



Metabolični sindrom in telesna vadba

Metabolic syndrome and exercise

Avtorica:
Maja Šljivić, dr. med.

IZVLEČEK:

Metabolični oziroma presnovni sindrom predstavlja skupek dejavnikov tveganja, ki so tesno povezani s sedečim načinom življenja. Inzulinska rezistenca, nabiranje maščobe okoli visceralnih organov, endotelijska disfunkcija in dislipidemija predstavljajo štiri glavne patofiziološke spremembe, ki povečajo tveganje za srčno-žilne dogodke. Številne študije so pokazale, da je pri zdravljenju in preventivi metaboličnega sindroma zelo pomembna telesna aktivnost. Na vsako komponento presnovnega sindroma lahko do neke mere vplivamo z redno telesno vadbo ter s tem zmanjšamo obolevnost in umrljivost zaradi metaboličnega sindroma. Posamezniku prilagojen režim telesne vadbe je dobra strategija za izboljšanje zdravja pacientov s presnovnim sindromom. Za boljše dolgoročne rezultate je potreben multidisciplinarni pristop in dolgotrajno svetovanje.

Ključne besede: metabolični sindrom, debelost, inzulinska rezistenca, telesna vadba

ABSTRACT:

Metabolic syndrome consists of different metabolic risk factors that are closely associated with sedentary lifestyle. Insulin resistance, accumulation of adipose tissue around viscera, endothelial dysfunction and dyslipidaemia represents four main pathophysiological changes that increase the risk of cardiovascular event. Multiple studies suggest an important role for physical activity in preventing and mitigating the metabolic syndrome. Each component of the metabolic syndrome is, to a certain extent, favourably influenced by physical activity and as such physical fitness reduces morbidity and mortality. Specific exercise that is tailored to individual's needs is a good intervention strategy for health improvement of patients with metabolic syndrome. For better long-term result multidisciplinary approach is needed as well as long-term counselling.

Key words: metabolic syndrome, obesity, insulin resistance, exercise

UVOD

Epidemija debelosti predstavlja velik javnozdravstveni problem. Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) iz leta 2016 je 39 % svetovne populacije odraslih imelo prekomerno telesno težo z indeksom telesne mase (ITM) ≥ 25 kg/m², 13 % pa jih je spadalo v kategorijo debelosti prve stopnje z ITM ≥ 30 kg/m². V Sloveniji je istega leta prekomerno telesno težo imelo kar 61 % odraslih, 20 % pa jih je spadalo v kategorijo debelosti prve stopnje. ⁽¹⁾ Te zaskrbljujoče številke v veliki meri pripisujemo sedečemu načinu življenja, ki je vse bolj pogost v razvitem svetu. V primerjavi s predhodnimi generacijami je dnevna fizična aktivnost zmanjšana celo za 60 %. Med drugim so krivci večja dostopnost transportnih sredstev, fizično manj zahtevna delovna mesta in pomanjkanje prostega časa. ^(2,3) Poleg tega se je zaradi hitrega načina življenja močno poslabšala tudi prehrana. ⁽⁴⁾

Telesna neaktivnost, slaba prehrana, škodljive navade, kot so kajenje, alkohol in pomanjkanje spanja, skupaj

vodijo v patofiziološke spremembe našega metabolizma, kar imenujemo presnovni oziroma metabolični sindrom. Metabolični sindrom povečuje obolevnost in smrtnost, zato je preventiva njegovega razvoja ključnega pomena. ⁽⁵⁾

METABOLIČNI SINDROM

Metabolični sindrom je skupina kliničnih dejavnikov, ki povečujejo tveganje za razvoj sladkorne bolezni tipa 2 (SB2), pojava srčno-žilnih dogodkov in prezgodnje smrti. ⁽⁵⁻⁸⁾

Glavne značilnosti tega sindroma so inzulinska rezistenca (IR), visceralna debelost, dislipidemija in endotelijska disfunkcija. Čeprav že debelost sama predstavlja povečano tveganje za pojav srčno-žilnih dogodkov ⁽⁶⁾, ta ni dovolj za razvoj metaboličnega sindroma. Ne razvijejo namreč vsi debeli ljudje metaboličnega sindroma, ampak se zdi, da morata biti hkrati prisotna tako visceralna debelost kot tudi inzulinska rezistenca, ki nato preko različnih mehanizmov vodita v dislipidemijo in disfunkcijo ožilja. ⁽⁵⁾

