

Sportolás elektronikus monitorozással időskorban

Balas E. Andrew dr.¹ ■ Kováts Tímea dr.² ■ Mikulán Rita dr.³
Székács Béla dr.^{4, 5} ■ Török László dr.³ ■ Kollai Balázs dr.⁶

¹Augusta University, Biomedical Research Innovation Laboratory, Augusta (Georgia), USA

²Testnevelési Egyetem, Egészségtudományi és Sportorvosi Tanszék, Budapest

³Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Sportorvostani Tanszék, Szeged

⁴Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Geriátriai Tanszéki Csoport, Budapest

⁵Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Geriátriai és Gerontopszichiátriai Rehabilitációs Osztály, Budapest

⁶Magyarországi Praktizáló Orvosok Szövetsége (MAPOSZ), Budapest

Idősebb korban a testgyakorlás különösen fontos az izmok sorvadásának megelőzése, valamint a vérnyomás és a testsúly kontrollja céljából. Ma már egyre gyakoribb az időskorúak részvétele sportversenyeken is. Esettanulmányunk célja a késő felnőttkori, illetve időskori versenyszerű sportolás egészségi alkalmassági feltételeinek, kockázatainak és a teljesítőképesség változásainak bemutatása az elektronikus monitorozás és virtuális versenyzés korában. Esetünkben ez egy időskorú személy 16 év során (54–70 éves kor) teljesített maratoni futóversenyeinek, valamint virtuális evezőversenyek részvételi és felkészülési adatainak elemzésével valósul meg. Esetünk illusztrálja, hogy az észszerű túlterhelés elve alapján az izmok adaptációja akkor következik be, amikor az edzés terhelése meghaladja az addig már elért terhelési szintet. A sportóra használata az elektronikus pulzusszám és a teljesítmény monitorozásával nemcsak a versenyek és edzések alatt a pulzusszám céltartományban tartására, de hosszabb távú tendenciák felismerésére is hasznosnak bizonyult. Az egészségi állapotnak megfelelő (sportág és intenzitás) időskori testgyakorlás és sportversenyen való részvétel nemcsak az erőnlét megtartását tűzheti ki célul, hanem értékes erőnlétfejlesztést is. *Orv Hetil.* 2021; 162(51): 2061–2066.

Kulcsszavak: öregedés/fiziológia, sarcopenia, sportteljesítmény, sportsérülések, időskori sportolás

Athletic fitness development with electronic monitoring in older adult

With advancing age, exercise becomes particularly important to prevent muscle atrophy and to control blood pressure and weight. Today, participation of aging people in athletic competitions is increasingly common. The aim of our case study is to explore and illustrate the health conditions, development and risk factors of competitive sporting activities of late adult and elderly athletes in the age of electronic monitoring and virtual racing. We processed the preparation and participation data of a total of 16 years of marathon races as well as rowing machine races of an elderly male person (age 54–70). Using a sports watch with electronic heart rate and performance monitoring has proved useful not only for keeping the heart rate in target range, but also for assessing trends in the long run. Our case underscores the value of reasonable overload with advancing age; beneficial muscle adaptation occurs when the workload of an exercise exceeds the previously reached level. Gradual exercise of older adults and participation in athletic competitions can not only maintain fitness but also develop valuable additional strength.

Keywords: aging/physiology, sarcopenia, athletic performance, athletic injuries, elderly sport

Balas EA, Kováts T, Mikulán R, Székács B, Török L, Kollai B. [Athletic fitness development with electronic monitoring in older adult]. *Orv Hetil.* 2021; 162(51): 2061–2066.

(Beérkezett: 2021. április 15.; elfogadva: 2021. május 25.)

Rövidítések

SARS-CoV-2 = (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) súlyos akut légúti tünetegyüttest okozó koronavírus-2

Bőséges szakirodalom bizonyítja a rendszeres testgyakorlás fontosságát minden életkorban [1]. A vonatkozó kutatások aláhúzzák mind az erőfejlesztő, mind pedig

az egyenletes, tartós megterhelést jelentő állóképességi (aerob) gyakorlatok jelentőségét [2, 3].

