iz mesta, vertikalne i horizontalne skokove, a za trup, rameni pojas i ruke mogu se koristiti različita eksplozivno-balistička bacanja medicinki. Za ovu vrstu treninga potreban je određeni nivo fizičke forme (Faigenbaum, 2003). Faigenbaum & Chu (2001) govore o tome da je potrebno biti oprezan prilikom programiranja i sprovođenja pliometrijskog treninga. Vežbanje sa opterećenjem, takođe, doprinosi i poboljšanju aerobne izdržljivosti uz pomoć kružnog treninga snage (Faigenbaum, 2003), smanjenju rizika od preloma kostiju u zrelom dobu (Karlsson, Ahlberg, Obrant, Nyquist, Lindberg, & Karlsson, 2002), unapređenju procesa razvoja kostiju, odnosno povećanju gustine kostiju u periodu rasta (Turner & Robling, 2003), sprečavanju povređivanja na takmičenjima i poboljšanju sportskih rezultata (Faigenbaum i Westcott, 2009).

Osim toga, vežbanjem mišićne snage i izdržljivosti deca i adolescenti stiču višestruke koristi po zdravlje koje će se odraziti u zrelom dobu, kao što su bolje mentalno zdravlje i osećaj zadovoljstva, pozitivan odnos prema fizički aktivnom stilu življenja, kao i bolji lipidni profil i sastav tela uopšte (Faigenbaum, 2003). Istraživanja pokazuju, takođe, da deca koja upražnjavaju redovnu fizičku aktivnost, imaju pozitivan odnos prema vežbanju i kada odrastu i postanu zrele osobe (Biddle, Whitehead, O'Donovan & Nevill, 2005; Daley, 2002; Beunen, Lefever, Philippaerts, Delvaux, Thomis, 2004; Telama, Yang, Hirvensalo, & Raitakari, 2006). Novija istraživanja (Faigenbaum, Lloyd, MacDonald, Myer 2016; Lloyd, Faigenbaum, Stone, 2014; Smith, Eather, Morgan, Plotnikoff, Faigenbaum, Lubans, 2014) ukazuju da, pored poboljšanja mišićne kondicije i povećanja gustine kostiju, različiti programi treninga snage smanjuju kardiovaskularne faktore rizika, olakšavajući i kontrolu težine. Loše motoričke veštine i slabe mišićne sposobnosti

kod omladine u ovom veku, posledica su niskog nivoa fizičke aktivnosti, što potkrepljuje i istraživanje sa decom u trajanju od dve godine.

Rezultati su pokazali da deca koja su imala lošije motoričke sposobnosti, nisu imala mogućnosti da ih razviju zato što nisu učestvovala u sportskim aktivnostima (Fransen, Deprez, Pion, 2014). Druga istraživanja su pokazala da je sve veća razlika između gojazne i dece sa normalnom težinom u koordinaciji (D'Hondt, Deforche, Gentier, 2013), jednoj od najvažnijih motoričkih sposobnosti. Ukoliko mladi u ranom detinjstvu ne poboljšaju motoričke sposobnosti i ne povećaju mišićnu snagu, kasnije će biti manje fizički aktivni i više će biti skloni oboljevanju od nekih bolesti (Faigenbaum, Lloyd, Myer, 2013). Zaključci novijih studija pokazuju da je kod adolescenata u poslednjoj deceniji, u odnosu na prethodne generacije, došlo do povećanja obima struka. Taj porast obima struka nije se desio zbog povećanja mišićne mase i snage mišića, već zbog nagomilavanja masnih naslaga na tom delu tela (Fernández, Bohan Brown, López-Alarcón, 2016).

