

Zijad Duraković
Marjeta Mišigoj Duraković

BIOLOŠKA DOB I RADNA SPOSOBNOST (STARENJE, TJELOVJEŽBA I KVALITETA ŽIVOTA)

Iz Odjela za medicinsku antropologiju i epidemiologiju Instituta za antropologiju u Zagrebu¹ i Zavoda za kineziološku antropologiju Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu²

Polazeći od mjerljive činjenice da starenje organizma započinje nakon navršene 30-e godine života, postavljaju se neka temeljna pitanja civilizacijskog opstanka čovjeka, koja mogu biti sljedeća: kako održati radnu sposobnost; kako živjeti kvalitetno i kako smanjiti zdravstvene teškoće? Mjerenje kvalitete života može se provesti na sljedeći način: analizom subjektivnih simptoma, dužinom kretanja, jednokratnom ukupnom dužinom kretanja, brzinom kretanja i psihičkim stanjem, iz čega se, zbrajanjem bodova, može izračunati ljestvica kvalitete života (1-15).

Neki parametri kvalitete života navedeni su u Tablicama 1. i 2. (16-18):

Tablica 1. Parametri kvalitete života ocijenjeni kretanjem

dužina kretanja (hod po ravnom)	jednokratna ukupna dužina kretanja	brzina kretanja
više od 1000 m = 4 boda	više od 200 m = 4 boda	normalna brzina = 4 boda
100 - 1000 m = 3 boda	300 - 2000 m = 3 boda	smanjena brzina = 3 boda
10 - 100 m = 2 boda	30 - 300 m = 2 boda	sporo kretanje = 2 boda
do 10 m = 1 bod	manje od 30 m = 1 bod	izrazito sporo kretanje = 1 bod
0 m = 0 boda		mirovanje = 0 boda

značenje: 4 boda = odlično; 3 boda = dobro; 2 boda = slabo; 1 bod = loše; 0 bodova = vrlo loše.

Tablica 2. Parametri kvalitete života ocijenjeni somatskim simptomima i psihičkim stanjem

somatski simptomi	psihičko stanje
zaduha = 0 - 1 bod	socijalni kontakt = 0 -1 bod
otoci nogu = 0 - 1 bod	mentalna sposobnost = 0 -1 bod
široke vratne vene = 0 - 1 bod	pamćenje = 0 -1 bod
hropci na plućima = 0 - 1 bod	čitanje = 0 -1 bod
kašalj = 0 - 1 bod	gledanje slikovnice (TV) = 0 -1 bod
mučnina = 0-1 bod	kućanski poslovi = 0 -1 bod
povećana jetra = 0 -1 bod	poslovi izvan kuće = 0 -1 bod
bolovi u trbuhu = 0 - 1 bod	
nesanica = 0 -1 bod	
štetne neželjene reakcije na lijekove = 0 -1 bod	
značenje:	značenje:
0 boda = nazočni simptomi; 1 bod = izostanak simptoma.	7 = odlično; 5 – 6 = dobro; 3 – 4 = slabo; 0 -2 = loše.

Ljestvica kvalitete života stvara se zbrajanjem svih navedenih bodova. Ako **fizička aktivnost** iznosi 7- 8 bodova, to je odlično; ako iznosi 5 - 6 bodova, to je dobro; ako iznosi 3 - 4 boda, to je slabo; ako iznosi 0 - 2 boda, to se ocjenjuje lošim. Ako **simptomi dobrog osjećanja** iznose 9 - 10 bodova, to je odlično; ako iznose 7 - 8 bodova, to je dobro; ako iznose 4 - 6 bodova, to je slabo; ako iznose 0 - 3 boda, to se ocjenjuje lošim. Ako **psihičko stanje** iznosi 6 - 7 bodova, to je odlično; ako iznosi 4 - 5 bodova, to je dobro; ako iznosi 2 - 3 boda, to je slabo; ako iznosi 0 - 1 bod, to se ocjenjuje lošim. Ako **ukupni broj bodova** zbrajanjem svih navedenih bodova iznosi 22 - 25, to je odlično; ako iznosi 16 - 19, to je dobro; ako iznosi 9 - 13 bodova, to je slabo; ako iznosi 0 - 6 bodova, to se ocjenjuje lošim.