Idősebb korban a testgyakorlás különösen fontossá válik az izmok sorvadásának megállításában, illetve lassításában, az érrendszer rugalmasságának megőrzésében, a vérnyomás és a testsúly kontrollálásában, sőt hasznos befolyást gyakorol még a kognitív és immunfunkciók védelmére is [4]. A megfelelő izomzat és a jó cardiovascularis állapot a hétköznapi életvezetéshez és az élet teljességének élvezetéhez alapvetően fontos, és hosszú távon csökkenti az igen idős korban többnyire súlyos következményekkel is járó elesés kockázatát is.

Az erőnlétfejlesztéshez feltétlenül szükséges gyakoriságú és intenzitású, elhanyagolható kockázatú és egyéni is ajánlható mozgásprogram azonban jelentős kihívást jelent, mind a páciensnek, mind pedig az orvosnak. A különféle fizikai erőnlétfejlesztő gyakorlatok jótékony hatása jól ismert. Ezek közé tartozik a kiadós gyaloglás, a túrázás, a kertészkedés, a szakember vezetésével folytatott időskori tornagyakorlatok.

Általánosságban a testgyakorlás intenzitása a metabolikus ekvivalenciával adható meg. Ennek azonban nehéz a mérése a gyakorlatban, ráadásul nem veszi figyelembe az egyéni, élettani hatást, ezért az edzéshatás monitoro-

zására manapság sokkal elterjedtebb a pulzusszám, illetve például a futási sebesség mérése. A maximális pulzusszám koronként változik, és a korrallal fokozatosan csökken. Szokásos kiszámítási módja a Karvonen-formulán alapul (maximális pulzusszám = 220 – életkor) [5], ettől azonban egyénileg igen nagy eltérések lehetnek. Az 1. táblázat a vonatkozó kutatási eredmények alapján a futásintenzitási tartományokra és a pulzuszónákra fogalmaz meg célkitűzéseket 70 éves sportolóra vonatkoztatva [1, 5, 6].

Az utóbbi években a testgyakorlás eszköztára is jelentősen fejlődött. Az otthon végezhető edzések kereskedelmileg beszerezhető eszköztára is sokat javult. Emellett az elektronikus technológiák, különösen az egyre olcsóbb és könnyebben hozzáférhető monitorozási technológiák alapvető új lehetőségeket nyitottak (például folyamatos pulzusszám-megfigyelés pulzuspánttal vagy karórában, a testsúly és más paraméterek időbeli változásának gyors analízise). A 2. táblázat a sportfelkészülést támogató digitális technológiák két fő kategóriáját, a viselhető monitorokat és az archiváló, elemző, tároló weboldalak előnyeit és korlátait mutatja be. Az elektronikus monitorozással az eredmények automatikusan feljegyzésre kerülnek hosszabb távú tárolás és elemzés céljából.

1. táblázat | Az edzésekhez ajánlott intenzitási tartományok; a minimum és a maximum külön oszlopban van feltüntetve (*[6]; **[5]; **[1])

	Célpulzusszám (max. %-a)*		Célpulzusszám (70 éves)**		Tempó***		Ajánlott gyakorlati összidő hetente*		
	%	%	/min	/min	Perc/km	Perc/km		Perc	Perc
Erőteljes intenzitás	77	93	116	140	7,30	8,20	E változat	75	150
Mérsékelt intenzitás	64	76	96	115	9,22	12,30	M változat	150	300
Könnyű intenzitás	50	63	75	95	12,30	23,05			
Ülő életmód		49	–	74	25,00	37,30			

2. táblázat | A digitális technológiák az időskori erőnlétfejlesztésben

Viselhető monitorok	Mobilapplikációk és weboldalak
A folyamatos pulzusszám-monitorozás segíti a pulzusszám céltartományban tartását a gyakorlatok alatt.	Internetes alkalmazások segítenek a beérkezett mérések tárolásában és áttekintésében.
A megtett távolság és a sebesség monitorozása segíti a gyakorlatokkal kitűzött célok elérését.	Sokféle hasznos elemző funkciót támogatnak (például havi átlagos sebesség, havi távolság a célkitűzés %-ában).
A pulzusszám-monitorozás segíti a váratlan és potenciálisan veszélyes, kiugró szívverés elkerülését.	A hosszú távú archiválás visszatekintő elemzésekre ad alkalmat, és a fejlődés iránya is követhető több év távlatában.
A pulzusszámmérők folyamatos, gyakori használatával kialakul a szívverés szubjektív érzése összhangban a méréssel, segítve a problémák jelzését.	Az applikációk és a weboldalak gyakran olyan sokféle felhasználói, vásárlói igényt próbálnak funkciók tömegével kielégíteni, hogy a tájékozódás nehéz.
Megjegyzés	
A digitális pulzusszám-monitorozás történhet mellkason, a szív magasságában felhelyezett pulzusszámmérő pánttal (passzív elektromos tevékenységének érzékelése alapján) vagy karórában elhelyezett érzékelővel (pulzushullám mérése alapján).	A webfejlesztők általában nem sportegészségügyi szakemberek, így az újabb tudományos eredmények és ajánlások sokszor hiányzanak.
A folyamatos pulzusszám-monitorozás nem kórházi intenzív szintű, kisebb kimaradások és hibák lehetségesek, de általában nem okoznak problémát.	A funkciók sokasága problémát jelenthet annak, aki nem tudja kiválasztani, hogy mi az, ami lényeges. Sportegészségügyi szakemberrel való konzultáció segíthet.

A fizikai erőnlétfejlesztésnek időskorban nemcsak jótékony hatásai, hanem jelentős kockázatai is vannak. A szív működés és az egyéb szervek váratlan túlterhelése katasztrofális következményekkel járhat. Az időskori, rugalmasságát veszítő érrendszer az ugrásszerűen megnövekvő perctérfogatra a systolés vérnyomás kiugrásával is reagálhat. A sérülésveszély a korral fokozódik, ráadásul a rehabilitációs és gyógyulási folyamatok lényegesen lassúbbak is. A kor előrehaladtával a szervezet kompenzációs és regenerálódási képességei beszűkülnek, ezáltal egy sportsérülés egyfajta lavinahatáshoz vezethet, amelyben a kezdeti sérülés további funkcióvesztéseket idéz elő, s ezek összeadódása jelentős állapotromlást okozhat.

Ezek a kérdések fokozottan jelentkeznek, amikor az időskorú sportversenyekre készül, vagy ilyeneken részt vesz. Az aktív és viszonylag egészséges életkor kitolódásával új jelenségként megfigyelhető az időskorúak részvétele nyílt sportversenyeken, illetve kimondottan időskorúak részére rendezett versenyeken. Mindez fölveti a fiziológiai ésszerűség és célszerűség kérdéseit, valamint a kockázat és előny megfelelő arányban tartását.

Esettanulmányunk célja az időskori fizikai képességfejlesztés tapasztalatainak bemutatása a digitális elektronika korában és az ezzel kapcsolatos ajánlások megfogalmazása. A specializált kutatási tanulmányokkal ellentétben, az esettanulmány sokoldalú ábrázolást nyújthat az időskorú sportoló egészségügyi kihívásairól, az intenzívebb testgyakorlás elsődleges és mellékhatásairól.

Esetismertetés

Esetünk 70 éves, jó általános állapotban lévő és főállásban dolgozó értelmiségi férfi. A 3. táblázat a páciens jelenlegi állapot leírásával mutatja be. Krónikus betegsége van, de az jelenleg funkciókorlátozást nem okoz. Rutinkolonoszkópia 6 évvel ezelőtt belső aranyeret diagnosztizált.

Fiatal korában ismerősei szerint vékonyabb és gyengébb alkatúnak számított. Gyermekkorában környezete az izzadással járó testmozgást egészségtelennek tartotta, és a gimnáziumban testnevelésből felmentett volt. Fiatalkori és középkori felnőttkori anamnézisében semmiféle sporttevékenység nincsen.

Futótevékenysége rendszertelen, rövid távú alkalmi futásokkal 45 éves korában kezdődött. Élete első, 5 km-es futóversenyén 48 éves korában vett részt. Ezt követően a futás az életében valamivel gyakoribbá vált. Először 52 éves korában részt vett egy félmaratoni versenyen. Első maratoni futására 54 évesen jelentkezett, a tengerészgyalogos-maratonra, Washingtonban, 2005. október végén. Ezt követően és azóta ezen minden évben részt vesz, és sikeresen teljesíti ugyanezt az októberben rendezett versenyt. A SARS-CoV-2-járvány miatt 2020-ban a verseny virtuálisra váltott: lakóhelyen történő futás regisztrálásával és a bizonyított eredmény jelentésével lehetett részt venni a versenyen. Maratoni felkészülése általában februárban kezdődik, és fokozatosan emelkedő

3. táblázat | A 70 éves páciens adatai

Esetbemutató – jelenlegi állapot	
Nem	Férfi
Életkor (év)	70
Testtömegindex (kg/m ²)	24,9
Dohányzás	Soha
Erős alkoholfogyasztás	Soha
Systolés vérnyomás (Hgmm)	124
Diastolés vérnyomás (Hgmm)	83
Nyugalmi pulzusszám	61
A fizikai aktivitás összideje hetente (perc)	100–600

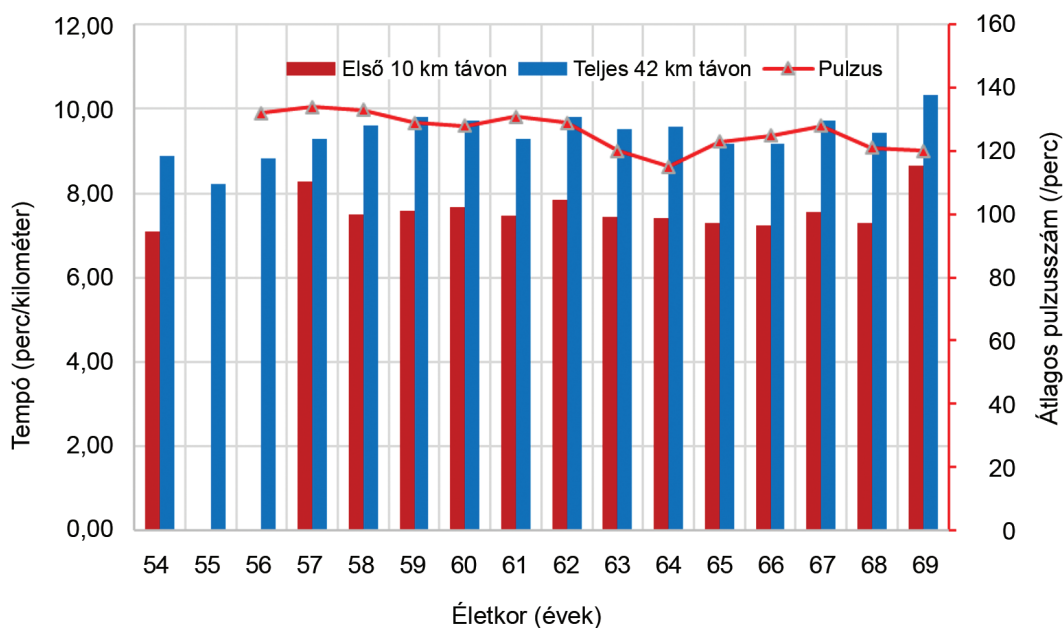
4. táblázat | A heti edzések átlaga (2018–2020)

	Edzésidő	Távolság	Pulzusszám
	Perc	Km	/Perc
Január	83,7	7,1	106,7
Február	66,1	5,8	111,3
Március	157,2	13,8	114,0
Április	240,4	21,5	112,3
Május	210,6	19,9	114,0
Június	195,6	19,9	118,3
Július	211,8	20,5	117,7
Augusztus	342,1	34,2	117,3
Szeptember	277,3	28,3	117,3
Október	249,4	25,0	116,3

távolságokkal folytatódik októberig. A 4. táblázat az elmúlt három év átlaga alapján bemutatja a heti edzésidőt, -távolságot és az edzések alatti pulzusszámot.

Az éves októberi maratoni verseny résztvevőinek végeredményei és távolsági részeredményei a rendezvény weboldalán évtizedekre visszakereshetők. Esetünk 2008 óta pulzusmérő órát is használ, nemcsak a versenyek, de az edzések alatt is (Garmin 305, 110, 235; Garmin Ltd., Olathe, KS, USA). A pulzusmérő órákból az eredmények egy közös elektronikus Garmin-naplóba feltölthetők és utólag analizálhatók. Így esetünkben a hivatalos versenystatisztika mellett a felkészülés teljesítményeire és a szívverésre vonatkozó adatok is hozzáférhetők több mint egy évtizedre visszamenőleg, egyedülálló hosszú távú megfigyeléseket biztosítva.

A 2005 óta eddig lefutott 16 maratoni verseny eredményeit az 1. ábra mutatja be. Amint látható, a futás tempója nagyjából változatlan tartományban mozog. A tengerészgyalogos-maraton az első 32 kilométerre 8 perc 42 másodperc/kilométer vagy annál gyorsabb tempót (szintidőt) követel, amit esetünk eddig mindig kényelmesen teljesített. Átlagos ideje a kor szerinti világrekordnak – 2:41:57 a 65 éves korcsoportban – több mint kétszerese, de így is az említett versenyen megkövetelt



1. ábra | Maratoni futóversenyeken való részvétel statisztikái (2005–2020)

szintidőn belül volt, és időbeli célba érkezéssel minden versenyen „Teljesítő” („Finisher”) érmet kapott.

Észrevehető, hogy az edzettség fokozódásával a maraton alatti átlagos pulzusszám csökkenő tendenciát mutat az évek során. Az első években a maraton előtti felkészülés során az esetbemutatusunkban szereplő férfi 200–300 kilométert futott január és október között, ami az utóbbi években 700 kilométerre emelkedett. A láb izomzata fel-tűnően erősebb a kortársak átlagos izomzatánál. A más-fél évtizede folytatott rendszeres maratoni futásnak az ízületekre tartós negatív vagy korlátozó hatása sosem volt. Átmeneti diszkomfort vagy dagadás előfordult, de néhány nap vagy hét alatt elmúlt, és nem volt ok az edzések vagy versenyek tartós abbahagyására.

Esetünk évtizedes tapasztalata szerint, a folyamatos digitális pulzusszámmérés sosem okozott problémát jelentő hibát vagy kimaradást (a lentebb leírt, 8. maratonon tapasztaltak kivételével). A futással kapcsolatos jelentősebb sérülések csak néhány maratonra készülésközben jelentkeztek:

Az 5. maratonra készülve súlyos, talpi hólyagok jelentek meg, amelyekről rövidesen kiderült, hogy a pronáló láb – a futás során a lábfej befelé billenésre való hajlama – miatt keletkeztek. Ezt korrigáló sportcipővel a jelzett sérülést hatásosan sikerült kezelni.

A 8. maratonra készülve, augusztusban térd sérülése keletkezett, amelyet az ortopédiai kivizsgálás hirtelen új cipőre váltással magyarázott. A térd sérülés több hét alatt a versenyen való részvételhez éppen elegendő szintre helyállt. A probléma kezelésére azóta az új cipőre váltás a felkészülés korai szakaszára van időzítve, nem várva a nagyobb megterhelésig.

Szintén a 8. maratonon rendellenes szívverés volt megfigyelhető. A versenyen kétszer is több percre 190 fölé emelkedett a pulzusszám, messze a Karvonen-formula szerinti 158-as maximum fölé. Ez szív-táji nyomás érzésével járt, és a sportóra jelzéséből is észrevehető volt. A problémát átmeneti lassulással sikerült rendbe hozni és a versenyt sikeresen teljesíteni. Kardiológiai vizsgálat hiányában, utólagosan, tranzienst supraventricularis tachycardia feltételezhető, mely jelentős. Megjegyzendő, hogy a felkészülési időszakban az edzésvolumen ebben az évben a szokásosnál jóval alacsonyabb volt.

A 14. és 15. maraton intenzívebb felkészülési szakaszában gyakori véres széklet jelentkezett nyáron és kora ősszel. Ezt rostpótlással csak részben lehetett kontrollálni. A szezonális megfigyelése arra utalt, hogy a melegben végzett, egyre hosszabb futás jelentős vízvesztéssel járt, és ez a korábban diagnosztizált belső haemorrhoida súlyosbodásához vezetett. Nagyobb mennyiségű folyadékpótlás (>1 l) a problémát megoldani látszott.

Páciensünk étrendje sok gyümölcsöt és fehérjét (átlagosan 1,8 g/tskg) tartalmaz, az utóbbit főleg tejtermékekből. Testsúlyát naponta méri felkelés után, standardizált körülmények között. Két évvel ezelőtt testsúlya még 80 kg körül volt, mostanra sikerült testsúlyát 75 kg alá csökkenteni. Ha szükséges, a bevitt kalóriamennyiséget változtatja a súly céltartományban tartása érdekében.

Több évvel ezelőtt a futóedzéseket evezős ergométeren (Concept2 RowErg; Concept2, Inc., Morrisville, VT, USA) végzett edzésekkel kezdte kiegészíteni, kezdetben csak alkalmasszerűen, 2020 óta azonban rendszeresen, egyre javuló eredményekkel. Az evezős ergométer monitorján szintén folyamatosan követhető az edzés intenzitása watt-, pulzusszámmérés és számított megtett

virtuális távolság által, valamint az eredmények tárolásra is kerülnek, megteremtve a későbbi analízis lehetőségét.

Páciensünk az intenzív 6 hónapos használat nyomán jelentős és jól látható bicepszizom-fejlődést észlelt. A megfeszített jobb bicepsz körfogata 19,5 cm-ről 30,5 cm-re, a bal bicepszé 18,7 cm-ről 30 cm-re növekedett. Korcsoportjában az 5000 m-es távon mára a nemzetközi ranglista középmezőnye felé tart, jelezve ezzel mind az állóképességi, mind az erőfejlesztésben elért eredményeket. A sikerélmények pedig motivációt jelentenek a további edzőmunkához.

Megbeszélés

Az eset illusztrálja, hogy az időskori testgyakorlás nemcsak az erőnlét megtartását tűzheti ki célul, hanem annak jelentős fejlesztését is. Az időskori fizikai erőnlét monitorozásának jelenleg egyik legelfogadottabb módszere a marok szorítóképességének mérése. Az időskorú sportolók esetében a versenyeken nyújtott teljesítmények megfelelő és bővebb visszajelzést adhatnak, sokszor több évre visszamenően.

Az amatőr sportversenyek egyre inkább elérhetőek minden korosztály számára. Sok verseny nyitott az életkortól független benevezésekre. Gyakoriak a korcsoportokban meghatározott ranglisták, és vannak kimondottan időskori sportversenyek is. A részvétel sikere sem szűkíthető dobogós helyezésekre, mert a teljesítés önmagában is a megfelelő fizikai erőnlét elismerése. Számos versenyen további kihívást jelentő részvételi követelmények is vannak (például futási szintidő maratoni versenyen).

A fokozatos és észszerű testgyakorlás késői felnőtt korban és időskorban is lehetővé teszi a versenyszerű felkészülést olyan egyéneknél, akiknek nincs jelentős korlátozó tényezőjük. Irodalmi adatok szerint a diabetes, a rákos megbetegedés és sok más krónikus betegség időskorban önmagában nem kizáró ok sportversenyre való felkészülésre, illetve ilyen módon való részvételre [7, 8]. A versenyeken való részvétel számos pozitív hatással jár, és egyúttal a kortársakkal való erőnléti összehasonlítás lehetőségét is adja.

Az eset illusztrálja az újabb időskorban is ajánlott, észszerű túlterhelési elv eredményességét: az izmok adaptációja csak akkor következik be, amikor az edzés terhelése meghaladja a normálisan addig már elért terhelési szintet [9]. Ezzel az elvvel a progresszív nehezítésre alapuló edzés az idősebb felnőttek izomerejének, izomméretének és funkcionális kapacitásának növelésével járhat.

A limitált progresszív túlterhelés izomtömeg-növelésre ismert és elfogadott edzési alapelv, de főleg fiatal testépítőknél működik. Példák sora mutatja, hogy idősebbek ezek a versenyszerű testépítők már nem tudják fenntartani izomtömegüket, még intenzív edzés és táplálkozás mellett sem. Ugyanakkor olyan idősebb emberek, akik korábban nem sportoltak intenzíven, idősebb korban el-

kezdve az edzéseket láthatólag tudnak fejlődést felmutatni.

Az időskori intenzív testedzés vagy versenyszerű sportolás megkezdése előtt ajánlott sportorvos vagy sporttal kapcsolatos kérdésekben jártas gerontológus szakvéleményét kikérni. Bár az esetünkben is valószínűsített supraventricularis megfutasok, spontán terminálódó, keringést nem megingató supraventricularis tachycardiák viszonylag gyakran előfordulnak élsportolóknál és amatőr sportolóknál egyaránt, észlelésük esetén mindenképpen javasolt kardiológus felkeresése.

Sokak szerint az időskori sportolást főleg vagy kizárólag cardiovascularis problémák korlátozhatják – pedig ha az edzés megkezdhető, akkor az esetleges sérülések már többnyire nem szív- és érrendszeri eredetűek.

Állóképesség-fejlesztés szempontjából az aerob gyakorlatokon alapuló edzés gyorsabbnak, motivációs szempontból könnyebbnek és egyúttal eredményesebbnek is tűnik, mint például a súlyzózás. Izomfejlesztésre az első sorban állóképességi gépek (például evezős ergométer, szobakerékpár, sífutó ergométer) magasabb nehézségi fokozatra állítása alkalmasabb lehet, mint nehéz súlyokkal a kockázatosabb súlyemelési gyakorlatok.

Az időskori testedzés és versenyre való felkészülés feltétlen figyelmet követelő sajátossága, hogy többnyire edző jelenléte és folyamatos tanácsa nélkül zajlik, nemritkán egyedül, otthoni vagy szabadtéri környezetben. Ez nyilván a nem megfelelő terhelések jelentős veszélyével járhat, amire a felkészülés kapcsán külön fel kell hívni a figyelmet. Mindez a gondos tervezés fontosságára is utal.

Időskorban egyórás intenzív testgyakorlás egy-két napig tartó regenerációt igényelhet a következő testgyakorlás előtt. A testgyakorlás miatt a szervezetet érő terhelést követően átmeneti kényelmetlen érzés, kisebb diszkomfort vagy szokatlan fáradtság jelentkezhet, de amennyiben ez szintén egy-két nap alatt elmúlik, nem ad okot a testgyakorlás abbahagyására.

Következtetés

Sportversenyekre való felkészülés és ilyen módon való részvétel időskorban is lehetséges, sőt nagyon sok esetben kimondottan ajánlható.

1) Jelentős funkciókorlátozást okozó betegség és egyéb kizáró ok hiányában, az időskori sportolás pozitív egészségi hatásai sokkal nagyobbak, mint az ezzel járó viszonylag ritka kockázatok. Funkciókorlátozást nem okozó krónikus betegség a sportolásnak nem akadálya.

2) Egy évig vagy hosszabb ideig folytatott, heti néhány órás, több részletben elosztott, mérsékelt intenzív testgyakorlás már elegendő lehet korkategóriás versenyeken induláshoz. A kevert erő-állóképességi gyakorlatokon alapuló izomfejlesztés különösen előnyös.

3) Izomfejlesztés az észszerű túlterhelés elvének alkalmazásával, fokozatosan történhet: általában 5–10%-os teljesítménynövelés, azt követően visszavett, alacsonyabb

szinten folytatott gyakorlatokkal hozzászokás, majd újabb szintemelés elérésével.

4) Időskori sportolás esetén különösen ajánlott a folyamatos elektronikus monitorozás kereskedelmileg hozzáférhető pulzsmérőkkel és teljesítménymonitorokkal. Megfelelő edzettség elérését követően a gyakorlatok és versenyek ajánlott pulzusszáma a kor szerinti mérsékelt, illetve intenzív erőteljes tartomány.

5) Mindenképpen ajánlottak a szakorvosi vizsgálatok a versenyzés megkezdése előtt és az általános állapot rendszeres ellenőrzése a családorvossal, valamint komolyabb fizikai megterhelés esetén az esetleges sérülések kezelésére javasolt idősgondozásban is jártas sportorvos segítségének igénybevétele.

A versenyeken való eredményes részvétel nemcsak egészségügyi kockázatcsökkentő, hanem a jelentős pozitív motiváció nyújtotta pszichológiai hatása miatt is javasolható. Az edzésekkel és versenyzéssel járó célirányos tevékenység, a versenyek motiváló környezete és a fokozott fizikai igénybevétel szinte egyedülállóan előnyösen és hatásosan javítja az időskori életszínvonalat.

Anyagi támogatás: A kézirat elkészítése és a kapcsolódó munka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: B. E. A., Sz. B.: Adatgyűjtés és minőség-ellenőrzés. K. T., M. R., B. E. A., T. L., K. B.: Elemzés. B. E. A., K. T., Sz. B., M. R.: A cikk megírása. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Irodalom

- [1] Physical Activity Guidelines Advisory Committee (PAGAC) scientific report. US Department of Health and Human Services, Washington, DC, 2018.
- [2] Lee DC, Pate RR, Lavie CJ, et al. Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *J Am Coll Cardiol.* 2014; 64: 472–481. [Erratum: *J Am Coll Cardiol.* 2014; 64: 1537.]
- [3] Lavie CJ, Arena R, Swift DL, et al. Exercise and the cardiovascular system: clinical science and cardiovascular outcomes. *Circ Res.* 2015; 117: 207–219.
- [4] Mile M, Tatai C, Fábán B, et al. Effects of physical activity on cognitive function in older adults. [A fizikai aktivitás hatásai az időskori kognitív működésre.] *Orv Hetil.* 2020; 161: 163–168. [Hungarian]
- [5] Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn.* 1957; 35: 307–315.
- [6] Canning KL, Brown RE, Jamnik VK, et al. Individuals underestimate moderate and vigorous intensity physical activity. *PLoS ONE* 2014; 9: e97927.
- [7] Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care* 2010; 33: e147–e167.
- [8] Hayes SC, Newton RU, Spence RR, et al. The Exercise and Sports Science Australia position statement: exercise medicine in cancer management. *J Sci Med Sport* 2019; 22: 1175–1199.
- [9] Law TD, Clark BC, Clark LA. Resistance exercise to prevent and manage sarcopenia and dynapenia. *Ann Rev Gerontol Geriatr.* 2016; 36: 205–228.

(Balas E. Andrew,
Augusta University,
1120 15th Street,
Augusta, GA 30912, USA
e-mail: andrew.balas@augusta.edu)

„*Mansueta tutiora sunt sed serviunt.*”
(A megszokott biztonságosabb, de szolgája leszel.)