2.2 Opreznost i sigurnost u radu sa decom

Napomenuli smo već, da su u prošlosti mnogi stručnjaci (lekari, treneri i nastavnici), kao i roditelji strahovali od vežbanja snage u radu sa decom. Smatrali su da ovakav način vežbanja može poremetiti normalan razvoj koštanog sistema i zaustaviti rast. Ali su rezultati istraživanja u poslednje dve decenije (AAP, 2001; ACSM, 2006; ACSM, 2009; Faigenbaum, 2003; Hass, Faigenbaum, & Franklin, 2001; NSCA, 2008) pokazali da se radilo o predrasudama i da stahovanja nisu bila opravdana. Umesto toga, autori Faigenbaum i Westcott (2009) predlažu učešće dece u specifičnim programima za jačanje mišića i kostiju, kako bi se sprečilo povređivanje i ubrao razvoj veština. Osim toga, u radu sa decom je potrebno pažnju posvetiti savladavanju pravilne tehnike izvođenja svake vežbe i sigurnosnim merama kod izvođenja vežbi sa opterećenjem. Takođe, treba izbegavati podizanje maksimalnih opterećenja sve dok se ne završi rast dugih kostiju. Treneri, nastavnici i instruktori, koji su uključeni u rad sa decom, trebalo bi da brižljivo vode računa o njihovoj bezbednosti i sigurnosti.

Program vežbanja snage sa decom posebno je specifičan u pogledu njegove efikasnosti, ali i mera bezbednosti, jer iziskuje dodatni oprez i pažnju usmerenu ka uzrastu svakog deteta. Pored uzrasnih karakteristika vežbača o kojima se mora voditi računa prilikom programiranja vežbanja, neophodno je takvu aktivnost prilagoditi i polu, stepenu utreniranosti, kao i zdrastvenom stanju svakog pojedinca (Đurašković, 2001). Stručnjaci u sportu, fizičkom vaspitanju i rekreaciji, koji su uključeni u rad sa određenim uzrasnim kategorijama, moraju se upoznati sa merama opreza pre otpočinjanja programa vežbanja, naročito ukoliko se taj program odnosi na rad sa decom prepubertetske dobi. Autori Faigenbaum i Westcott (2009) preporučuju da, neposredno pre izrade plana i programa vežbanja snage, dete treba da bude fizički i psihički zrelo za to vežbanje. Da stručno lice radi sa grupom od 5 do, najviše, 10 vežbača. Ukoliko se radi o većim grupama, onda je potrebno da budu deca sa iskustvom u treniranju. Akcenat je potrebno staviti na pravilnu tehniku prilikom izvođenja vežbanja, jer se najveći broj povreda dešava usled nepravilne tehnike podizanja tereta, dizanja maksimalnih opterećenja ili izostanka nadzora stručnog lica

(Faigenbaum, 2003). Vežbanje snage počinje laganim zagrevanjem, a završava hlađenjem organizma. Vežbanje sa opterećenjem ne bi trebalo da bude izolovana komponenta, već deo sveobuhvatnog programa za unapređenje fizičkih sposobnosti i motornih veština. Prilikom izvođenja vežbi, obavezno je vršiti pokrete punom amplitudom. Pored navedenog, preporučuje se sistematski pregled pre uključivanja dece u program vežbanja snage, kako bi se utvrdili eventualni zdravstveni problemi kao što su posturalni poremećaji, ortopedska ograničenja ili problem sa srcem koji mogu da ugroze ili u potpunosti onemogućavaju učestvovanje u programu vežbanja sa opterećenjem. Uz dobar stručni nadzor i ispravne instrukcije od strana stručnih lica, vežbanje snage može biti bezbedno i zabavno za sve uzrasne kategorije (Sullivan & Anderson, 2000). Na početnom nivou vežbanja, najbolje je započeti sa kružnim treningom i to sa vežbama savladavanja sopstvenog tela, vežbama savladavanja otpora koji pravi partner ili lakšim medicinkama, sa malim brojem vežbi i niskim intenzitetom rada (Bompa & Carrera, 2005). Vežbe sa medicinkom se mogu koristiti za jačanje gornjih i donjih ekstremiteta i trupa, zahvaljujući pokretima hvatanja i bacanja. Osim što je ovakav način vežbanja apsolutno primeren za decu školskog uzrasta, njime se uključuje i veći broj vežbača, čineći ga relativno jeftinim načinom treniranja (Westcott, 2003).

