

Vpliv telesne dejavnosti na telesno sestavo

Effects of physical activity on body composition

Mojca Amon¹, Tadej Rokavec¹

IZVLEČEK

Uvod: Temeljni cilj fizioterapevtske obravnave je izboljšati telesno pripravljenost in gibalno zmožnost posameznika za kakovostnejše življenje. Telesna dejavnost je povezana s telesno sestavo posameznika, kar lahko služi kot motivacija za doslednost vadbe. Namen pregleda literature je predstaviti vpliv telesne dejavnosti na telesno sestavo.

Metode: Pregledali smo literaturo v podatkovnih zbirkah PubMed (Medline), PEDro in CINAHL za časovno obdobje od 1. januarja 2015 do 31. julija 2020. Vključitvena merila so vključevala metaanalize in dostopna celotna besedila v angleškem jeziku, v katerih so proučevali vpliv telesne dejavnosti na značilnosti, ki opisujejo telesno sestavo. **Rezultati:** Vključitvenim merilom je ustrezalo osem raziskav. Izsledki dokazujejo izboljšanje telesne sestave ne glede na starost, spol in zdravstveno stanje posameznika. Učinek telesne dejavnosti na značilnosti telesne sestave se razlikuje glede na značilnosti vadbenega programa. **Zaključki:** Telesna dejavnost je povezana s spremenljivkami telesne sestave in tudi nekaterimi srčno-žilnimi in presnovnimi značilnostmi.

Ključne besede: telesna sestava, antropometrija, telesna dejavnost, telesna vadba, fizioterapija.

ABSTRACT

Introduction: The basic goal of physiotherapy treatment is to improve the physical fitness and movement performance of an individual for better quality of life. Physical activity is related to the physical composition of an individual which can serve as a motivation for consistency of exercise. The purpose of the literature review is to present the impact of physical activity on body composition. **Methods:** We reviewed the literature in the PubMed (Medline), PEDro and CINAHL databases for the period from 1 January 2015 to 31 July 2020. Inclusion criteria included meta-analysis and complete texts in English that examined the impact of physical activity on the characteristics that define body composition. **Results:** 8 studies met the inclusion criteria. The results show improvement in body composition regardless of age, gender and individual's health status. The effect of physical activity on body composition varies according to the characteristics of the exercise program. **Conclusions:** Physical activity is associated with body composition variables as well as certain cardiovascular and metabolic characteristics.

Key words: body composition, anthropometry, physical activity, exercise, physiotherapy.

¹ Visokošolski zavod Fizioterapevtika, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: doc. dr. Mojca Amon, dipl. fiziot.; e-pošta: amon.mojca@gmail.com

Prispelo: 7.10.2020

Sprejeto: 17.9.2021

UVOD

Kinezioterapija ali kineziterapija (*grško: kinesis – gibanje; therapeio – zdravljenje*) je eden izmed osrednjih postopkov v fizioterapiji, ki temelji na z dokazi podprti praksi ter vključuje zdravljenje okvar, poškodb in bolezni z različnimi vrstami telesne vadbe. Razširjen strokovni kolegij za fizioterapijo opredeljuje kinezioterapijo s postopki, ki vključujejo (I.) pasivno gibanje; (II.) postopke za izboljšanje gibljivosti (raztezanje); (III.) aktivno asistirano gibanje; (IV.) proste aktivne vaje; (V.) vadbo proti uporju (vadba za mišično zmogljivost – jakost, moč in vzdržljivost); (VI.) aerobno vadbo (vadba za vzdržljivost kardio-respiratornega sistema); (VII.) funkcijsko vadbo (spodbujanje motoričnega nadzora oziroma živčno-mišičnega sistema); (VIII.) reedukacijo živčno-mišičnega sistema (vadba za koordinacijo in ravnotežje); (IX.) pravilno ravnanje in terapevtske položaje (1).