Inzulinska rezistenca

Inzulin se fiziološko izloča iz beta celic pankreasa kot odziv na hiperglikemijo. Primarno deluje na tri tkiva v telesu – jetra, mišice in maščevje. V jetrih stimulira sintezo glikogena, inhibira glikogenolizo in zmanjša glukoneogenezo. V mišicah s translokacijo transporterja GLUT4 poveča privzem glukoze iz krvi in prav tako stimulira sintezo glikogena. Preko GLUT4 transporterja se poveča prenos glukoze iz krvi tudi v maščobne celice, kjer inzulin inhibira še lipolizo. Pri neodzivnosti tkiv na inzulin so ti mehanizmi zavrti, kar vodi v endotelijsko disfunkcijo, sistemski vnetni odziv in napake pri presnovi maščob. ^(2,5)

Visceralna debelost

Maščobno tkivo je dolgo veljalo le za skladišče energijskih zalog, vendar se je izkazalo, da ima poleg tega še endokrino vlogo. Izloča namreč mnoge hormone, t. i. adipokine, ki med drugim vplivajo na endotelij, gladko-mišične celice stene arterij in makrofage. ^(5, 6) Dve glavni mesti, kjer se maščevje nabira, sta pod kožo in okoli visceralnih organov. Pri hipertrofiji in hiperplaziji visceralnega maščevja se poveča izločanje adipokinov in citokinov (npr. IL-6, rezistin), ki sprožijo sistemski vnetni odziv, zmanjša pa se izločanje protivnetnih adipokinov (kot so omentin in adiponektin). Slednje vodi v inzulinsko rezistenca, povečan oksidativni stres in remodelacijo žilnih sten. ⁽²⁾

Poleg tega se iz visceralnega maščevja izloča več prostih maščobnih kislin (PMK), kar je še dodatno povečano ob pridruženih IR, kjer lipoliza ni zavrtja s strani inzulina. To vodi v povečanje oksidativnega stresa in provnetno stanje z aktivacijo makrofagov, ki izločajo TNF- α , ki prav tako deluje proinflatatorno – vzpostavi se začaran krog. ^(3,9)

Dislipidemija

Glavne značilnosti dislipidemije so visoke plazemske koncentracije trigliceridov (TG) in LDL lipoproteinov ter znižane koncentracije HDL lipoproteinov. Te spremembe so povezane z IR in hipertrofijo visceralnega maščevja. ⁽⁵⁾

VLDL lipoproteini nastajajo v jetrih in prenašajo TG v periferna tkiva, se s tem zmanjšajo in pretvorijo v LDL lipoproteine. Pri IR je, kot že rečeno, motena inhibicija lipolize v maščevju, kar vodi v povečano izločanje PMK iz adipocitov v kri in povečano tvorbo TG v jetrih. Povečane količine PMK stimulirajo nastanek lipoproteina apoB, ki je potreben za nastanek VLDL delcev. Poleg tega je pri IR okvarjena tudi razgradnja apoB, kar pomeni, da je hkrati zmanjšana razgradnja VLDL in povečana tvorba VLDL. Posledično pride tudi do povišanih koncentracij LDL lipoproteinov, ki vodijo v nastanek aterosklerotičnih plakov. ⁽⁵⁾

VLDL tudi izmenja TG za holesterol iz HDL delcev. S trigliceridi bogati HDL delci so boljši substrat za jetrne encime, kar povzroči povečan privzem HDL v jetra in zmanjšanje njihovih koncentracij v obtoku. ⁽⁵⁾

Pri dislipidemiji torej pride do hipertrigliceridemije, povečanega privzema HDL v jetra in zvišanih koncentracij LDL v krvi. Vse to vodi v nastanek lipidnih depozitov v vitalnih organih in žilah. ^(2,5,6)

Endotelijska disfunkcija

Vsi že zgoraj omenjeni mehanizmi povzročajo tudi endotelijsko disfunkcijo s provnetnimi citokini, adipokini, oksidativnim stresom in hiperglikemijo, kar vodi v povečano nastajanje aterosklerotičnih plakov, arterijsko hipertenzijo in povečano tveganje za nastanek srčno-žilnega dogodka. ⁽⁵⁾