Program vežbanja snage je potrebno prilagoditi svakom detetu u zavisnosti od njegovog uzrasta, stepena utreniranosti i njegovih fizičkih predispozicija. Deca bi trebalo da budu svesna prednosti ovakvog programa vežbanja, a instruktori, treneri ili nastavnici da razumeju i prihvate njihove fizičke i emocionalne osobenosti. Iako se potrebe, interesi i ciljevi dece stalno menjaju, vežbanje snage bi trebalo da bude deo programa fizičkog vaspitanja dece (Faigenbaum, 2007). Da bi se odredila veličina opterećenja primerena sposobnostima dece, potrebno je orijentisati se prema broju ponavljanja koje dete može da izvede sa određenom težinom. Pošto je optimalan broj ponavljanja u jednoj seriji od 6 do 15, kada dete sa određenom opterećenjem može da uradi više ponavljanja, dodaje mu se teg (povećava mu se opterećenje) ne veći od 0,5 do 1,5 kg (Faigenbaum i Westcott, 2009). Kako bi se odredio broj ponavljanja vežbe u seriji, potrebno je izbrojati maksimalan broj ponavljanja koji dete može da izvede. Optimalan broj ponavljanja u jednoj seriji jeste polovina od tog maksimalnog broja. Pošto se posle određenog vremena, tako određen broj ponavljanja počne raditi sa lakoćom, potrebno je povećati broj serija. Sa ponovnim određivanjem maksimalnog broja ponavljanja određene vežbe započinje se nakon što primetimo da izvođenje sve tri serije vežbi postane previše lako za dete (Kraemer & Fleck, 2005).

Kao što je rečeno, jedna od najvažnijih bezbednosnih mera jeste individualizacija programa vežbanja za svako dete. Osim toga, deca bi trebalo da se takmiče sama sa sobom, a ne jedni sa drugima (ko će podići veću težinu). U tom smislu, Kraemer i Fleck (2005) predlažu takmičenje ko će vežbu izvesti pravilnije.

ZAKLJUČAK

Pošto je cilj ovoga rada bio da se utvrde efekti primene treninga snage kod dece, izvršen je pregled literature koji je obuhvatio više od 60 studija iz ove oblasti. Za potrebe našeg istraživanja uzeti su literaturni podaci iz više od jedne polovine studija

u kojima se ukazuje da je malo dece koja zadovoljavaju preporuke o nivou fizičkih aktivnosti. U tom smislu, potrebna je primena što prijatnijih, efikasnijih i bezbednijih programa mišićnog vežbanja. Dobro osmišljen program vežbanja snage u doba ranog detinjstva koje karakterišu brze promene na centralnom nervnom sistemu, može imati veoma pozitivne i dugotrajne efekte na organizam mladih. Osim toga, autori ističu da, vežbanjem mišićne snage deca stiču višestruke koristi po zdravlje, koje će se odraziti u zreloj dobi, kao što su bolje mentalno zdravlje i osećaj zadovoljstva, pozitivan odnos prema fizički aktivnom stilu življenja, kao i bolji lipidni profil i sastav tela uopšte. Autori se slažu da se u radu sa decom mora voditi računa o tehnički pravilnom izvođenju vežbi, da se ne sme raditi sa velikim težinama, i da program vežbanja snage namenjen odraslima, koji je usmeren na podizanje velikih težina radi postizanja rezultata na takmičenjima, nije odgovarajući za decu. Rezultati i zaključci studija ukazuju da je vežbanje sa opterećenjem, ukoliko je prilagođeno uzrastu, bezbedno za decu, i da ovaj tip aktivnosti povećava produkciju maksimalne sile, koju generiše mišić ili grupa mišića, i obezbeđuje čvrste temelje za kasnije vrhunske rezultate u sportskim aktivnostima. Istraživanja, takođe, ukazuju da deca koja upražnjavaju redovnu fizičku aktivnost, imaju pozitivan odnos prema vežbanju i kada odrastu i postanu zrele osobe. Takmičarske discipline usmerene na podizanje velikog tereta kao što su bodi-bilding, dizanje tegova i druge sportske discipline tog tipa, ne preporučuju se u radu sa decom. Autori preporučuju sistematski pregled dece pre uključivanja u program vežbanja snage, kako bi se utvrdili eventualni zdravstveni problem. Uz dobar stručni nadzor i ispravne instrukcije od strane stručnih lica, vežbanje snage može biti bezbedno za sve uzrasne kategorije. Najbolji način za bezbedno vežbanje mišićne snage i izdržljivosti jeste individualizacija vežbanja i pomoć svakom detetu u postavljanju realnih ciljeva. Zbog relativno malog broja istraživanja na ovu temu, ovim radom pokušali smo da damo doprinos poboljšanju stručnosti u radu sa decom i adolescentima, ali i da podstaknemo buduća istraživanja.