Kad govorimo o starenju, razlikujemo dva pojma: jedno je primarno starenje, tj. normalno ili fiziološko starenje, a drugo je sekundarno starenje, koje nastaje zbog nazočnosti bolesti. Populacija starijih osoba prilično je heterogena prema mnogim parametrima, uključujući različitost početka i progresije starenja, u kojem tijeku imaju udjela kako genetski čimbenici, tako i čimbenici okoliša. Kronološka dob i fiziološka dob sve se više razlikuju i trebamo težiti ka ocjeni biološke dobi, na osnovi fizioloških, dakle bioloških i funkcijskih pokazatelja, tj. promjene funkcija pojedinih nutarnjih organa, a na prvom mjestu srca i krvožilja, pluća i dišnih putova kao i bubrega. Velika je različitost u promjeni funkcijskih sposobnosti starenjem, te promjene ne nastaju simultano i ne zbivaju se podjednakom stopom interindividualno i intraindividualno (1, 7, 8). Pri tome treba istaći da starenje nije bolest i ne može se liječiti lijekovima. Organizam osobe “starije dobi” pokazuje niz posebnosti u odnosu prema “mlađoj” dobi, koje treba poznavati, kako bi se mogla sagledati sposobnost starijeg organizma na reakcije podražajima iz okoliša.

Fiziološko starenje mogli bismo definirati kao pojedinačnu sposobnost prilagodbe na uvjete okoline, najčešće izražene sljedećim parametrima: izdržljivosti, jakosti, fleksibilnosti, koordinacijom i radnim kapacitetom. Fiziološko starenje jest i smanjenje sposobnosti za tjelesnu aktivnost. Funkcija sposobnost organizma čovjeka vrhunac dostiže u dobi od oko 30 godina, a potom se sposobnosti smanjuju, pri čemu treba reći da različiti organski sustavi smanjuju funkcijsku sposobnost različitim stopom. Prema fiziološkoj dobi, osobe tzv. starije dobi mogli bismo svrstati glede funkcijskih tjelesnih sposobnosti u sljedeće kategorije

1. “mlađi stariji”: kronološke dobi 55 - 75 godina, koji imaju najvišu tjelesnu sposobnost 5 - 7 MET-a (MET = metabolička jedinica, tj. 3.5 ml O₂ na kg tjelesne mase u jednoj minuti);
2. “stariji stariji” koji imaju najvišu tjelesnu sposobnost 2 - 3 MET-a, i
3. “sportski stariji” koji neovisno o kronološkoj dobi posjeduju najvišu tjelesnu sposobnost podnošenja napora 9 - 10 MET-a (14). Danas se smatra da najmanje 50% promjena koje se pripisuju starenju u populacijama razvijenog svijeta, nisu posljedice starenja, već su posljedice atrofije zbog neaktivnosti. Starenjem se funkcija krvožilnog sustava smanjuje, vrlo često prema stopi smanjenja minutnog volumena za 1% po godini počevši od početka četvrtog desetljeća, udarni volumen se smanjuje za 0.7% po godini, a periferna vaskularna rezistencija se povećava po stopi od 1.2 % po godini. Kardiorespiratorna sposobnost smanjuje se u osoba koje se vrlo aktivno bave tjelovježbom za samo 1 - 2%, u onih koji se aktivno bave tjelovježbom smanjuje se za oko 4%, dok se u onih osoba koje su tjelesno neaktivne, smanjuje za najmanje 8 - 10% (1, 7, 8). To se može jednostavno ispitati ultrazvučnom analizom srca i pokusom opterećenjem.