Telesna dejavnost lahko vpliva na telesno sestavo posameznika. Tako visoko intenzivna intervalna telesna dejavnost kot tudi zmerno intenzivna kontinuirana telesna dejavnost se kažeta v izboljšanju telesne sestave pri odraslih s čezmerno maso (2). V zadnjem desetletju je opaziti povečano število mladostnikov s čezmerno telesno maso in čezmerno visceralno maščobno maso, ki ima lahko odločilen vpliv na zdravje. Odstotek izgubljene telesne mase in telesne maščobe je pri kombinaciji visokointenzivne in zmernointenzivne telesne aktivnosti višji v primerjavi s samostojno aerobno telesno dejavnostjo zmerne intenzivnosti (3, 4). Raziskovalci tudi ugotavljajo, da je telesna dejavnost varna in za zdravje koristna metoda, ki izboljša telesno sestavo ter presnovo in lahko zmanjša nekatere vnetne spremenljivke. Primer kinezioterapije za zmanjševanje odvečne telesne mase moških in žensk je tudi hitra hoja, ki se lahko kaže z zmanjšanimi vrednostmi telesne mase, indeksa telesne mase (ITM), obsega pasu in maščobne mase z ohranjanjem puste telesne mase (5). Ženske s čezmerno telesno maso, starejše od 50 let, lahko dosežejo majhno izgubo telesne in maščobne mase ter hkrati povečanje puste telesne mase (5). Krepitev mišic lahko izboljša zdravstveno stanje s posrednimi spremembami respiratornih, srčno-žilnih in presnovnih značilnosti (3). Kljub spodbujanju zdravstvenih organizacij k telesni dejavnosti z leti prihaja do upadanja mišične mase. Nizka pusta telesna masa

zmanjša presnovno dejavnost, ki je lahko povezana tudi s številnimi nalezljivimi boleznimi in ne nazadnje s smrtnostjo v starejšem starostnem obdobju (3). Zato je pogosto cilj fizioterapevtske obravnave povečati funkcionalno mišično maso in zmanjšati presežek nefunkcionalne maščobne mase s telesno dejavnostjo. Namen preglednega dela je proučiti vpliv telesne dejavnosti na telesno sestavo.