Reference

- American Academy of Pediatrics (AAP), Committee on Sports Medicine and Fitness. (2001). Policy statement: Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 107(6), 1470–1472.
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2009). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (8.izd.). Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins.
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2006). www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Home.
- Bompa, T., & Carrera, M. (2005). *Periodization training for sports* (2. izd.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Biddle, S.J.H., Whitehead, S.H., O'Donovan R.M., & Nevill, M.E. (2005). Correlates of participation in physical activity for adolescent girls; A systematic review of recent literature. *Journal of Physical Activity and Health*, 2, 423–434.
- Beunen, G.P., Lefever, J., Philippaerts, R.M., Delvaux, K., Thomis, M. (2004). Adolescent correlates of adult physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1930–1936.

- Daley, A.J. (2002). School based physical activity in the United Kingdom: can it create physically active adults. *Quest*, 54, 21–33.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I. (2013). A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International Journal of Obesity (London)*, 37(1), 61–7.
- Faigenbaum, A.D., & Chu, D. (2001). Plyometric training for children and adolescents. American College of Sports Medicine Current Comment, December.
- Faigenbaum, A.D. (2003). Youth resistance training. *PCPFS Research Digest*, 4(3), 1–8.
- Faigenbaum, A.D. (2007). Resistance training for children and adolescents: Are there health outcomes? *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1, 190–200.
- Faigenbaum, A.D., & Westcott, W.L. (2009). *Youth strength training: Programs for health, fitness, and sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Faigenbaum, A.D., Westcott, W.L., Loud, R., & Long, C. (1999). The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics*, 104(1), e5.
- Faigenbaum, A.D., Lloyd, R.S., Myer, G.D. (2013). Youth resistance training: past practices, new perspectives and future directions. *Pediatr Exerc Science*, 25(4), 591–604.
- Faigenbaum, A.D., Lloyd, R.S., MacDonald, J., Myer, G.D. (2016). Citius, Altius, Fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes: narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 50(1), 3–7.
- Fransen, J., Deprez, D., Pion, J. (2014). Changes in physical fitness and sports participation among children with different levels of motor competence: a 2-year longitudinal study. *Pediatric Exercise Science*, 26(1), 1–21.
- Fernández, J.R., Bohan, Brown, M., López-Alarcón, M. (2017). Changes in pediatric waist circumference percentiles despite reported pediatric weight stabilization in the United States. *Pediatric Obesity*, 12(5), 347–355.
- Goldberg, L., & Twist, P. (2007). *Strength ball training* (2.izd.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hass, C.J., Faigenbaum, M.S., & Franklin, B.A. (2001). Prescription of resistance training for healthy populations. *Sports Medicine*, 31(14), 953–964.
- Karlsson, M.K., Ahlberg, H., Obrant, K.J., Nyquist, F., Lindberg, H., & Karlsson, C. (2002). Exercise during growth and young adulthood is associated with reduced fracture risk in old ages. *Journal of Bone Mineral Research*, 17(1), S297.
- Katzmarzyk, P., Barreira, T., Broyles, S., (2015). Physical activity, sedentary time, and obesity in an international sample of children. *Medicine Science Sports Exercise*, 47(10), 2062–9.
- Kraemer, W.J., & Fleck, S.J. (2005). *Strength training for young adults* (2.izd.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lopes, V., Rodrigues, L., Maia, A., Malina, R. (2011). Motor coordination as a predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(5), 663–9.
- Lloyd, R.S., Faigenbaum, A.D., Stone, M.H. (2014). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 498–505.
- Lloyd, R.S., Cronin, J.B., Faigenbaum, A.D. (2016). The National Strength and Conditioning Association position statement on long-term athletic development. *Journal Strength Conditioning Research*, 30(6), 1491–509.
- Myer, G.D., Faigenbaum, A.D., Edwards, N.M., Clark, J.F., Best, T.M., Sallis, R.E. (2015). Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative approach. *British Journal of Sports Medicine*, 49(23), 1510–6.