Forsirani ekspiratorni volumen pluća smanjuje se, kao i srednji ekspiracijski protok i najviši kapacitet disanja. Poraste funkcijski rezidualni kapacitet na oko 60%, dok u mlađih to iznosi oko 50%. To se može ispitivati jednostavno tzv. malom spirometrijom, suhim spirometrom s mijehom (Pulmonor II).

Starenjem događaju se funkcijske promjene bubrega: glomerularna filtracija smanjuje se za 0.8 ml/min. (normalne vrijednosti za žene: 85 - 135 ml/min, za muškarce 100 - 150 ml/min, donja granica prihvatljivih vrijednosti : 60 ml/min.). Počevši od četvrtog desetljeća nadalje, smanjuje se protok krvi kroz bubrege, kao i veličina bubrega za do jedne trećine. To se može ispitati klirensom kreatinina kao odrazom glomerulske filtracije: klirens kreatinina $\text{ml/min}/1.73\text{m}^2 = U/S \times \text{ml urina}/\text{min.} \times 1.73/A$, pri čemu 1.73 predstavlja površinu tijela u m², A označava površinu tijela, ocijenjenu prema nomogramima za tjelesnu visinu i masu. Mišićno-koštani sustav gotovo da se ravnomjerno smanjuje starenjem kao i neuporabom. Mišićna masa se s povisivanjem dobi smanjuje prosječno za 12 kg u muškaraca i za oko 5 kg

u žena. Funkcijska sposobnost značajno se smanjuje napose u žena: oko 40% žena dobi 55 - 64 godine ne mogu podići teret od 4.5 kg, to ne može podići 45% žena dobi 65 - 74 godine i 65% žena dobi 75 - 84 godine (1, 14, 15). Radni kapacitet smanjuje se za 25 - 30% tijekom starenja, a označava smanjuje sposobnost rada tijekom kojega se koriste velike skupine mišića kroz duže vrijeme. Najviši primitak kisika nakon 30-e godine (nerijetko već nakon 25-e) smanjuje se godišnje za 0.75-1% (0.40-0.50 ml/kg/min) odn. za 8-10% tijekom svakog desetljeća. Nakon 30-e godine života radni se kapacitet prosječno smanjuje za 25 - 30%, minutni volumen srca za oko 30%, najviša frekvencija srca za oko 25%, sistolički krvni tlak poraste za 10 - 40%, dijastolički poraste za 5 - 10%, vitalni kapacitet pluća smanjuje se za oko 40 - 50%, rezidualni volumen pluća smanjuje se za 30 -50%, bazalni metabolizam se smanjuje za oko 10% (8 - 12%). Mišićna se masa smanjuje za 25 - 30%, jakost stiska šake smanjuje se za 25 - 30%, brzina provođenja živčanih impulsa smanjuje se prosječno za 10 - 15%, koštana se masa u žena smanjuje za 25 - 30%, u muškaraca za 15 - 20%, a bubrežna funkcija za oko 30 - 50%.

Najčešća bolest danas jest ateroskleroza i njezine komplikacije. Valja odmah kazati da je napušteno vjerovanje da je čovjek star onoliko koliko su mu stare krvne žile, i da to nije definicija starenja i starosti. Ateroskleroza je bolest, a nije normalna posljedica starenja.