Diagnoza metaboličnega sindroma

Za diagnozo metaboličnega sindroma morata biti, glede na smernice Mednarodnega združenja diabetologov (IDF), poleg visceralne debelosti prisotni še vsaj dve dodatni merili predstavljeni v Tabeli 1. ⁽¹⁰⁾

V kriterije so torej všteti vsi štirje glavni patofiziološki mehanizmi nastanka metaboličnega sindroma: visceralna debelost s povečanim obsegom pasu, inzulinska rezistenca z zvišano koncentracijo glukoze v krvi ali z že znano SB2, dislipidemija z zvišanimi trigliceridi ali znižanim HDL holesterolom in endotelijska disfunkcija z zvišanim krvnim tlakom.

Telesna vadba kot preventiva in nefarmakološko zdravljenje metaboličnega sindroma

Preprečevanje razvoja metaboličnega sindroma ter njegovo obvladovanje je v prvi vrsti mogoče s spremembo življenjskega sloga. Med ključne značilnosti zdravega načina življenja spadajo izogibanje in opustitev škodljivih navad (npr. kajenje in pomanjkanje spanja), uravnotežena prehrana, redna telesna aktivnost in vzdrževanje zdrave telesne teže. ^(3,9)

Znano je, da je redna telesna vadba ena izmed glavnih komponent primarne in sekundarne preventive srčno-žilnih bolezni. Fizična aktivnost namreč do določene mere vpliva na vse zgoraj opisane elemente metaboličnega sindroma. ^(2,3,9,11) Skeletne mišice v povprečju predstavljajo 40 % naše telesne teže in so glavni vir oksidacije maščobnih kislin ter od inzulina odvisnega privzema glukoze. Z redno telesno vadbo pride do sprememb v skeletnih mišicah vključno z angiogenezo, sproščanjem protivnetnih citokinov (miokinov) in povečano porabo lipidov kot vira energije. ^(2,13) Kljub temu pa se svetovanje o telesni aktivnosti v klinični praksi uporablja premalo. ⁽⁶⁾

Visceralna debelost (obseg pasu ≥ 94 cm pri moških in ≥ 80 cm pri ženskah) IN še vsaj dve merili:

zvišani trigliceridi $\geq 1,7$ mmol/L ali zdravljena hipertrigliceridemija

znižan HDL holesterol $< 1,03$ mmol/L pri moških in $< 1,29$ mmol/L pri ženskah, ali zdravljena dislipidemija te oblike

zvišan krvni tlak: sistolični ≥ 130 ali diastolični ≥ 85 mm Hg, ali že zdravljena arterijska hipertenzija

glukoza v krvi na tešče: $\geq 5,6$ mmol/L ali že znana SB2

Tabela 1: IDF merila za diagnozo presnovnega sindroma ⁽¹⁰⁾

Telesno vadbo delimo na aerobno vadbo in anaerobno vadbo. Pri slednji povečujemo mišično moč in pusto telesno maso. Taka vadba vključuje vaje z lastno težo in utežmi. Pri redni in intenzivni aerobni vadbi pa izboljšujemo kardiorespiratorno zmogljivost, ki jo merimo z maksimalno aerobno kapaciteto (VO₂max). Z boljšo kardiorespiratorno zmogljivostjo se poveča utripni volumen ter zniža frekvenca srčnega utripa v mirovanju. V aerobno vadbo prištevamo nordijsko hojo, tek, kolesarjenje, plavanje itd. ⁽¹⁰⁾ Obe obliki vadbe imata svoje prednosti, vendar pa ni povsem jasno, katera je bolj učinkovita pri ohranjanju kardiovaskularnega zdravja. Prav tako ni povsem jasno, kako pogosto in s kakšno intenziteto bi ljudje morali vaditi za preprečevanje in zdravljenje metaboličnega sindroma. ⁽³⁾

Inzulinska rezistenca in hiperglikemija

V mirovanju je privzem glukoze iz krvi v mišice odvisen predvsem od inzulina. Med fizično aktivnostjo, ko pride do krčenja mišic, pa se privzem glukoze v mišice poveča neodvisno od inzulinskega signaliziranja. ^(2, 13)

