

Zijad Duraković
Marjeta Mišigoj Duraković
Asim Bradić

STARENJE HRVATSKOG PUČANSTVA I TJELOVJEŽBA

1. O STARENJU

Danas je u Hrvatskoj sve izraženija prirodna depopulacija: više ljudi stari, nego što se djece rađa. Od vremena 1857-e godine, od koje se provodi popis pučanstva u nas, to se po prvi puta zbilo u vremenu 1991 - 2001 g. U nas je 2011 g. bilo 17.7% osoba dobi 65 g. i više, a smatra se kako će do 2050 g. više od 30% pučanstva biti kronološke dobi 65 i više godina (1-8). U 2010. nastavlja se kontinuirano starenje stanovništva. Prosječna starost ukupnog pučanstva RH iznosi 41,3 godine. Procesu starenja doprinosi višegodišnje smanjivanje udjela mladog stanovništva (0 – 19 godina) u ukupnom pučanstvu. Navedeni udio u 2010. u nas iznosio je 20,93%, dok je na razini županija najveći u Požeško-slavonskoj županiji, 23,88%, a najmanji u Primorsko-goranskoj županiji 17,00%. Najviše pučanstva dobi 65 i više godina u odnosu na ukupno stanovništvo je u Ličko-senjskoj županiji (22,6%), dok samo u tri županije: Zagrebačkoj, Splitsko-dalmatinskoj i Međimurskoj taj udio niži je od 16%. Od 1953. do 2011. prosječna starost ukupnog pučanstva Hrvatske povećala se za 11 g., a u žena 11,5 g. Osoba dobi iznad 65 g. u nas je oko 100.000 više nego djece. Kao posljedica smanjivanja nataliteta i produživanja očekivanog trajanja života, povećao se udio stanovništva starijeg od 65 godina izražen kroz dva pokazatelja: indeks starenja i koeficijent starosti. *Indeks starenja* jest postotak osoba dobi 60 i više godina, u odnosu prema broju osoba dobi 0 - 19 g., a ako iznosi više od 40%, pokazuje proces starenja stanovništva. Udio stanovništva dobi 60 i više godina u RH u trajnom je porastu i iznosi 115%, što je sličan podatak kao u razvijenim europskim državama. *Koeficijent starosti* jest postotak osoba starijih od 60 g. u ukupnom stanovništvu i osnovni je pokazatelj razine starenja: ako iznosi 12%, smatra se kako se u pučanstva događa proces starenja. U 1953 g. taj podatak iznosio je u nas 10,3%, nakon čega se više nego udvostručio: 24,1%. U razvijenim zemljama 75% svih smrtnih ishoda događa se u dobi iznad 65 g.

Tablica 1. Indeks starenja i koeficijent starosti u Hrvatskoj prema popisima pučanstva 1953. – 2011. (%)

■ Popis	Indeks starenja			Koeficijent starosti		
	Ukupno	muškarci	žene	Ukupno	muškarci	žene
■ 1953.	27,9	22,2	33,8	10,3	8,8	11,6
■ 1961.	34,3	27,7	41,1	11,8	10,1	13,3
■ 1971.	47,2	38,5	56,2	15,0	12,9	16,9
■ 1981.	52,6	40,4	65,3	15,0	12,1	17,6
■ 1991.	66,7	50,8	83,3	17,7	14,3	21,0
■ 2001.	90,7	71,6	110,8	21,6	18,1	24,9
■ 2011.	115,0	92,3	139,0	24,1	20,5	27,4

Fiziološka dob jest adaptacijska sposobnost organizma na uvjete okoline koji su najčešće izraženi izdržljivošću, jakošću, fleksibilnošću, koordinacijom i radnim kapacitetom. U prosjeku u pučanstva najviša funkcijska sposobnost dostiže se u dobi od oko 30 godina, a potom se postupno ta sposobnost smanjuje. Postavljanje kriterija fiziološke dobi danas se može provesti pomoću neinvazivnih metoda dijagnostike (1-7).

2. NEKE PROMJENE ORGANIZMA

Tjelesna masa često poraste, no u visokoj je dobi najčešće smanjena. Poveća se količina masnoga tkiva prosječno za 4% u osoba bez tjelesne aktivnosti. U mlađih muškaraca masno tkivo iznosi oko 15-20% tjelesne mase, u žena do 28%, a u muškaraca dobi od oko 75 godina poraste i na 30-35% tjelesne mase, a u žena i do 30-40%. Tzv. nemasna masa tijela u žena dobi od oko 65 godina prosječno se smanjuje za oko 5 kg, dvostruko više u muškaraca. Voda u tijelu smanjuje se za 10-15%, više izraženo u unutarstaničnoj količini, smanjuje se volumen plazme (1-10). Bubrezi se smanjuju masom za jednu trećinu, jetra manje, pluća se ne mijenjaju, a masa prostate dvostruko se povećava.

Kosti gube mineralni sastav. Gubi se potkožno masno tkivo, koža gubi ulogu izolatora topline. Koža postaje tanja, atrofiraju žlijezde znojnice pa se znojenje smanjuje, smanjuje se cirkulacija krvi kroz kožu napose u udovima i zbog smanjenoga minutnog volumena srca. Sve te promjene rezultiraju smanjenjem sposobnosti odavanja, zadržavanja i čuvanja topline (1-10). Smanjuje se količina ATP, smanjuje se odnos ATP prema ADP-u kao i količina glikogena i kreatin fosfata.

3. SRCE I KRVOŽILJE

Masa srca se smanjuje, u miokard se odlaže pigment lipofuscin, količina kolagena u miokardu poraste. Mitochondriji postaju manji i brojniji, smanjuje im se aktivnost ATP-aze. Smanjuje se inotropnost miokarda, tlak punjenja dijastole, istisna frakcija klijetki, a sistoličko se opterećenje povećava. Uz smanjenje inotropnosti smanjuje se i kronotropnost, zbog smanjenoga broja β -adrenergičkih receptora u srcu. Smanjeno je oslobađanje neurotransmitora. Stanice sinus-atrijskoga čvora nadomještavaju se vezivnim tkivom. Smanjuje se reakcija na cirkulirajuće katekolamine. Frekvencija srca usporava se, a znatno sporije razvija se tahikardija.

Smanjuje se dijastoličko punjenje lijeve klijetke. *Pri submaksimalnom opterećenju* opaža se sniženje frekvencije srca i kompenzacijsko povećanje udarnog volumena, ne mijenja se minutni volumen i primitak kisika tijekom starenja pri tom opterećenju. Povećanje istisne frakcije lijeve klijetke s povećanjem opterećenja niže je u odnosu prema mlađoj dobi (1-13).

Nerijetko se pojavljuje tzv. „hipokinetička bolest“, ali i moguća bolest srca koja ranije nije bila dijagnosticirana. *Od promjena krvožilja*, u vjenačnim arterijama povećava se tortuoznost i stupanj ateroskleroze, povećava se količina kolagena koji bude prožet kalcijem. Smanjuje se količina elastičnih vlakana. Zadeblja intima koja biva prožeta s promijenjenim stanicama što vodi povećanoj rezistenciji uz izduženja i proširenje aorte. Arterije postaju rigidne, a aorta gubi elastičnost. Rezultat je smanjenje perfuzije organa, manje izraženo u miokardu i skeletnom mišićju, a više u bubrezima.

Povisuje se sistolički tlak, dijastolički manje, ali može biti i niži nego obično. Što je viši početni tlak, to će mu s porastom dobi biti izraženije povišenje, više sistoličkog nego dijastoličkog. Smanjena je aktivnost autoimunog živčanog sustava i sinteza neurotransmitora, te količina receptora, kao to je smanjena osjetljivost baroreceptora. Događa se ortostatska hipotenzija.

4. DIŠNI PUTOVI I PLUĆNO TKIVO

Broj alveola se ne mijenja, no površina im se smanjuje. Pluća postaju manje elastična. Sternokostalni zglobovi postaju neelastični, kao i kralježnica, a rezultat toga je smanjenje širenja prsnoga koša pri disanju. Kalcificira zglobova hrskavica rebara, kralježnica se zakrivljuje pa je potreban veći mišićni rad za odstraniti zrak iz pluća. Mijenjaju se i mišići prsnoga koša. Sve se ekspiracijske funkcije u starosti smanjuju. Vitalni se kapacitet pluća u starosti smanjuje. Smanjuju se: forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi ($FEV_{1,0}$), najviši kapacitet disanja, kao i srednji ekspiracijski protok. Povećana je energija koja je potrebna disanju, a smanjen minutni volumen srca i povećana periferna vaskularna rezistencija smanjuju mogućnost širenja

mikrocirkulacije. Smanjuju se količina trepetljiva dišnih putova i obrana protiv udahnutih čestica. Alveolarni makrofazi kao jedna od obrana organizma, manje su učinkoviti. Primitak se kisika smanjuje. Smanjena je arterijska saturacija O₂. Mijenja se disocijacijska krivulja kisika ulijevo, kao rezultat smanjenja 2,3-difosfoglicerata (1-7).

5. POTPORNNA TKIVA

U potpornim se tkivima raspodjeljuje relativno veća količina izvanstanične vode pa postaju voluminoznija, mijenjaju se potporna osnova veziva, smanjuje se količina vode, a raste količina solidnoga tkiva. Kolagena vlakna postaju veća i brojnija, topivost im postaje manja, a građa čvršća, no mehanička su im svojstva lošija nego u mlađih. Povećava se razina kolagenaze, što dovodi do manje izražene neelastičnosti kolagena. Elastinske niti sa starenjem gube vodu, intenzivno su žute boje, otvrdnu, a to se napose ispoljava u uvjetima stresa, kada mogu puknuti i fragmentirati se. Sa starenjem se počinje pojavljivati tvar koja ima svojstvo između kolagena i elastina: tzv. pseudoelastin. Hijalina hrskavica dehidrira i pretvara se u fibrohrskavicu. Zglobna hrskavica postaje žute boje, gubi elastična svojstva i postaje tanja na mjestima koja su više mehanički opterećena. Zglobovi postaju kruti zbog fibroznoga tkiva, hrskavice rebara gube elastičnost i postaju krute, intervertebralni diskusi gube vodu i postaju tvrdi (1-7).

6. MIŠIĆJE

Mišićna se masa smanjuje, nakuplja se „pigment starenja“ lipofuscin, a sadržaj masnoća raste. Uz gubitak miocita, preostali miociti se smanjuju i gubi im se djelatna dužina. Raste količina vezivnoga tkiva, a na perifernim dijelovima mišićnih vlakana događa se sinteza proteina koja nije posve jednaka na svim mjestima. Dolazi do gubitka motoneurona koji je manje izražen od gubitka mišićnih stanica. Membranski potencijal mišićja u mirovanju se starenjem ne mijenja, ali se smanjuje količina spontanoga oslobađanja neurotransmitora. Tjelesna neaktivnost je jedan od vodećih uzroka smrtnog ishoda i ima značajan udio u razvoju i ispoljavanju kroničnih bolesti (1-7).

7. TJELESNA AKTIVNOST I TJELOVJEŽBA

Fiziološka starost se ogleda u smanjenju sposobnosti za tjelesnu aktivnost. Radni kapacitet smanjuje se, a označava smanjenu sposobnost rada tijekom kojeg se koriste velike skupine mišića duže vrijeme. Smanjenje radnog kapaciteta, međutim, prije ostalog odražava smanjenje najvišeg aerobnog kapaciteta i mišićne jakosti. Istodobno zbivaju se promjene u sastavu tijela povezane s gubitkom nemasne mase, a ponajprije

mase mišića, pri čemu dolazi i do ultraustrojnih promjena mišića i promjena u tipu mišićnih vlakana. Mnoga smanjenja funkcije pojedinih organa tijekom starenja nalikuju onima koja nastaju zbog posljedične neaktivnosti. Najmanje 50% promjena koje se pripisuju starenju u pučanstva može se pripisati atrofiji uslijed neaktivnosti.

Najčešće korišten parametar procjene radnog kapaciteta jest najviši primitak kisika (VO_2 maks) tj. sposobnost organizma za primanje kisika, njegov prijenos i korištenje za oksidacijske energijske procese. To je ujedno i parametar koji se u fenomenu starenja najčešće rabi u prikazu funkcijskih promjena tijekom starenja. Najviši primitak kisika smanjuje se stopom od 0,75 do 1% godišnje, što iznosi 0,40-0,50 ml/kg/min, izraženo u obliku smanjenja relativnog maksimalnog primitka kisika, odnosno 8-10% tijekom svakog desetljeća života nakon 25 g. Smanjena tjelesna aktivnost u starijoj dobi odgovorna je za polovicu smanjenja najvišeg primitka kisika koje se vežu za starenje. No, unatoč redovitom tjelesnom vježbanju, smanjuje se, iako manjom stopom, najviši primitak kisika. Najznačajnije na tu promjenu utječe smanjenje najviše frekvencije srca s porastom životne dobi, a drugi čimbenik je smanjenje mišićne mase. To smanjenje za više od 10 do 20% i smanjenje brzine provođenja podražaja za 10-15% utječe na jakost mišića i koordinaciju. Broj i veličina mišićnih vlakana smanjuje se. Povećava se količina unutar-mišićne masti. Smanjuje se brzina provođenja podražaja koja odražava promjene koje se zbivaju tijekom starenja na sinapsama i na samim živčanim vlaknima. Jedno istraživanje pokazalo je kako 40% žena između 55. i 64. godine, 45% žena između 65 - 74. g., te 65% žena između 75. i 84. g. ne mogu podići teret od 4,5 kg.

Oko 80% osoba dobi iznad 65 godina boluje od nekoliko kroničnih bolesti. Povišen arterijski tlak postoji u oko 40% tih osoba, čiji se utjecaj na pojavu i razvoj vjenačne bolesti srca povisuje s povisivanjem dobi. Učestalost pretilosti u suvremenim razvijenim društvima najviša je u dobi iznad 45 g. i povezana je s razvojem mnogih kroničnih bolesti i nekih karcinome (kolona, dojke). U pretilosti androidni tip povezan je s opasnosti nastanka tih bolesti (15-17). Framinghamsko istraživanje pokazalo je kako se ukupni serumski kolesterol uz lipoproteine visoke gustoće (HDL) i lipoproteine niske gustoće (LDL) pojavljuje kao neovisni čimbenik opasnosti za razvoj koronarne bolesti srca napose u dobi iznad 65 g.

Smanjenje vrijednosti pokazatelja funkcijske sposobnosti organizma starenjem nastaje u tjelesno neaktivnih, ali i u tjelesno aktivnih osoba. No, redovito provođeno tjelesno vježbanje odgađa i usporava smanjenje pokazatelja funkcijskih sposobnosti: redovita tjelovježba može bitno smanjiti fiziološke učinke sjedećeg načina življenja i produžiti životni vijek. To treba uključivati aerobne tjelovježbene aktivnosti, vježbe mišićne snage i elastičnosti. Sve osobe starije dobi treba uključiti u regularnu tjelovježbu i program pojedinačno podesiti. U nas samo oko 13% osoba starije dobi bavi se tjelovježbom.

Aerobne tjelesne aktivnosti imaju mnoga pozitivna djelovanja na psihosomatsko stanje neovisno o dobi (npr. vožnja biciklom, plivanje, trčanje hodanje). Glavni fiziološki i metabolički učinci aerobne aktivnosti uključuju porast količine eritrocita i difosfoglicerata, povećanje protoka krvi, povećanje sadržaja mioglobina i mitohondrija u mišićnim stanicama i povećanje enzimske aktivnosti za aerobnu glikolizu. Te promjene omogućuju učinkovitost stvaranja ATP za mišićni rad i olakšavaju dopremu O₂ u tkiva.

Dokazana je povezanost redovite tjelovježbe sa smanjenom incidencijom morbiditeta od bolesti srca i krvožilja, a napose vjenačne bolesti, arterijske hipertenzije, moždanog udara, šećerne bolesti tipa 2, karcinoma dojke, karcinoma debelog crijeva, osteoporoze i njenih kliničkih ispoljavanja, pretilosti, kognitivnih promjena, anksioznosti, mentalne depresije. Odnosi se i na povišenu koncentraciju serumskog kolesterola, perifernu vaskularnu bolest, osteoartritis, kroničnu opstruktivnu bolest pluća, demenciju, bol u leđima, konstipaciju. Produženo vrijeme aerobne tjelovježbe povećava kardiovaskularnu pričuvu, smanjuje nakupljanje središnje masnoće u tijelu i djeluje kardioprotektivno (11).

Glede tjelesnog napora, starijim se osobama preporučuju šetnje od najmanje 5 km/dan, tj. pola sata jednom ili dva puta dnevno, ako to mogu provesti. To je napor koji će dovesti do porasta frekvencije srca na vrijednosti slične submaksimalnima: 110 do 120 u minuti. Sportaši starije dobi koji su cijeli život vježbali, imaju viši maksimalni aerobni kapacitet od starijih (i mlađih) osoba koje rade sjedeći posao. Obratno: kada starije osobe koje su ranije radile pretežno sjedeći posao počnu vježbati, povećava im se aerobni kapacitet, tolerancija glukoze i serumska koncentracija HDL-kolesterola. Sustavno provedena tjelovježba utječe na niz čimbenika opasnosti za razvoj koronarne bolesti srca. Tjelovježbom se smanjuje prekomjerna tjelesna masa, smanjuju se vrijednosti triglicerida u plazmi, povećava se koncentracija lipoproteina visoke gustoće (HDL-C), poboljšava tolerancija glukoze, povećava fibrinolitička aktivnost plazme. U nekih od tih mjera opaža se čak ujednačavanje vrijednosti u starijih osoba prema onima u mladim. No, pretilost je teško liječiti u starijih. Uobičajeni postupak je kalorijska restrikcija dijetom. Dugotrajni učinci tim postupkom nedostaju, napose u teškoj pretilosti. Istraživanja ukazuju kako tjelovježba uz redukcijsku dijetu značajno doprinosi dugotrajnom održavanju željene tjelesne mase, a napose ako se radi o abdominalnoj potkožnoj masti.

Istraživanja su pokazala vrijednost redovite tjelovježbe u regulaciji umjerene arterijske hipertenzije: tjelesno aktivne osobe imaju niži arterijski krvni tlak od neaktivnih. Zanimljivo je istaknuti da su aerobni tjelovježbeni programi nižeg intenziteta (na razini nižoj od 55% VO₂maks) učinkovitiji u snižavanju sistoličkog tlaka od tjelovježbe visokog intenziteta (na razini višoj od 70% VO₂maks). Značajan je učinak tjelovježbe tek pri intenzivnom aerobnom treningu (> 80% FSmaks), i to

na povisivanje lipoproteina visoke gustoće (HDL) i sniženje triglicerida, no trening nije učinkovit na razinu ukupnog kolesterola i lipoproteine niske gustoće.

Dokazan je zaštitni učinak tjelovježbe na razvoj i na pojavu dijabetesa tipa 2 (DM tip 2). Taj je učinak veći u muškaraca opterećenih ostalim čimbenicima opasnosti (gojaznošću, hipertenzijom i obiteljskom pojavom DM tip 2), a učinak se povećava s intenzitetom redovite tjelovježbe. Posebno valja istaknuti vrijednost redovite tjelovježbe u starijih *žena*, u sprečavanju kliničkih ispoljavanja osteoporoze, a napose prijeloma vrata bedrene kosti. Dokazano je kako redovito tjelesno vježbanje čuva koštanu masu od gubitka, a očuvanjem ili povećanjem mišićne mase poboljšava stabilnost i priječi nastanak padova i ozljeđivanja (18).

U liječenju i rehabilitaciji kroničnih i drugih bolesti u starijih, tjelovježba također ima mjesto: (19) provodi se kao dodatni postupak s posebnim oprezom s obzirom na niz opasnosti, napose u starijih. Tjelovježba u rehabilitaciji osoba s preboljelim infarktom miokarda, u osoba s preboljelim moždanom kapi, provodi se s ciljem vraćanja u funkciju i prevencije atrofije, kontraktura, slabosti, pri čemu starije osobe zahtijevaju posebnu pozornost. Tjelovježba u rehabilitaciji nakon prijeloma vrata bedrene kosti i degeneracijskog artritisa zauzima značajno mjesto. Preporuča se nadalje za sprečavanje smanjenja kognitivnih sposobnosti, tjeskobe, poremećaja spavanja i dr. Kako bi korist tjelovježbe bila osjetna, ona mora biti redovita, učestala najmanje 2–3 puta tjedno, najbolje svakodnevno najčešće umjerenog intenziteta i/ili modificiranog prema kriterijima fiziološke dobi i stupnju zdravlja odnosno bolesti te odgovarajućeg trajanja: najmanje 15 minuta.

U starijih u načelu dolazi u obzir samo sportska rekreacija, u kojoj se primjenjuju isti oblici kretanja kao i u sportu, ali s drugom namjerom: dok je u sportu osnovna pobuda pobjeda, u rekreaciji je osnovna pobuda zabava, ali i održanje tjelesne spremnosti. U sportu se pri treningu, a napose natjecanju, aktiviraju 100% funkcijski kapaciteti, dok se u rekreaciji izborom aktivnosti i razinom opterećenja, mogu napori idealno dozirati od onih najmanjih do najviših, što ovisi o fiziološkoj dobi i zdravstvenom stanju. Pri izboru aktivnosti treba voditi računa o životnoj dobi, spolu, zdravstvenom i funkcijskom stanju. Treba imati u vidu ograničene fiziološke mogućnosti i opasnosti nekih aktivnosti zbog veće vulnerabilnosti pojedinih tkiva. Zbog svega toga će se široki raspon različitih aktivnosti svesti na ograničen broj aktivnosti koje ne predstavljaju opasnost za zdravlje. U načelu treba davati prednost aktivnostima koje stimuliraju funkcijsko poboljšanje rada srca, krvotoka i disanja. Vježbe snage, spretnosti i brzine neće značajnije stimulirati razvoj aerobnog kapaciteta, a vježbe izdržljivosti bit će učinkovite, a napose one koje stimuliraju opću izdržljivost, a ispunjavaju kriterije (1-7):

1. *aktiviraju najmanje 1/7 ukupnog poprečnoprugastog mišićja;*

2. *intenzitet im je toliki da se frekvencija srca ubrza na 130 u minuti ili više (ovo je granica frekvencije za dob do 40 godina, koju valja postupno smanjivati: 50 god.=120; 60 god.=115, 70 god.=110), što aktivira 50% mogućnosti krvotoka. Bolje je pojedinačno određivanje intenziteta vježbanja temeljem procjene funkcijskih parametara;*
3. *traju najmanje 5 min, a ponavljaju se prema mogućnostima svakodnevno.*

U izboru i intenzitetu aktivnosti značajan je podatak je li se osoba u ranijim godinama bavila tjelovježbom ili sportom i koliki je bio prekid. Vježbe mišićne izdržljivosti umjerenog intenziteta i broja ponavljanja utjecat će na održanje mišićne mase i snage. Napose pozornost je potrebna u starijih osoba koje se nikada nisu bavile tjelesnim vježbanjem. Čovjek je sposoban za tjelesnu aktivnost cijelog života i dob ne znači ograničenje, već je važno pravilno ocijeniti opterećenje. Svaki trening treba biti doziran, kako bi postojala želja za daljnjim treningom.

Neke aktivnosti koje dolaze u obzir za starije osobe su sljedeće (1, 2, 4, 6)

- a) **Pješačenje i trčanje** koristan su stimulans za neurovegetativni sustav, ali i ukoliko se provode redovito, u dužem trajanju, bržem tempu čuvaju i potiču razvoj aerobnog kapaciteta. Kako je moguće podići aerobni kapacitet treningom samo otprilike do sedamdesetih godine života, to je poslije tih godina zadatak aktivnosti da održi što dulje postojeću razinu sposobnosti. Za tu dob će vrlo prikladna aktivnost biti šetnja i planinarenje. Trčanje predstavlja najprikladniji oblik kretanja koji stimulira razvoj aerobnog kapaciteta. Oprez je potreban u pretih osoba jer je njihov kardiovaskularni sustav nesrazmjerno jako opterećen. U osoba s artrozom napose koljena, preporučuju se plivanje i vožnja biciklom. Pri izboru staze valja dati prednost prirodnim stazama u šumi i livadama zbog mekoće tla i čistoće zraka. U gradskoj sredini preporučuje se trčanje na mjestu na strunjači od spužvaste gume u tempu od 70 do 80 koraka u minuti tijekom 5 - 10 minuta.

Nordijsko hodanje uz korištenje posebno oblikovanih štapova uključuje aktivnost mišića gornjeg dijela tijela i povećan utrošak energije, smanjuje opterećenje zglobova donjih udova i napose osigurava od mogućih padova kretanjem po neravnoj podlozi.

- b) **Vožnja biciklom** pozitivno utječe na razvoj funkcijskih sposobnosti sustava srca i krvožilja napose gojaznim osobama kao i osobama s početnom artrozom koljena jer bicikl nosi masu tijela.

Cikloergometar za vježbanje u stanu nema označenu skalu intenziteta opterećenja, može se intenzitet ocijeniti po broju otkucaja srca u trećoj ili četvrtoj minuti opterećenja. Ako klinički nalazi ne zahtijevaju drugačije, valja opterećenje odrediti tako da ono u osoba četrdesete godine života povisi broj otkucaja srca

na 130 ili više, u osoba od četrdesete do šezdesete godine na 120 ili više, a u osoba starijih od šezdeset godina na oko 110–115 u minuti, što su okvirne vrijednosti, koje se mogu ispraviti, ovisno o rezultatu progresivnog pokusa opterećenjem provedenog prethodnog i procijenjenog pod nadzorom liječnika.

- c) **Sobna gimnastika** je pogodna kao način za razgibavanje i ugrijavanje, a ima i pozitivni psihološki učinak, no ne utječe na aerobni kapacitet.
- d) **Plivanje** je jedan od najpogodnijih oblika tjelovježbe bez dobnog ograničenja. Cirkulacijski sustav je pri plivanju rasterećen jer se „cirkulacijska petlja“ velikog krvotoka nalazi u vodoravnom položaju, a hidrostatski tlak na površini tijela djeluje povoljno na venski krvotok. Plivanje je osobito povoljno za pretile osobe, koje teže nalaze odgovarajući oblik rekreativne aktivnosti jer se u vodi „gubi“ masa tijela. Valja izbjegavati hladniju vodu, osobito nagli ulaz u hladnu vodu, zbog opsežne vazokonstrikcije u koži, povisuje naglo sistolički tlak i time opterećuje srce: u bolesnika može izazvati napad angine pectoris.
- e) **Skijanje** povoljno utječe na organizam. Alpskim rekreacijskim skijanjem može se čovjek baviti do sedamdesete godine života, onaj koji je u mladosti stekao visoku razinu motoričkih navika i sposobnosti u tom sportu. Zbog lakše lomljivosti kostiju u starosti valja poštivati podešavanje sigurnosnih vezova, vodeći računa o dobi skijaša. Gojaznim osobama ne preporuča se alpsko skijanje. Trčanje odnosno hodanje na skijama ima velik fiziološki učinak uz znatno manju opasnost ozljeđivanja, u usporedbi s alpskim skijanjem, pa je taj oblik rekreacije najbolji.
- f) **Stolni tenis** dovodi i do većih opterećenja srčano-žilnog sustava, jer pokreti tijela slijede brzo jedan za drugim. U mladih osoba zabilježen je broj otkucaja srca 160 i više u minuti.
- g) **Tenis:** pravilo je da se tom aktivnošću mogu u starijoj dobi baviti samo oni koji su u mladosti dobro naučili taj sport. Tenis povećava aerobni kapacitet. I u tom sportu valja obratiti pozornost na činjenicu da igranje na poene ne bi smjelo toliko stimulirati starijeg igrača da pretjera u naporima, a napose ako su atmosferske prilike nepovoljne (vrućina, visoki postotak relativne vlažnosti).

Osim spomenutog postoji niz malih korisnih savjeta, od vježbi disanja do jednostavnih pokreta i vježbi, koje starije osobe mogu izvoditi u više navrata dnevno (19):

1. Vježbe koje priječe hiperinsuflaciju pluća i pomažu kad on već postoji, jesu sljedeće:
 - desetak puta, što je moguće više, duboko izdahnuti nakon normalnog udaha;
 - lagano kaskanje do granice trčanja umjerenim tempom (početi s pola minute, pa postupno sve dulje).

2. Vježbe koje povoljno djeluju na pokretljivost koja je u odmakloj životnoj dobi zbog degeneracijskih promjena zglobova i slabosti mišića smanjena, su sljedeće:

a) u stojećem ili sjedećem položaju:

- kružiti glavom polako ulijevo i natrag i nakon toga udesno i natrag;
- okretati polako lice prema lijevom i prema desnom ramenu;
- približiti bradu prsima i zatiljak leđima;
- naizmjenice podizati lijevo i desno rame u sve bržem tempu; pri tome ruke vise slobodno uz tijelo;
- kružiti istodobno s oba ramena u smjeru prema naprijed i natrag;
- abducirati obje ruke da su u vodoravnoj ravnini s ramenima, dlanove okrenuti prema dolje i praviti (iz ramenog zgloba) male pa sve veće krugove prema natrag. Nakon toga ponoviti vježbu u obratnom smjeru, tj. prema naprijed;
- ruke su ispred tijela, podlaktica je u odnosu na nadlakticu pod pravim kutom, a dlanovi okrenuti prema unutra. Potrebno je svaki prst naizmjenice spojiti, tj. čvrsto stisnuti uz palac, kao da se želi na taj način nešto prihvatiti.

b) u ležećem položaju, poledice (najbolje na podu, na sloju mekane podloge):

- okretati stopalo prema unutra i prema van,
- podizati prvo jednu, a onda drugu nogu i imitirati vožnju biciklom,
- podignuti ispruženu nogu i kružiti prvo s jednom, a onda s drugom nogom iz kuka prema van i prema unutra. Kasnije treba vježbu ponoviti istodobno s obje noge.

c) u ležećem položaju, potrbuške:

- ruke su uz tijelo, treba podizati samo glavu od podloge;
- ruke su uz tijelo, treba podizati glavu i ramena od podloge;
- ruke su naprijed ispružene, treba podizati glavu i lijevu ruku i desnu nogu, i obrnuto;
- ruke su naprijed ispružene, treba imitirati rukama i nogama prsno plivanje;
- ruke su naprijed ispružene, treba imitirati rukama i nogama kraul plivanje.

Sve vježbe treba u početku izvoditi 4-5 puta, a nakon nekog vremena treba broj vježbi postupno povećati od 6 do 10 puta jednom ili više puta dnevno. Korist od tih vježbi bolja je pokretljivost zglobova i jačanje mišića i na taj način subjektivno poboljšanje postojećih promjena na kralježnici i udovima (u smislu spondiloze i artroze). Boljom cirkulacijom je znatno olakšano podnašanje hladnoće, što često muči starije ljude. Starije osobe vježbanjem stječu i osjećaju sigurnost zbog bolje koordinacije pokreta.

Najveća je teškoća uključanja u bilo koju vrstu aktivnosti onih osoba koje se ranije nisu bavile tjelovježbom. Najbolji početak može biti organiziranje zajedničkih šetnji. To bi trebalo po mogućnosti provesti u okviru klubova starijih osoba. U domovima umirovljenika to je lakše provesti. U svakom takvom domu trebalo bi predvidjeti i gimnastičku dvoranu, a tjelovježbu prepustiti kineziologu.

Pri tjelovježbi treba voditi računa o potencijalnim opasnostima. Kardiovaskularne mogu biti: ishemija miokarda, infarkt miokarda, promjene ritma srca, zastoj rada srca, arterijska hipertenzija, arterijska hipotenzija, sinkopalna ataka, klaudikacija i dr. Opasnost intenzivne tjelesne aktivnosti povećava se s dobi. Razlozi moguće iznenadne srčane smrti u tijeku tjelesne aktivnosti različiti su s obzirom na dob. Najčešći uzrok iznenadne srčane smrti u starijih tjelesno aktivnih osoba je vjenačna bolest. Pri tome je mehanizam nastanka- ventrikulska fibrilacija uvjetovana ishemijom miokarda tijekom tjelesne aktivnosti. Učestalost subkliničke koronarne bolesti u muškaraca starijih od 40 godina procjenjuje na oko 2%. Tjelovježba u starijoj dobi treba biti manjeg intenziteta, a nagla povećanja intenziteta opterećenja treba izbjegavati.

U očuvanju i povećanju stupnja zdravlja te sprečavanju navedenih kroničnih bolesti značajnije mjesto ima umjerenija aktivnost, od one koja je potrebna za značajno povećanje funkcijske sposobnosti kardiorespiratornog sustava odn. aerobne izdržljivosti. U sprečavanju kroničnih bolesti važnija je redovitost i ukupni volumen vježbanja nego intenzitet, što je napose značajno u starijoj dobi.

Treba obavljati svakodnevnu tjelesnu aktivnost umjerenijeg intenziteta i oblika kakvog je moguće svakodnevno provoditi (pješačenje, plivanje, vrtlarjenje, kućanski poslovi čišćenja). Trajanje vježbanja obratno je proporcionalno intenzitetu vježbanja i ovisno o stupnju treniranosti i funkcijskoj sposobnosti. Prosječno preporučeno trajanje aktivnosti obično je 30 minuta. Postizanje tog trajanja vježbanja u dotad neaktivnih osoba treba se zbivati postupno tijekom nekoliko tjedana. Ako nije moguće provoditi kontinuiranu aktivnost navedenog trajanja, može se provoditi intermitentna aktivnost. Vrijedno je provođenje aktivnosti kraćeg trajanja: 10-15 minuta više puta dnevno, kako bi ukupno dnevno trajanje aktivnosti ili vježbanje iznosilo najmanje 30 minuta. Najveći zdravstveni učinci javljaju se pri promjeni neaktivnog u umjereno aktivni način življenja.

Stanja koja čine kontraindikaciju za tjelesno vježbanje: apsolutnu, ili pak zahtijevaju posebnu pozornost, nadziranje provođenja aktivnosti i modifikaciju oblika i intenziteta vježbanja otkrivaju se pregledom prije uključivanja u tjelesnu aktivnost. Takva stanja otkrivaju se pregledom prije uključivanja u tjelesnu aktivnost. Pri pregledu prije uključivanja u tjelesne aktivnosti, posebnu pozornost valja obratiti na anamnestičke podatke o obolijevanju od vjenačne bolesti, arterijske hipertenzije, moždane kapi ili iznenadne smrti u obitelji te simptome koji upućuju na kardiovaskularnu bolest. Pušenje cigareta, sjedeći način življenja, arterijska hipertenzija i pretilost povećavaju opasnosti tjelovježbe.

Netrenirane starije osobe trebaju se uključivati u tjelesno vježbanje postupno s obzirom na trajanje i intenzitet rada. Uvijek treba prethoditi „zagrijavanje“ u trajanju od najmanje 10 minuta (npr. hodaње). Nakon tjelesne aktivnosti treba slijediti slično 10-minutno razdoblje postupnog smanjenja intenziteta aktivnosti. Razlog za to jest što se nakon prestanka opterećenja serumska razina katekolamina i dalje povisuje, što može dovesti do aritmije srca u oporavku (1, 2, 6).

8. LITERATURA

1. Durakovic Z, Mišigoj-Durakovic M. Anthropology of aging, Encyclopaedia of life support system (EOLSS), Developed under the auspices of the UNESCO, 2006, EOLSS Publishers, Oxford, UK (<http://www.eolss.net>).
2. Duraković Z, Mišigoj-Duraković M. Does chronological age reduce working ability? Collegium Antropologicum 2006; 30: 213-19.
3. Mišigoj-Duraković M. i sur. Tjelesno vježbanje i zdravlje. Grafos i Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1999.
4. Mišigoj-Duraković M. i sur. Tjelesna vadba in zdravlje. Fakulteta za šport Univerze v Ljubljani, Zveza športnih pedagogov Slovenije, 2003.
5. Duraković Z i sur. Gerijatrija-Medicina starije dobi, CT-poslovne informacije, Zagreb 2007, str.14-21.
6. Mišigoj-Duraković M. Značaj tjelesne aktivnosti i sporta za zdravlje. U: Interna medicina 4. izd. Ur. Vrhovac B. i sur. Naklada Ljevak, Zagreb, 2008, str. 11–14.
7. Duraković Z i sur. Gerijatrijska farmakoterapija-Geriatric Pharmacotherapy, CT-poslovne informacije, Zagreb 2011.
8. Hazzard WR, Blass JP i sur. Principles of geriatric medicine and gerontology, 5. izd., McGraw-Hill, New York 1999.
9. Spirduso WW, Francis KL i sur. Physical dimensions of aging, 2. izd., Human Kinetics, Champaign IL 2005.
10. Duraković Z. Smanjuje li se nužno radna sposobnost povisivanjem kronološke dobi? Rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti 2006; 496(30): 9-19.
11. Chodzko-Zajko W, Proctor DN i sur. Exercise and physical activity for older adults, Position stand. Am Coll Sports Med 2009: 1510-1523.
12. Taylor A, Johnson M. Physiology of exercise and healthy aging, Hardback 2008.
13. Morse CE, Smith EL. Physical activity programming for the older adult, U: Exercise and aging: The scientific basis, Smith EL, Serfass RC ured. Hillsade, New York, Enslow Publ 1981; 109-20.
14. Hardman AE, Blair SN. Physical activity, health and well-being: a summary of the Consensus Conference. Res Q Exerc Sport 1995; 66: ii.

15. Pate RR, Pratt M i sur. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995; 273: 402–407.
16. Wilmore JH, Costill DL. Aging in sport and exercise. U: *Physiology of sport and exercise*. Ur. Wilmore JH I Costill DL. Human Kinetics, Champaign IL, 2004.
17. Detels R, Guilliford M i sur. *Oxford textbook of global public health*. Oxford Univ. Press 2015.
18. Thompson PD. Physical fitness, physical activity, exercise training, and atrial fibrillation. *JACC* 2015; 66: 997-999.
19. Medved, R. *Sportska medicina*. JUMENA, Zagreb, 1987.