Tjelovježba može učiniti bitan bonus priječenju ateroskleroze tako da se njome može povisiti serumska koncentracija lipoproteina visoke gustoće u krvi, dakle onih koji štite od ateroskleroze (HDL ili "high density lipoproteins"), može se snizi koncentracija lipoproteina niske gustoće, dakle onih koji su opasni za razvoj arteroskleroze (LDL ili "low density lipoproteins" i VLDL ili "very low density lipoproteins"), može se dogoditi i treće: da se povise HDL i snize LDL lipoproteini, ali se može dogoditi i četvrto, što je rjeđe: da se ne dogodi bitna promjena koncentracija navedenih lipoproteina u serumu čovjeka. Tjelesno vježbanje od samo 30 minuta dovodi do optimalnog korištenja lipida u radnom mišićju, povećava se aktivnost lipoproteinske lipaze i smanjuje koncentracija triglicerida u serumu. Tijekom treninga zbiva se "sagorijevanje" slobodnih masnih kiselina, kao što se događa i povećanje broja kapilara skeletnog mišićja. Razlozi tome su brojni: povećana je doprema kisika tom području, povećana je površina koja je potrebna za dopremu slobodnih masnih kiselina mišićju, duži je kontakt slobodnih masnih kiselina s mišićjem: lakše je i jednostavnije odstranjivanje proizvoda mijene tvari. Tjelovježba ima i učinak protiv stvaranja tromboza, jer djeluje tako da se stvara tzv. razrjeđujuća ili dilucijska pseudoanemija, smanjuje se viskoznost krvi, smanjuje se agregabilnost krvi, smanjuje se adhezivnost krvnih elemenata, aktivira se fibrinolitički sustav. Tako npr., u trkača maratona neposredno po utrci može se zabilježiti porast koncentracija tkivnog plazminogena za čak do 31 puta, ali taj učinak nestaje već za 3 sata po utrci.

Šećerna bolest jedna je od najčešćih bolesti civiliziranog čovjeka. U tih bolesnika napose u tzv. starijoj dobi, u serumu su trigliceridi povišene koncentracije, HDL je snižen, a VLDL lipoproteini povišene koncentracije. Umjerena tjelovježba povećava mijenu glukoze, povećava osjetljivost na inzulin, povišuje serumsku koncentraciju HDL i smanjuje serumsku koncentraciju triglicerida. I inače, u mnogim istraživanjima u akutnom učinku tjelovježbe smanjuje se serumska koncentracija lipida. Taj učinak je značajniji u onih koji se redovito bave tjelovježbom. Bolji se rezultati postižu tjelovježbom koja se provodi nekoliko sati nakon obroka, nego onom koja se provodi ujutro, bez prethodnog obroka. Osobe oba spola koje se bave tjelovježbom, u odnosu prema onima koji provode "sjedeći" način življenja, imaju nižu tjelesnu masu, niže koncentracije: serumskih triglicerida i VLDL, pa dakle i nižu opasnost razvoja ateroskleroze. Prema nekim podacima, tjelovježba snižavanjem LDL lipoproteina, dovodi do relativnog porasta HDL. Glede anaerobne tjelovježbe, treba kazati da se njome ne povišuje koncentracija HDL kolesterola u serumu i ne mijenja se koncentracija čimbenika opasnosti za nastanak ateroskleroze (1 - 12).

Tjelovježba doprinosi primarnoj ili sekundarnoj prevenciji koronarne bolesti srca. Ona omogućuje održavanje pa i povećanje dopreme kisika miokardu, smanjuje rad miokarda i njegovu potrebu za kisikom, povećava električnu stabilnost miokarda, povećava miokardnu funkciju u mirovanju i submaksimalnom opterećenju, povećava istisnu frakciju miokarda, povećava kontraktilnu sposobnost miokarda, smanjuje sistoličko opterećenje.

Danas je povišen krvni tlak najčešća bolest u civiliziranom svijetu. Brojne se mjere u liječenju provode: promjena načina života, promjena navika prehrane, uzimanje lijekova, primjena tjelovježbe. Akutni učinci tjelovježbe su brojni, među inima porast sistoličkog tlaka, manji porast dijastoličkog tlaka (krvni tlak = minutni volumen x periferna vaskularna rezistencija), aktivira se skeletno mišićje, čime poraste vraćanje venske krvi u srce, poraste minutni volumen srca, dilatacijom arterija smanjuje se periferna vaskularna rezistencija, čiji skupni rezultat može biti sniženje krvnog tlaka. Po prestanku tjelovježbe krvni tlak može biti niži nego prije napora, a taj učinak može trajati satima. No međutim, ako sistolički tlak u naporu poraste na vrijednosti iznad 220 mmHg, i/ili dijastolički poraste iznad 95 mmHg, radi se o povišenom tlaku, tj. povećana je opasnost za razvoj bolesti povišenog krvnog tlaka u budućnosti. Kronični učinci tjelovježbe, napose ako se provodi tri puta tjedno, često su vezani za niži krvni tlak i nižu opasnost za razvoj bolesti srca i krvožilja. No međutim, tjelovježba koja se provodi sedam puta tjednom ima minimalni dodatni utjecaj u smislu poboljšanja stanja. U mnogim ispitivanjima kronični učinak tjelovježbe prosječno je doveo do sniženja krvnog tlaka za prosječno 10 mmHg. Preporučuje se vježbanje s udjelom velikih mišićnih skupina u trajanju od 20 - 60 minuta, intenziteta 50 - 85% maksimalnog primitka kisika, ako nema