- National Strength and Conditioning Association (NSCA). (2008). *Essentials of strength training and conditioning* (3.izd.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Smith, J.J., Eather, N., Morgan, P.J., Plotnikoff, R.C., Faigenbaum, A.D., Lubans, D.R. (2014). The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 44(9), 1209–23.
- Stoiljković, S. (2003). *Osnove opšte antropomotorike*. Niš: Fakultet fizičke kulture.
- Sullivan, J.A., & Anderson, S.J., eds. (2000). *Care of the young athlete*. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics.
- Telama, R., Yang, X., Hirvensalo, M., & Raitakari, O. (2006). Participatio in organiyed youth sport as a predictor of adult physical activity: A 21 – year longitudinal study. *Pediatric Exercise Science*, 17, 76–88.
- Tremblay, M.S., Gray, C.E., Akinroye, K., (2014). Physical activity of children: a global matrix of grades comparing 15 countries. *Journal of Physical Activity & Health*, 11(1), 113–25.
- Turner, C.H., & Robling, A.G. (2003). Designing exercise regimens to increase bone strength. *Exercise and Sports Science Reviews*, 31(1), 45–50.
- Durašković, R. (2001). *Biologija razvoja čoveka sa medicinom sporta*. Niš: Fakultet fizičke kulture.
- Westcott, W.L. (2003). *Building strength and stamina* (2.izd.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Primljeno 15. avgusta 2019. godine,
nakon revizije,
prihvaćeno za publikovanje 18. septembra 2019.
Elektronska verzija objavljena 1. oktobra 2019.

Izet Kahrović je stekao visoko obrazovanje na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu, gde je i odbranio doktorsku disertaciju. Radio je u dve osnovne škole do 2007. godine, nakon čega je prešao na Državni univerzitet u Novom Pazaru. Objavio je više od 60 naučnih i stručnih radova i posetio brojne naučne skupove. Baveći se boksom, kao takmičar je predstavljao Novi Pazar i Prištinu, a kao trener je stvorio više učesnika evropskih i svetskih prvenstava.

Benin Murić je završio osnovne studije na Fakultetu za fizičku kulturu u Prištini, gde je kasnije i doktorirao, a magistarsku tezu odbranio je u Novom Sadu. Radni vek započeo je u dve osnovne i jednoj srednjoj školi, a od 2007. godine, nastavio na Državnom univerzitetu u Novom Pazaru. Aktivno se bavio boksom gde je ostvario zapažene rezultate. Objavio je više od 60 naučnih i stručnih radova i posetio veći broj naučnih simpozijuma, kongresa i konferencija.

Oliver Radenković je diplomirao 2007. godine na Fakultetu sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu. Na istom fakultetu je 2016. godine stekao naučni naziv Doktor nauka. Radni odnos na Državnom univerzitetu u Novom Pazaru zasnovao je 2007. godine. Publikovao je više od 40 naučnih i stručnih radova, i bio istraživač-saradnik na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Aktivno je igrao rukomet kao član rukometnog kluba „Ras“ iz Novog Pazara.

EFFECTS OF STRENGTH TRAINING IN CHILDREN

In the past, many experts (trainers, teachers and doctors), as well as parents, were afraid of applying strength exercise in work with children. They thought this kind of exercise could disrupt the normal development of the bone system and stop growth. However, the results of recent researches do not support this prejudice and do not justify the aforementioned fear. This is why a literature review has been carried out to determine the effects of strength training on the body of children. The collecting of literature data has been done using the search engine (Google Scholar, KoBSON, PubMed) in available journals.

Results and conclusions reached by the study's authors show that strength exercises are safe for children, if it is adapted to age, and a carefully planned exercise program with load will provide a solid foundation for later top results in sports activities. To prevent injury and accelerate skill development, the study's authors suggest the participation of children in specific programs to strengthen the muscles and bones. During the application of the program for increasing muscle strength, the technically correct exercise must be taken into account and it must not be exercised with the heavy weights. An adult strength training program aimed at lifting heavy weights to gain results in competitions is not appropriate for children because their organism is physiologically immature for the rapid growth of muscle mass and the defining of musculature. The intensity and extent of training should be adjusted to the child's age, level of exercise and his/her physical predispositions.

Keywords: exercise, training, strength, children.