Meta analize študij so pokazale, da je kombiniranje aerobne vadbe z vajami za mišično moč najbolj učinkovito pri nadzoru hiperglikemije pacientov s SB2. Razlog se pripisuje povečanju mišične mase pri anaerobni vadbi in povečanju VO₂max pri aerobni vadbi, kar skupaj vodi v večji privzem glukoze v mišicah. ⁽¹²⁾

Endotelijska disfunkcija in krvni tlak

Žilno delovanje se najpogosteje dokazuje posredno, z meritvami krvnega tlaka. Ta se pri ljudeh z že znano arterijsko hipertenzijo najbolj zniža z aerobno vadbo, medtem ko so ljudje s povišanim, a še normalnim krvnim tlakom imeli boljše rezultate, če so kombinirali aerobno vadbo z anaerobno. ^(8, 14)

Domnevamo lahko, da se z ureditvijo krvnega tlaka in hiperglikemije izboljša tudi endotelijska disfunkcija. Nekatere študije sicer kažejo, da se funkcija endotelijskih celic s telesno aktivnostjo izboljša tudi neodvisno od teh mehanizmov. Stres povzročen z intenzivno vadbo naj bi namreč sam po sebi vplival na endotelij, ki zato začne sproščati vazodilatatorne in antioksidativne snovi. ⁽¹²⁾

Neposredno ugotavljanje in merjenje endotelijske disfunkcije se v klinični praksi ne uporablja, zato ni veliko podatkov o načinu izboljšanja te lastnosti metaboličnega sindroma. ⁽¹²⁾

Dislipidemija

Kot že rečeno, se pri redni telesni vadbi spremeni delovanje mišic. Hipertrofija progastih mišičnih celic vodi v povečano aktivnost encimov beta oksidacije in posledično povečano oksidacijo maščobnih kislin. Trenirana mišica zato kot vir energije porabi več maščob. ⁽¹⁰⁾ S povečano angiogenezo v mišicah se poveča tudi število kapilar, kjer deluje encim lipoprotein lipaza (LPL). LPL hidrolizira TG in poveča privzem PMK iz krvi v mišične celice. Hkrati aktivnost LPL poveča prenos snovi v HDL delce, kar bi lahko razložilo povišanje koncentracij serumske HDL pri treniranih posameznikih. ⁽¹³⁾

Kljub temu so mnoge študije pokazale, da redna telesna vadba, ne glede na vrsto, bistveno zniža le serumske koncentracije TG, medtem ko je bil vpliv na koncentracije lipoproteinov premajhen, da bi se smatral za klinično pomembnega. ⁽⁸⁾

Zato še vedno velja, da je telesna vadba dobra preventiva in podpora farmakološki terapiji, ne more pa je zamenjati pri posameznikih s hiperholesterolemijo in z visokim tveganjem za srčno-žilne dogodke. ⁽⁸⁾

Debelost in telesna sestava

Sprememba ITM za eno enoto (1 kg/m²) naj bi predstavljala minimalno zahtevo za zmanjšanje tveganja za pojav srčno-žilnih dogodkov pri posameznikih s presnovnim sindromom. ⁽⁸⁾ Kljub temu se postavlja vprašanje, ali je ITM dobro merilo za ugotavljanje sprememb telesne sestave. ITM namreč ne loči med maščobo in pusto telesno maso, zato se vse spremembe v telesni sestavi prikrijejo pri posameznikih, ki z redno vadbo sicer izgubljajo maščobno tkivo, a pridobivajo pusto telesno maso. Zato je boljše merilo izgube maščobe, sploh pri visceralni debelosti, obseg pasu. ⁽⁸⁾

Za zmanjševanje obsega pasu je ključnega pomena redna telesna aktivnost, ne glede na obliko. Za hkratno povečevanje puste telesne mase pa je optimalna kombinirana aerobna in anaerobna vadba. ⁽⁸⁾

Splošna priporočila

V splošnem velja, da bi vsak posameznik moral imeti vsaj 30 minut fizične aktivnosti na dan petkrat na teden, pri kateri naj bi se srčna frekvenca dvignila na 50–75 % maksimalne. ^(3, 9, 11, 12) Poleg tega bi morali še vsaj dvakrat na teden izvajati vaje za moč, in sicer 8–10 vaj z 1–3 seti, ki imajo 8–12 ponovitev. ⁽⁹⁾ Pred vsako vadbo se je potrebno ogreti in po njej ohladiti z nekaj minutno aktivnostjo nižje intenzivnosti. Pred in po vadbi se izvaja vaje za raztezanje mišic.

Vadbo je potrebno prekiniti, če se pojavi bolečina v prsnem košu ali vratu, vrtoglavica, motnje srčnega ritma, pretirano težko dihanje ali bolečine v sklepih. ⁽¹⁵⁾ V tabeli 2 so predstavljene najbolj osnovne vrste telesne vadbe.

PIRAMIDA TELESNE DEJAVNOSTI



Slika 1: Piramida priporočljive telesne dejavnosti.

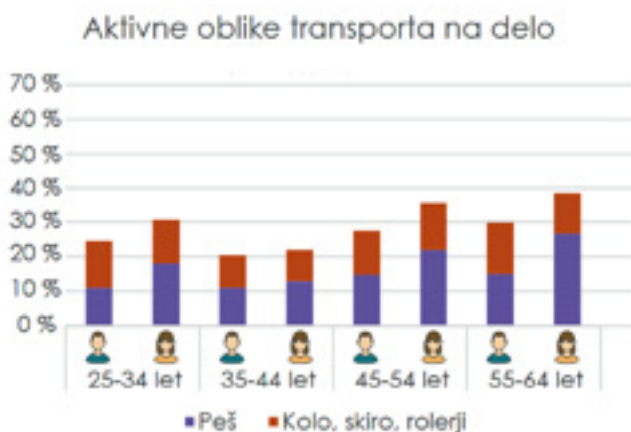
Vir: Z gibanjem do zdravja 2015, NIJZ, Slovenija

| Vrsta telesne vadbe | Koristi |
|--|---|
| Hoja (po stopnicah), nordijska hoja, tek | Vpliv na telesno težo in zmogljivost, znižanje tveganja pojavnosti srčno-žilnih dogodkov, sladkorne bolezni tipa 2 in ureditev glikemije. |
| Kolesarjenje, plavanje | Vpliv na telesno težo in zmogljivost z manjšo obrabo sklepov, znižanje tveganja pojavnosti srčno-žilnih dogodkov, sladkorne bolezni tipa 2 in ureditev glikemije. |
| Dvigovanje uteži, vaje z lastno težo | Vpliv na telesno težo, povečanje mišične mase, izboljšanje koordinacije in ravnotežja. Dopolnjuje učinke aerobne vadbe. |

Tabela 2 Osnovne oblike telesne vadbe^(8, 11)

Z redno telesno aktivnostjo posamezniki, ki so predhodno dosegali kriterije za metabolični sindrom, po uspešni intervenciji le-tega več nimajo.⁽²⁾ Vendar pa je rezultate kratkoročnih intervencij treba ohranjati, zato bi telesna aktivnost morala biti del doživljenjske dnevne rutine in ne časovno omejen program, s katerim dosežemo le kratkoročne cilje. Slednji so sicer lahko uporabni kot motivacija za začetnike, ki zato lažje vztrajajo z redno fizično aktivnostjo.⁽¹²⁾

V današnjem času, ko je zaradi hitrega načina življenja težko najti čas ter motivacijo za telesno aktivnost, je ta lahko vpeljana v vsakdan na tri načine: na poti na delovno mesto, na delovnem mestu in v prostem času. Namesto vožnje na delovno mesto se lahko raje odločimo za kolesarjenje, hojo ali celo tek. Trenutno se v Sloveniji še vedno okoli 80 % prebivalcev odloča za motorizirane oblike transporta na delo oziroma študij. Za aktivne oblike se pogosteje odločajo ženske.⁽¹⁶⁾



Slika 2: Aktivne oblike transporta na delo ali študij prebivalcev Slovenije. Vir: raziskava Z zdravjem povezan življenjski slog 2016, NIJZ; Slovenija

Prav tako se na večini delovnih mest fizična aktivnost zmanjšuje, zato bi delodajalci morali spodbujati zdrav način življenja svojih delavcev. To lahko storijo z dodajanjem prostorov, ki omogočajo telesno aktivnost in vpeljavo programov, ki promovirajo zdravo življenje in aktiven transport na delo.⁽³⁾

Na delovnem mestu se mora aktivno spodbujati tudi prekinitev sedenja, pri katerem prekinemo čas sedenja vsako uro ali dve s krajšimi obdobji hoje ali telovadbe (npr. med telefoniranjem, kratkimi sestanki). S prekinitvijo sedenja se izboljša hiperglikemija pri pacientih s SB2, čeprav zaenkrat dolgoročni učinki še niso znani.^(12, 13)

Izboljšanje zdravja in promocija telesne aktivnosti mora biti tudi prioriteta držav, ki lahko izboljšajo zdravje svojih državljanov z nacionalnimi programi za spodbujanje telesne aktivnosti, ureditvijo prometne infrastrukture, dostopa do javnih parkov, rekreacijskih centrov itd. Z olajšanjem dostopnosti do rekreacijskih centrov in z zagotovitvijo sprehajalnih in kolesarskih poti se močno poveča njihova uporaba.⁽³⁾

Čeprav velja pravilo, da je nekaj telesne vadbe bolje kot nič, se je izkazalo, da ima več treningov z večjo intenziteto več koristi za zdravje kot vadba zmerne intenzitete.^(2, 3, 9, 12) Problem se pojavi pri ljudeh, ki dolgo časa niso bili fizično aktivni, zato niso sposobni neprekinjenih vadb težjih obremenitev. S tem se lahko spopademo na dva načina: s postopnim večanjem intenzitete in trajanja treningov ali z začetnim večjim obsegom anaerobne vadbe.^(3, 12)



Postopno večanje intenzitete in trajanja je za začetnike najlažja oblika, vendar je za rezultate takšne vadbe potreben čas, kar lahko vpliva na motivacijo in adherenco. Pri posameznikih, ki zaradi slabe vzdržljivosti niso sposobni daljših aerobnih vadb, lahko v začetnem obdobju svoj kardiorespiratorni fitnes izboljšajo z vajami za moč in nato postopno vpeljujejo več aerobnih treningov v svoj režim vadb.^(3, 12) Posebna oblika anaerobne vadbe, ki se je izkazala za zelo učinkovito, pa je izmenjevanje nizko do zmerno intenzivnih obdobij okrevanja s kratkimi visoko intenzivnimi intervali vadb (angl. high intensity interval training, HIIT). Tovrstna oblika treningov omogoča doseganje visoke intenzitete tudi pri popolnih začetnikih, poleg tega pa gre za kratka obdobja aktivnosti, kar omogoča lažjo vključitev telesne vadbe v dnevno rutino.⁽¹²⁾ Slaba stran HIIT je, da je zaradi velike zahtevnosti potrebno veliko motivacije in nadzora nad pravilnim izvajanjem gibov.^(12, 13)

Pri vsakem pacientu je pred uvedbo prilagojenega programa vadbe treba oceniti ali ima dejavnike tveganja, ki bi omejevali njegovo sposobnost izvajanja vaj. Taki dejavniki tveganja so različne ortopedske, nevrološke in srčno-žilne bolezni.⁽¹²⁾

V študijah, kjer niso ugotavljali dolgoročnih izboljšanj v zdravju udeležencev, so neuspeh intervencij pripisovali predvsem:

- pomanjkanju motivacije in adherence udeležencev,
- neprimerni izbiri oblik telesne vadbe.

Ugotavljali so neposredno povezavo med upadom adherence preiskovancev in zmanjšanjem rednih svetovanj s strani izvajalcev študije.⁽¹²⁾

Za načrtovanje individualiziranega programa je torej poleg zdravstvene ocene potrebna tudi ocena motiviranosti. Zato bi morali pri sestavljanju programov telesne aktivnosti z zdravniki sodelovati tudi strokovnjaki psihologije, kineziologije in prav tako dietetike.

ZAKLJUČEK

V trenutni klinični praksi je svetovanje o telesni vadbi redko ali pa zelo informacijsko skopo, čeprav že dolgo vemo, da je fizična aktivnost uspešna pri preprečitvi kroničnih bolezni in hkrati dober adjuvant farmakološki terapiji.

Najboljši režim vadbe je drugačen za vsakega posameznika. Aerobna vadba bolj vpliva na kardiorespiratorni fitnes, krvni tlak in hiperglikemijo, medtem ko sta anaerobna vadba in kombinirana vadba pokazali boljše rezultate pri izboljšanju telesne sestave in koncentraciji serumskih trigliceridov.

Pri izbiri najbolj primernih parametrov vadbe moramo upoštevati fizično zmogljivost posameznika, njegovo motiviranost, dejavnike tveganja, na katere želimo vplivati in dejavnike, ki bi oteževali fizično aktivnost. Ravno zato je pri uvedbi režimov vadbe ključnega pomena multidisciplinaren pristop, s prisotnostjo zdravnika, psihologa, dietetika in kineziologa.

Ena največjih težav pri ohranjanju dolgoročnih izboljšanj, ki so jih pacienti dosegli s fizično aktivnostjo, pa še vedno ostaja adherenca. Vključitev vadbe v dnevno rutino posameznika in omogočanje kontinuiranega svetovanja v sklopu rednih preventivnih pregledov je ključnega pomena pri ohranjanju motivacije. Tako telesna aktivnost ne bo breme, ampak pozitiven del vsakdana.

VIRI

1. WHO. Global Health Observatory Data Repository. Geneva, Switzerland: WHO; 2017. <https://www.who.int/data/gho>. Updated August 2021. Accessed 18 August 2021.
2. Myers J, Kokkinos P, Nyelin E. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome. *Nutrients*. 2019 Jul 19; 11(7): 1652.
3. Vanhees L, De Sutter J, Geladas N, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in defining the benefits to cardiovascular health within the general population: recommendations from the EACPR (Part I). *European Journal of Preventive Cardiology*. 2012; 19(4): 670–686.
4. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2003; 916.
5. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *Dis Model Mech*. 2009; 2(5-6): 231–237.
6. Badimon L, Bugiardini R, Cenko E, et al. Position paper of the European Society of Cardiology-working group of coronary pathophysiology and microcirculation: obesity and heart disease. *Eur Heart J*. 2017; 38(25): 1951–58.
7. Mottillo S, Filion KB, Genest J, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2010; 56(14): 1113–1132.
8. Ostman C, Smart NA, Morcos D, et al. The effect of exercise training on clinical outcomes in patients with the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diabetol*. 2017 Aug 30; 16(1): 110.
9. N Rotovnik Kozjek, Nada. Nefarmakološki ukrepi v preprečitvi metaboličnega sindroma. *Farm Vestn* 2016; 67: 167–172.
10. Alberti KGMM, Zimmet PZ, Shaw J. Metabolic syndrome – a new world-wide definition. A consensus statement from International Diabetes Federation. *Diabet Med* 2006; 23: 496–80.
11. Š Volčanšek, M Pfeifer. Ugodni učinki telesne dejavnosti na presnovo. *Zdrav Vestn* 2014; 83: 603–15.
12. Kemps H, Kränkel N, Dörr M, et al. Exercise training for patients with type 2 diabetes and cardiovascular disease: What to pursue and how to do it. A Position Paper of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur J Prev Cardiol*. 2019; 26(7): 709–727.
13. Singh R. The importance of exercise as a therapeutic agent. *Malays J Med Sci*. 2002; 9(2): 7–16.
14. Hanssen H, Boardman H, Deiseroth A, et al. Personalized exercise prescription in the prevention and treatment of arterial hypertension: a Consensus Document from European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and the ESC Council on Hypertension [published online ahead of print, 2021 Mar 24]. *Eur J Prev Cardiol*. 2021; zwaa141.
15. Zakotnik Maučec J, Backovič Juričan A, Verdnik M, et al. Z gibanjem do zdravja. Ljubljana, NIJZ; 2015. http://www.cindi-slovenija.net/images/stories/cindi/trgovina/Z%20gibanjem%20do%20zdravja%202015_net.pdf. Updated March 2015. Accessed 25 January 2022.
16. Vinko M, Kofol Bric T, Korošec A, et al. Kako skrbimo za zdravje? Z zdravjem povezan življenjski slog prebivalcev Slovenije 2016. Ljubljana, NIJZ; 2016. https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/publikacije-datoteke/kako_skrbimo_za_zdravje_splet_3007_koncna.pdf. Updated July 2018. Accessed 25 January 2022.