kontraindikacija (1, 7, 8). Tjelovježba pomaže u reguliranju I. stupnja povišenog krvnog tlaka (vrijednosti sistoličkog tlaka ili S : 140 - 160 mmHg, dijastoličkog tlaka ili D 90 - 99 mmHg). U II. stupnju povišena krvnog tlaka (S 160 - 180, D 100 - 109 mmHg) treba je koristiti nakon što se tlak regulira lijekom i ergometrijski ocijeni koji napor dolazi u obzir, u III. stupnju povišenja tlaka (S 180 - 210, D 110 - 119 mmHg) treba razmišljati o tjelovježbi nakon što se krvni tlak doveo u granice normale ili prihvatljive granice s promjenom načina života i primjenom lijekova, a prije toga ergometrijski ocijeniti koliki napor tjelovježbe dolazi u obzir. U bolesti povišena krvnog tlaka IV. stupnja (S viši od 210, D viši od 120 mmHg) tjelovježba se ne smije provoditi!

Specifični ciljevi tjelovježbe su: održanje ili poboljšanje funkcijske sposobnosti organizma čovjeka, prevencija, liječenje i/ili rehabilitacija nekih kroničnih bolesti, koja ako se provodi redovito, odgađa nastanak komplikacija. No međutim, statičko opterećenje (izometrično, npr. dizanje utega) treba izbjegavati, jer može u osoba s povišenim krvnim tlakom biti izuzetno štetno, zbog toga što se ne povisuje samo sistolički, već i dijastolički tlak- te su vježbe u bolesnika koji boluju od povišenog tlaka, kontraindicirane!

Tjelovježba u osoba tzv. starije dobi nesumnjivog je od zdravstvene koristi. U tzv. starijih osoba ona treba biti redovita, učestala (najmanje dva do tri puta tjedno, ipak najbolje svakodnevno), odgovarajućeg intenziteta (najčešće umjerenog i/ili modificiranog prema kriterijima fiziološke starosti i stupnja zdravlja odnosno bolesti), odgovarajućeg trajanja (najmanje 15 minuta). Tjelovježba u tzv. starijih osoba treba biti prilagođena dobi, spolu, zdravstvenoj i funkcijskoj sposobnosti, prethodnom iskustvu u tjelovježbenim ili sportskim aktivnostima. Posebna je pozornost potreba pri tjelovježbi u osoba starije dobi koje se nisu ranije bavile tjelovježbom, a žele se njome baviti. Prednost treba dati aktivnostima koje stimuliraju funkcijsko poboljšanje rada srca, krvotoka, disanja-vježbe opće izdržljivosti, koje aktiviraju najmanje 1/7 ukupnog skeletnog mišićja , aktiviraju oko 50% mogućeg krvotoka, traju najmanje pet minuta, a najbolje ih je provoditi svakodnevno. Vježbe jakosti umjerenog intenziteta i broja ponavljanja, utjecat će na održanje mišićne mase. Netrenirane osobe uključivanje u aktivnost treba započeti postupno s obzirom na:

trajanje, intenzitet i oblik aktivnosti. Tjelovježbi uvijek treba prethoditi "zagrijavanje" (npr. hodanje), a aktivnosti završiti postupnim smanjivanjem intenziteta. U izboru i intenzitetu tjelovježbe treba moći odgovoriti na sljedeća pitanja: je li se osoba starije dobi do tada bavila tjelovježbom, odnosno koliko je bio prekid? Uvijek je aktualna maksima: čovjek je sposoban za tjelovježbu tako dugo dok je živ, a kronološka dob ne predstavlja ograničenje. No, treba odrediti opterećenje i svaki trening dozirati tako da ostane želja pojedinca za daljim treningom.