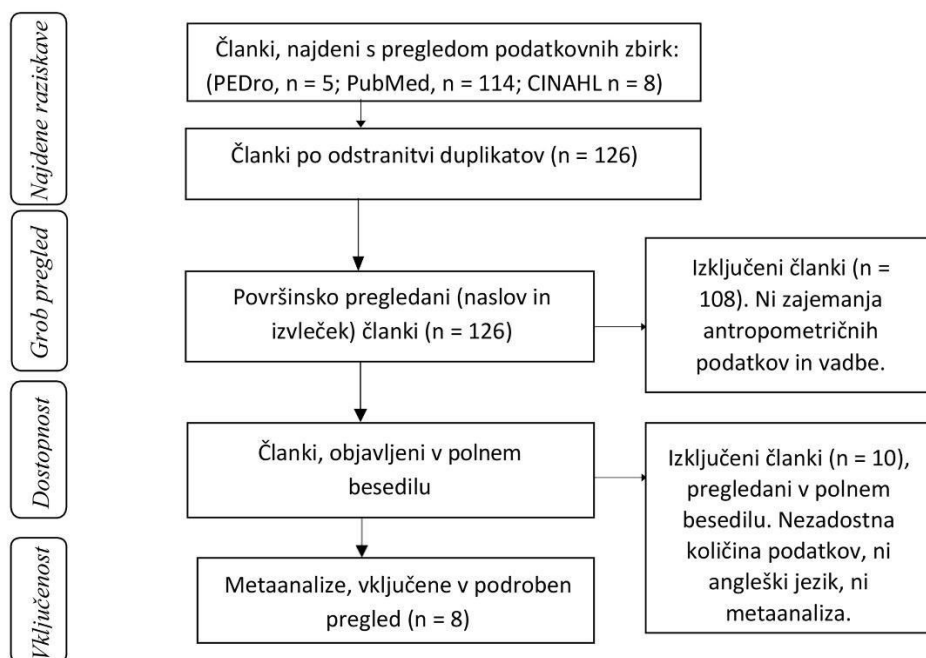
METODE

Metoda dela je bil pregled literature. Znanstvena in strokovna literatura je bila iskana v podatkovnih zbirkah PubMed (Medline), PEDro in CINAHL. V zbirki PubMed smo iskali s kombinacijo ključnih besed (angl.: body composition, anthropometry exercise). Merila za vključitev raziskav v pregled so določala, da je šlo za metaanalize v angleškem jeziku in da so bila dostopna celotna besedila iz obdobja zadnjih petih let (od 1. januarja 2015 do 31. julija 2020), v katerih so proučevali vpliv telesne dejavnosti na antropometrične značilnosti, ki opisujejo telesno sestavo. Označena je bila predmetna oznaka »meta-analysis«. Naredili smo seznam vseh pridobljenih člankov, jih pregledali in jih na podlagi duplikacije izločili s seznama. Prav tako smo na podlagi naslovov in izvlečkov izločili vse članke, ki niso vključevali vpliva telesne dejavnosti na telesno sestavo. Na podlagi ključnih besed in po odstranitvi duplikatov je bilo najdenih 126 raziskav. Ob upoštevanju vključitvenih meril je pogojem ustrezalo osem metaanaliz, ki so bile vključene v pregled literature.

REZULTATI

V pregled literature smo vključili osem metaanaliz, v katerih so proučevali vpliv telesne dejavnosti na sestavo telesa. Strategija izbora člankov je predstavljena na sliki 1.

Skupno število člankov, zajeto v vključenih osmih metaanalizah, je bilo 146. V metaanalizah je sodelovalo od 341 (7) do 3462 (2–9) preiskovancev. Preiskovanci so predstavljali različne starostne skupine (manj kot 12 let in do 60,8 leta). Program telesne vadbe predstavljenih raziskav je povprečno trajal od 11 tednov do 14 let. Glavne značilnosti preiskovancev in najpomembnejše ugotovitve so predstavljene v preglednici 1.



Slika 1: Potek iskanja literature po diagramu PRISMA (6)

Preglednica 1: Najpomembnejše ugotovitve v pregled vključenih raziskav

Avtor, leto	Lastnosti vzorca	Rezultati
Wewege in sod., 2017 (2)	N = 13; n = 424; S = 32,3 leta; TD: 10,4 ted.	Ni značilnih razlik med vadbenim programom MICT in HIIT na telesno sestavo.
García-Hermoso in sod., 2016 (7)	N = 12; n = 555 S = otroci (< 13) in mladostniki (13–18) let, TD: 30 ted.	Aerobna vadba zmanjša maščobno maso (2,3 kg; 3,5 %), ITM (0,7 kg·m ⁻²); obseg pasu (3,4 cm), visceralno (0,1 %) in podkožno maščobo (0,2 %) ter poveča pusto telesno maso (2,2 kg).
Ostman in sod., 2017 (4)	N = 16; n = >800; TD: >77.000 ur	Aerobna vadba zmanjša diastolični krvni tlak (2,2 mmHg) in trigliceride (0,2 mmol·L ⁻¹). Kombinirana vadba zniža sistolični tlak (3,8 mmHg) in HDL lipoprotein (0,1 mmol·L ⁻¹).
Mabire in sod., 2017 (5)	N = 22; n = 1524; S = 22,2–60,8 leta; TD: 12–16 tednov	Vadba pri moških, mlajših od 50 let, zniža vrednosti telesne sestave (5,4 kg; 1,7 kg·m ⁻² ; 7,0 cm obsegu pasu; 3,4 kg (3,0 %) maščobne mase; 1,9 kg puste telesne mase).
García-Hermoso in sod., 2019 (3)	N = 26; n = 21.686 S = mladostniki ≥ 13 in otroci ≤ 12 let, TD: 1–27 let	Povezava (p < 0,05) med antropometričnimi ter presnovnimi spremenljivkami (ITM: r = 0,1 (95 % interval zaupnosti, CI: 0,2 do 0,1); debelina kože: r = 0,3 (95 %, CI: 0,4 do 0,2); model homeostaze: r = 0,1 (95 %, CI: od 0,2 do 0,1); ocena tveganja za srčno-žilne bolezni: r = 0,3 (95 % CI: od 0,4 do 0,2).
Elliott-Sale in sod., 2014 (8)	N = 5; n = 341; S >18 let; TD: 12–33 ted.	Gestacijska telesna masa med nosečnostjo se je zmanjšala (2,2 kg; 2,8 kg·m ⁻²).
Hespanhol in sod., 2015 (9)	N = 35; n = 2024; TD: 12 mes. teka	Rezultati pokažejo zmanjšanje telesne mase (3,3 kg, 2,7 % telesne maščobe).
Liu in sod., 2018 (10)	N = 13; n = 345; TD: 11–15 ted., program HIIT/program MICT	HIIT zmanjša telesno maso (1,7 kg); ITM (0,9 kg·m ⁻²); telesno maščobo (1,9 %), obseg pasu (2,2 cm). Pri bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 2 večji pozitivni učinek HIIT v primerjavi z MICT.

N – število študij; n – udeleženci; S – povprečna starost udeležencev; TD – čas trajanja dejavnosti; ITM – indeks telesne mase, HIIT – visoko intenzivni intervalni trening (angl.: high-intensity interval training; MICT – zmerno intenzivni kontinuirani trening (angl.: moderately intense continuous training).

RAZPRAVA

Fizioterapevtski pristopi imajo skupno fizioterapevtsko diagnostiko, ki glede na cilje fizioterapevtske obravnave vključuje tudi obsežne meritve in izbrane ocenjevalne postopke (1). Pogost cilj fizioterapevtske obravnave je izboljšati telesno pripravljenost in sposobnost posameznika za kakovostnejše življenje s pomočjo telesno dejavnega in funkcionalnega vsakdana. Fizioterapevtske cilje dosegamo tudi s terapevtsko telesno dejavnostjo ali kinezioterapijo, ki se lahko kaže s spremembami antropometričnih značilnosti posameznika, kot je telesna sestava.

Raziskovalci metaanalize (2), ki so primerjali vpliv visoko intenzivne intervalne vadbe (angl.: high-intensity interval training – HIIT) in zmerno intenzivne enakomerne vadbe (angl.: moderately intense continuous training – MICT) za izboljšanje telesne sestave pri odraslih s čezmerno maso, dokazujejo vpliv telesne dejavnosti na telesno sestavo posameznikov. Ugotovili so, da lahko oba načina telesne dejavnosti vplivata na značilnosti telesne sestave, ki se kažejo v znižani ravni telesne maščobe in telesne mase ter manjšem obsegu pasu. Glede na to, da ima HIIT podobno učinkovitost kot MICT, bi lahko HIIT glede na zahtevnost energijske porabe veljal za alternativno obvladovanje čezmerne telesne mase. Dodatno pa avtorji v metaanalizi (7) primerjave samostojne aerobne telesne dejavnosti in aerobne telesne dejavnosti z vajami za krepitev mišic ugotavljajo večje presnovne učinke pri tipu aerobne vadbe, ki kombinira aerobno vadbo z vadbo proti upor. Kombinirana vadba hitreje izboljša razmerje med pustim in maščobno maso telesa mladih posameznikov kot aerobna telesna dejavnost brez vaj proti upor. Na podlagi izsledkov lahko zaključimo, da lahko aerobni tip telesne dejavnosti, ki vključuje vaje proti upor, hitreje vpliva na telesno sestavo posameznikov kot aerobna vadba brez vaj proti upor. V nadaljevanju raziskave v metaanalizi (4) ljudi s presnovnimi motnjami prikazujejo vpliv aerobne telesne dejavnosti na nekatere srčno-žilne in presnovne spremenljivke. Aerobna zmerno intenzivna in kombinirana, visoko in zmerno intenzivna telesna dejavnost vključuje številne biološke prilagoditve, povezane s srčno-žilno ter presnovno funkcijo (4). Za nekatere posamezne spremenljivke, kot so sistolični krvni tlak, glukoza v krvi in količina trigliceridov, velja,

da je izolirana aerobna telesna dejavnost optimalnejša od kombinirane (4). Iz tega je razvidno, da učinek različne zmerno intenzivne in visoko intenzivne telesne dejavnosti vpliva na različne sistemske značilnosti.

Zanimivo je preučevanje učinkov preproste telesne dejavnosti, kot je vadbeni program hitre hoje. V raziskavi metaanalize (5) presnovne učinkovitosti hoje so preučevali vpliv hitre hoje na značilnosti telesne sestave. Hitra hoja lahko z ohranjanjem puste telesne mase zmanjša telesno maso, ITM in obseg pasu pri moških in ženskah s čezmerno telesno maso, mlajših od 50 let. Ženske s čezmerno telesno maso, starejše od 50 let, so dosegle manjšo izgubo maščobne mase in tako povečanje puste telesne mase. Izsledki dokazujejo razliko v zmanjšanju telesne mase in predvsem deležu maščobne mase zlasti pri mlajših posameznikih. Oblika zmerno intenzivne aerobne vadbe, kot je hitra hoja, lahko vpliva na delež telesne maščobe zaradi maščobne oksidacije pri aerobni obremenitvi (5). Vpliv telesne dejavnosti na telesno sestavo ob koncu vadbenega programa je pomemben za razumevanje razlik v telesni sestavi glede na spol in starost. Menimo, da je pri ženskah, starejših od 50 let, povečanje mišične mase fiziološko pomembnejši učinek vadbe kot učinek izgube maščobne mase.

Dolgoročne vidike dosledne telesne dejavnosti so proučevali García-Hermoso in sod. (3), ki so želeli ugotoviti vpliv vadbenega programa krepitev mišic na značilnosti telesne sestave v časovnem obdobju treh desetletij. Avtorji so ugotovili, da se vzdržljivostna telesna dejavnost in program krepitev mišic pri mladostnikih kažeta v spremembi antropometričnih podatkov in izboljšanju presnovnih spremenljivk. Poudarjamo pomen raziskovalnih izsledkov, saj menimo, da lahko izboljšanje presnovnih značilnosti deluje kot potencialni mehanizem sprememb telesne sestave zlasti v razvojnem obdobju otrok in mladostnikov.

Avtorji (8) so proučevali vpliv telesne dejavnosti v porodnem obdobju v raziskavi, v kateri so bile udeleženke, zdrave nosečnice in ženske do 12. meseca po porodu, razdeljene v skupino z normalno telesno maso (ITM 18,5–25,0 kg·m⁻²), čezmerno telesno maso (ITM 25–29,9 kg·m⁻²) in debelostjo (ITM ≥30 kg·m⁻²). Izločene so bile

udeleženske z nezadostnim povečanjem gestacijske mase (<11 kg) ali nizko rojstno maso dojenčka (<2500 g). Udeleženske so začele sodelovati v študiji v 6. do 24. tednu nosečnosti, in sicer od 12 do 33 tednov, od 3- do 5-krat na teden, od 45 do 60 minut vadbe pri manj kot 70-odstotni maksimalni frekvenci srčnega utripa. Telesno dejavne ženske med nosečnostjo so imele nižje vrednosti telesne mase in ITM po porodu (8). Sklepamo, da telesna vadba izboljša sestavo telesa tudi žensk v porodnem obdobju, kar je pomembno za njihovo zdravje.

Izsledki vplivov tekaške vadbe na značilnosti telesne sestave (9) pri povprečno $3,7 \pm 0,9$ telesne dejavnosti na teden, $2,3 \pm 1,0$ h na teden in $14,4 \pm 5,4$ km na teden dokazujejo, da se po letu vadbe pojavijo spremembe v telesni sestavi preiskovancev. Menimo, da je bistvenega pomena dodatna ugotovitev avtorjev, da tekaška vadba ni povezana le z izgubo telesne mase in povečano telesno pripravljenostjo, temveč tudi z nekaterimi presnovnimi značilnostmi. Presnovne značilnosti so lahko povečane ali zmanjšane (9), kar avtorji povezujejo z intenzivnostjo telesne dejavnosti in poudarjajo pomen sistematizacije trenajnega procesa. Trenutni izsledki raziskav dokazujejo, da tek vpliva na telesno maso, telesno maščobo, srčni ritem, $\dot{V}O_{2\text{maks}}$ trigliceride in HDL-holesterol. Menimo, da je področje bistvenega pomena pri oblikovanju programa vadbe, kot del kinezioterapije respiratornih in srčno-žilnih bolnikov. Zanimive so tudi ugotovitve raziskav, v katerih so preučevali učinkovitost vadbenih programov pri bolnikih s sladkorno boleznijo. V metaanalizi 13 raziskav (10) so proučevali vpliv visoko intenzivnega intervalnega treninga (high-intensity interval training – HIIT) in zmerno intenzivnega kontinuiranega treninga (moderately intense continuous training – MICT) na bolnike s sladkorno boleznijo tipa 2 (polovica je izvajala HIIT, preostali MICT). Pri bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 2 so poleg večjega pozitivnega učinka HIIT v primerjavi z MICT ugotovili izboljšanje telesne sestave, zmanjšanje ITM ter deleža telesne maščobe in tudi spremembe respiratorno-srčno-žilne pripravljenosti. Izsledki dokazujejo vpliv telesne dejavnosti na telesno sestavo tudi pri bolnikih, kar podpira pomen podatkov v fizioterapevtski obravnavi.

Dodana vrednost tega pregleda literature je, da so vključeni podatki metaanaliz, ki črpajo ugotovitve iz velikega števila raziskav in posledično skupne velikosti vzorca. Na podlagi pregledanih metaanaliz sklepamo, da telesna dejavnost lahko vpliva na telesno sestavo kot tudi na vrednosti nekaterih srčno-žilnih in presnovnih spremenljivk. Vpliv telesne dejavnosti na značilnosti telesne sestave se razlikuje glede na program telesne vadbe, pri čemer je zanimivo, da je učinek visoko intenzivnega intervalnega treninga večji pri zdravih ljudeh s čezmerno telesno maso in posameznikih s sladkorno boleznijo tipa 2. Ugotovitve kažejo, da združena aerobna telesna dejavnost in vadba proti uporabi hitreje spreminjata vrednosti telesne sestave in presnovnih značilnosti od samostojne aerobne telesne dejavnosti (3). Zmerna telesna dejavnost med nosečnostjo zmanjša gestacijsko povečanje telesne mase in je lahko povezana z izgubo telesne mase po porodu (8). Telesna dejavnost je povezana s spremembami telesne sestave, srčno-žilnimi in presnovnimi spremembami, ne glede na posameznikovo telesno pripravljenost, starost ali spol. Rezultati preglednega dela kažejo, da ima telesna dejavnost ugoden učinek tudi na srčno-žilne in presnovne lastnosti ljudi, kar razumemo kot trajnostni potencial za mehanizem fiziološko koristnih sprememb (11). Telesna vadba, kot je kinezioterapija, lahko vključuje program vadbe za izgubljanje telesnih maščob, povečanje mišične mase in ne nazadnje izboljšanje značilnosti telesne sestave, ki so vključene v sistemske fiziološke procese. Raziskovalci (12) navajajo, da izvajanje telesne dejavnosti in prehranskih sprememb pomeni učinkovito možnost cenovno dosegljivega nadzora hiperglikemičnih epizod pri bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 2. Na podlagi epidemioloških opazovanj je bilo ugotovljeno, da je telesna dejavnost povezana z zmanjšanim tveganjem za razvoj bolezni srca in ožilja, le če se ohranja skozi vse življenje (13). Dodatno, telesna dejavnost kot preventiva lahko prispeva k preprečevanju osteoporoze brez jemanja zdravil na podlagi interakcije med mehansko obremenitvijo in signalizacijo, ki poveča gradnjo in zmanjša razgradnjo kosti (14). Fizioterapevti smo zavezani k sodelovanju pri načrtovanju fizioterapevtske dejavnosti, ki zagotavlja optimalno zdravje družbe (15). Na podlagi preglednega dela izpostavljam

zdravstveno pomembno povezanost kinezioterapije in značilnosti telesne sestave.

Izpostavljamo dejstvo, da so nekatere vrste telesne aktivnosti učinkovitejše, vendar te niso nujno izvedljive ali zdravstveno ustrezne za vse posameznike. Fizioterapevti zdravstveno skladno oblikujemo in prilagajamo program kinezioterapije, ki lahko vpliva na nekatere značilnosti telesne sestave. Menimo, da je poznavanje vplivov kinezioterapevtskih programov vadbe pomembno za stroko kot tudi znanost, ki predstavlja izhodišče za razvoj ustrezne strategije promocije zdravja. Ugotovitve so lahko element promocije ustrezne telesne dejavnosti na vseh ravneh zdravstva.

ZAKLJUČKI

Pregled literature kaže, da različne vrste telesne vadbe lahko spreminjajo značilnosti telesne sestave ne glede na njegovo predispozicijo. Značilnosti programa telesne vadbe in posameznikove lastnosti pa imajo različen fiziološki vpliv, ki se lahko kaže tudi v telesni sestavi posameznika. Izsledki predstavljajo, da ima telesna dejavnost lahko pozitiven učinek ne le na nekatere antropometrične, temveč tudi srčno-žilne in presnovne značilnosti, ki so pomembne za kakovost življenja posameznika.

LITERATURA

1. Razširjen strokovni kolegij za fizioterapijo (2013). Razvoj strokovnega področja. Opis poklica fizioterapevt. *Fizioterapija* 21 (1): 64–71.
2. Wewege M, van den Berg R, Ward RE, Keech A (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 18 (6): 635–46.
3. García-Hermoso A, Ramirez-Compilo R, Izquierdo M (2019). Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Sports Med.* 1079–94.
4. Ostman C, Smart NA, Morcos D, Duller A, Ridley W, Jewiss D (2017). The effect of exercise training on clinical outcomes in patients with the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diabetol.* 16 (1).
5. Mabire L, Mani R, Liu L, Mulligan H, Baxter D (2017). The Influence of Age, Sex and Body Mass Index on the Effectiveness of Brisk Walking for Obesity Management in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Phys Act Health.* 14 (5), 389–407.
6. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG (2009). PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med* 151: 264–9.
7. García-Hermoso A, Ramírez-Vélez R, Ramírez-Campillo R, Peterson MD, Martínez-Vizcaino V (2016). Concurrent aerobic plus resistance exercise versus aerobic exercise alone to improve health outcomes in paediatric obesity: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 52 (3): 161–6.
8. Elliott-Sale KJ, Barnett CT, Sale C (2014). Exercise interventions for weight management during pregnancy and up to 1 year postpartum among normal weight, overweight and obese women: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 49 (20): 1336–42.
9. Hespanhol Junior LC, Pillay JD, van Mechelen W, Verhagen E (2015). Meta-Analyses of the Effects of Habitual Running on Indices of Health in Physically Inactive Adults. *Sports Med.* 45 (10): 1455–68.
10. Liu J, Zhu L, Li P, Li N, Xu Y (2018). Effectiveness of high-intensity interval training on glycemic control and cardiorespiratory fitness in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res.* 575–93.
11. Amon M (2017). Povezava sedečega načina življenja starejših odraslih s srčno-žilnim in presnovnim zdravstvenim stanjem. *Fizioterapija* 25: 2.
12. Stephenson EJ, Smiles W, Hawley JA (2014). The Relationship between Exercise, Nutrition and Type 2 Diabetes. *Med Sport Sci.* 60: 1–10.
13. Adams V, Linke A (2019). Impact of exercise training on cardiovascular disease and risk. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* Apr 1;1865(4): 728–34.
14. Tong X, Chen X, Zhang S, Huang M, Shen X, Xu J, Zou J (2019). The Effect of Exercise on the Prevention of Osteoporosis and Bone Angiogenesis. *Biomed Res Int.* 1–8.
15. Kodeks etike fizioterapevtov (2017). 8. etično načelo: Prispevanje k načrtovanju in razvoju dejavnosti, ki odraža zdravstvene potrebe družbe. *Fizioterapija* 25 (1): 75–8.