LITERATURA

1. Duraković Z i sur. (2007.) Gerijatrija - Medicina starije dobi. Zagreb: CT-poslovne informacije.
2. Medved R, Duraković Z, Mišigoj Duraković M. (1998.) Kardiovaskularni sustav i sport, Liječnički vjesnik 1998.; 120 : 228 - 236.
3. Duraković Z, Mišigoj Duraković M. (2001.) Neki aspekti suvremene medicinske dijagnostike u procjeni sposobnosti za tjelesno vježbanje. Medix 2001.; 35 : 76 - 80.
4. Mišigoj-Duraković M, Duraković Z. (2001.) Koronarna bolest srca i tjelovježba. Medix 2001.; 35 : 81 - 85.
5. Duraković Z, Mišigoj-Duraković M. (2000.) Suvremena medicinska dijagnostika u procjeni sposobnosti za sportsko-rekreativno vježbanje. Zbornik radova 9. Ljetne škole pedagoga fizičke kulture Hrvatske, Poreč 24. - 28. lipnja 2000, str. 28 - 33.
6. Duraković Z, Mišigoj-Duraković M. (2001.) Zdravstveni aspekti programiranog opterećenja u rekreativnom vježbanju, Sport za sve 2001.; 27 : 23 - 27.
7. Mišigoj Duraković M. (1999.) Tjelesno vježbanje i zdravlje. Zagreb : Grafos.
8. Mišigoj Duraković M. (2003.) Telesna vadba in zdravje. Ljubljana : Fakulteta za šport u Ljubljani i Kineziološki fakultet u Zagrebu.
9. Duraković Z, Mišigoj Duraković M, Škavić J. Sudden cardiac death associated with recreational physical exercise in the elderly. Eur J Geriatrics 2004;6 : 135 - 139.
10. Duraković Z, Mišigoj Duraković M, Vuori I, Škavić J, Belicza M. Sudden cardiac death due to physical exercise in male competitive athletes: A report of six cases. J Sports Med Phys Fitness 2005; 45 : 532 - 536.
11. Duraković Z, Mišigoj Duraković M, Medved R, Škavić J. Cardiovascular risks during physical exercise-sudden death. Kinesiology 1999; 31 : 68 - 73.
12. Duraković Z, Mišigoj Duraković M, Medved R, Škavić J. Sudden death due to physical exercise in the elderly. Coll Antropol 2002; 26 : 239 - 243.
13. Shephard RJ. Aging and exercise. Internet society of sports science <http://sports.org> (March 7, 1998).
14. Morse CE, Smith EL. Physical activity programming for older adults, U: Smith EL, Serfass RC ured. Exercise and aging, The scientific basis, Enslow, Hallside, NJ 1981.
15. Exercise does not make heart grow younger. www.medicalnewstoday.com (August 18, 2007)
16. Bulbit CJ, Fletcher AE. Measurement of the quality of life in congestive heart failure-influence of drug therapy. Cardiovasc Drugs Ther 1988; 2: 419 - 424.

17. Sartorius N. (1991.) Kvaliteta života, U: Vrhovac B., ured. Interna medicina. Zagreb: Naprijed, str. 10 - 12.
18. Milutinović, S. (2003.) Kvaliteta života, U: Vrhovac B., ured. Interna medicina, 3. izd. Zagreb: Naklada Ljevak, str. 9 - 12.

Rad je dio znanstvenih projekata br. 034-034-2282-2325 i br. 196-0342282-0291 Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske

