

A testmozgás mint az életmódorvoslás alappillére

Szeifert Noémi Mónika^{1, 2} ■ Vágó Hajnalka dr.¹ ■ Gonda Xénia dr.³

¹Semmelweis Egyetem, Sportorvostan Tanszék, Budapest

²ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pszichológiai Doktori Iskola, Budapest

³Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Pszichiátriai és Pszichoterápiás Klinika, Budapest

A mozgásszegény életmód világszerte 5,3 millió ember korai halálzásáért felelős, és bizonyos krónikus betegségek kialakulása szoros összefüggést mutat az egészségtelen életmóddal. Az elhízás népbetegség, mely a hazai felnőtt lakosság közel egyharmadát érinti, a túlsúllyal élőkkel összevonva pedig több mint a felét. Európában minden harmadik gyermek elhízott. Az egészségtelen életmód megjelenik számos, nem fertőző krónikus betegség kockázati tényezőjeként, negatívan befolyásolva a szomatikus és a mentális egészséget, beszűkítve az életteret és megrövidítve a várható élettartamot. Az életmódorvoslásnak és azon belül is a rendszeres testmozgásnak kiemelt szerep jut alacsony intenzitású intervencióként. A rendszeres testmozgás széles körben elérhető és hatékony prevenció, illetve terápiás intervenció eszköz, mely jelentős szerepet tölt be a szomatikus és a mentális egészség fejlesztésében és hosszú távú megőrzésében egyaránt, valamint javítja az életminőséget, és növeli a várható élettartamot. A szomatikus és a mentális betegségek egy része diagnosztizálatlan, és ezáltal kezeletlen marad. A testmozgásnak ezért is van kiemelt jelentősége a betegségek kialakulásának megelőzésében minden életszakaszban. Annak ellenére, hogy a rendszeres testmozgás kedvező hatása régóta ismert, nem találkozni vele az orvosi szakirodalomban, és kevés kivételtől eltekintve szinte egyetlen kezelési protokollban sem jelenik meg mint célzott terápiás intervenció. Az összefoglaló tanulmány célja bemutatni, hogy az életmódorvoslás alappillérei közül a rendszeres testmozgás, a célzott mozgásprogram hogyan használható a primer, szekunder és tercier prevenció területén alacsony intenzitású intervencióként. Orv Hetil. 2024; 165(43): 1683–1693.

Kulcsszavak: nem fertőző krónikus betegségek, mozgásszegény életmód, korai halálozás, fizikai aktivitás, mozgásprogram

Physical activity as the basic pillar of lifestyle medicine

Physical inactivity is an important public health problem all over the world and one of the leading risk factors for noncommunicable diseases mortality. Sedentary lifestyle is responsible for the premature death of 5.3 million people worldwide. Obesity is an endemic affecting nearly one-third of the adult population in Hungary and combining it with overweight people, means half of the population. In Europe, one in three children is obese. Unhealthy lifestyle is a risk factor for numerous noncommunicable chronic diseases, negatively affecting both physical and mental health, limiting the quality of life, and reducing life expectancy. Lifestyle medicine, particularly regular physical activity, plays a very important role as a low-intensity intervention. Regular physical activity is a widely accessible and effective tool for both prevention and therapy, significantly contributing to the improvement and long-term maintenance of physical and mental health. It also enhances the quality of life and increases life expectancy. Numerous physical and mental diseases remain undiagnosed and therefore untreated. This fact makes exercise particularly important for disease prevention at all stages of life. Despite the long-recognized benefits of regular physical activity, it is seldom mentioned in medical literature and, with few exceptions, it is almost absent from treatment protocols as a targeted therapeutic intervention. The scope of the summary is to introduce how regular physical activity, as one of the pillars of lifestyle medicine, and targeted exercise programs can be used in primary, secondary, and tertiary prevention as low-intensity interventions.

Keywords: noncommunicable chronic diseases, sedentary lifestyle, premature death, physical activity, exercise program

Szeifert NM, Vágó H, Gonda X. [Physical activity as the basic pillar of lifestyle medicine]. Orv Hetil. 2024; 165(43): 1683–1693.

(Beérkezett: 2024. július 23.; elfogadva: 2024. augusztus 19.)

Rövidítések

ADHD = (attention deficit hyperactivity disorder) figyelemhiányos hiperaktív rendellenesség; BDNF = (brain-derived neurotrophic factor) agyi eredetű neurotrofikus faktor; BMI = (body mass index) testtömegindex; EKG = elektrokardiográfia; HDL = (high-density lipoprotein) nagy denzitású lipoprotein; HIIT = (high-intensity interval training) nagy intenzitású intervallumedzés; HR_{max} = (maximum heart rate) maximális pulzusszám; IPAQ = (International Physical Activity Questionnaire) Nemzetközi Fizikai Aktivitás Kérdőív; LDL = (low-density lipoprotein) kis denzitású lipoprotein; MET = a fizikai aktivitás metabolikus egysége, a mozgás számszerűsítésére használt egység; NGF = (nerve growth factor) idegsejt-növekedési faktor; PAGA = (Physical Activity Guidelines for Americans) a fizikai aktivitásra vonatkozó iránymutatások amerikaiak számára; PAR-Q = (Physical Activity Readiness Questionnaire) Fizikai Aktivitásra Való Készenlét Kérdőív; RPE = (rate of perceived exertion) a terhelés szubjektív nehézsége; T2DM = (type 2 diabetes mellitus) 2-es típusú diabetes mellitus; TRX = (total body resistance exercise) teljes testtel végzett ellenállásos edzés; VO_{2max} = a test által maximálisan felvehető és szállítható oxigén mennyisége

Rendszeres testmozgás és egészség

A rendszeres testmozgás szerepét a különböző betegségek kezelésében már az ókori hindu és görög orvosok is felismerték. I. e. 600-ból származnak az első fellelhető feljegyzések, miszerint egy Sushruta nevű indiai orvos rendszeresen előírta a rendszeres testmozgást a betegeknek. I. e. 3300-ra becsülhető annak a hindu ásatásnak az életkora, mely szoborcsoport jóga pózokat gyakorló embereket jelenít meg [1]. A „gymnastic medicine” (gimnasztika mint orvosság) szemléletmód a mai napig elterjedt, és egyre szélesebb teret nyer, hiszen az életmódorvoslásban, a betegségek kialakulásának prevenciójában, a betegségek kezelésében és a rehabilitációban (primer, szekunder, tercier prevenció) vitathatatlan szerepe van a rendszeres testmozgásnak. Amennyiben nem végzünk rendszeresen elegendő mennyiségű testmozgást, számos egészségügyi kockázattal kell számolnunk [2, 3].

Az életmóddal összefüggő betegségek epidemiológiája

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 2023-ban közzétett adatai szerint a nem fertőző krónikus betegségek – mint a szív- és érrendszeri megbetegedések (17,9 millió fő/év), a stroke, rosszindulatú daganatok (9,3 millió fő/év), a krónikus tüdőbetegségek (4,1 millió fő/év) és a diabetes mellitus (2 millió fő/év) – felelősek világviszonylatban a halálozás 74%-áért (mintegy 41 millió fő/év, és ebből 17 millió fő/év 70 éves kora előtt elhalálozik). A nem fertőző krónikus betegségek ilyen mértékű elterjedése szoros összefüggést mutat az olyan módosítható, káros életmódbeli kockázati tényezőkkel, mint a

dohányzás, a mozgásszegény életmód, a túlzott alkoholfogyasztás és az egészségtelen táplálkozás. A metabolikus rizikófaktorok közé tartozik a magas vérnyomás, a túlsúly/obesitas, a hyperglykaemia és hyperlipidaemia [4, 5]. A nem fertőző krónikus életmódbetegségek közé tartozik az obesitas, a neurodegeneratív kórképek és a depresszió is, melyek többek között életmódhoz köthetően önállóan vagy a már kialakult krónikus szomatikus betegségekhez társultan is megjelenhetnek [6].

Életmódbeli tényezők, életmódbeli szokások

A WHO 2022. évi összefoglalója szerint a fizikai inaktivitás világszerte nagyon komoly népegészségügyi probléma. Globálisan tekintve a felnőtt lakosság 27%-a és a serdülők 80%-a nem végez elegendő mennyiségű rendszeres testmozgást, nem éri el a testmozgásra vonatkozó ajánlások minimumszintjét. Az országok között mutatkoznak eltérések: a nagyobb jövedelmű országokban a fizikai inaktivitás mértéke kétszeres a kisebb jövedelmű országokhoz képest [7].

Az Eurobarometer 2022-ben megjelentetett adatai szerint a magyar lakosság 59%-a egyáltalán nem mozog és nem végez sporttevékenységet (2018-ban ez az arány 53% volt), 15%-a csak havonta 1–3 alkalommal vagy ennél is ritkábban, 22%-a heti 1–2 alkalommal, és mindössze a 4%-a végez a WHO-ajánlásoknak megfelelő rendszeres testmozgást. Elmondható tehát, hogy a hazai lakosság 86%-a fizikailag inaktív, mozgásszegény életmódot folytat, nem éri el a WHO által ajánlott heti minimális fizikai aktivitás szintjét [8].

Az átfogó képhez a fizikai inaktivitás egészségkárosító következményeként az is hozzátartozik, hogy Európában minden harmadik gyermek elhízott, a magyar felnőtt lakosság 60%-a és a magyar időskorúak 75%-a elhízott. A túlsúlyos (BMI: 25–29,99 kg/m²) és elhízott (BMI: >30 kg/m²) emberek között több a krónikus beteg, mint a sovány (BMI: <20 kg/m²) vagy normál súlyúak (BMI: 20–25 kg/m²) körében, valamint a pszichés megbetegedés és a korai halálozás aránya is lényegesen nagyobb [9, 10]. Az Eurostat 2022. évi adatai szerint Magyarországon a várható élettartam 4,5 évvel rövidebb az Európai Unió átlagához képest, és az egyik legalacsonyabb a többi európai országhoz viszonyítva (2021-ben a pandémia alatt 5,6 évet becsültek különbségnek). A Központi Statisztikai Hivatal 2022-es évre vonatkozó adatait áttekintve Magyarországon a szív- és érrendszeri megbetegedések jelentik a vezető halálokokat, az ebben a kórképben elhunytak száma (63 792) kiugróan nagy, majdnem a fele (46,75%) az összhalálozási mutatónak (136 446), ezt követik a daganatos betegségek (22,9%, 31 267 fő) és a légzőrendszer (0,5%, 6872), majd az emésztőrendszer (0,49%, 6755) megbetegedései [11].

Az urbanizáció elterjedésével egyetemben a fizikai inaktivitás és az életmódbetegségek eddig is komoly népegészségügyi problémát jelentettek, de a pandémia óta a

számokban egyértelmű emelkedés tapasztalható. Online világunk és a 'home office' (táv munka) elterjedése, valamint az elégtelen stresszkezelés is egyre csak fokozza a problémát.

Számos kutatás vizsgálta a mozgásszegény életmód káros következményeit és a rendszeres testmozgás pozitív hatásait. A kutatások eredményei és a fent ismertetett adatok alapján kijelenthető, hogy a mozgásszegény életmódnak nagyon súlyos egészségkárosító következménye van, amelyet a szakirodalom „néma ellenségként” vagy „ülő halál szindrómaként” (sedentary death syndrome) is emleget [12], amely különösen nyugati étrenddel (nagy kalóriatartalom, alacsony tápanyagérték, sok finomított szénhidrátot, cukrot és telített zsírsavat tartalmazó, 'junk food', 'fast food', ultrafeldolgozott élelmiszerek, tradicionális magyar konyha) társulva szinte letális kombinációnak tekinthető, jelentősen megnövelve a nem fertőző krónikus betegségek kialakulását és a korai halálozás rizikóját [13, 14]. Ha valaki ülő életmódot folytat, és mellette mellőz minden fizikai aktivitást, az nemcsak az illető egészségi állapotára hat nagyon negatívan, hanem családtagjaira, tágabb környezetére, az egészségügyi ellátórendszerre és az egész társadalomra is komoly betegség-, gazdasági és egyéb költségterhet jelent. A WHO a korai halálozás negyedik okaként a mozgáshiányt jelölte meg. Az első helyen a magas vérnyomás, a második helyen a dohányzás, a harmadik helyen az emelkedett vércukorszint áll. A fizikai inaktivitás tehető felelőssé a szívet érintő megbetegedések 13%-áért, a 2-es típusú diabetes (T2DM) 7%-áért, a mellrák és a vastagbélrák közel 10%-áért. A krónikus megbetegedésekhez szinte automatikusan társulnak a pszichés kórképek is, a leggyakrabban a szorongás és a depresszió. A mozgásszegény életmód világszerte 5,3 millió ember korai halálozásiáért felelős. A korai halálozás rizikója 20–30%-kal nagyobb a mozgásszegény életmódot folytató emberek körében az aktív életmódot folytató embertársaikhoz képest [4, 15]. Az életmóddal összefüggő betegségeket az 1. táblázat foglalja össze [4].

Az életmódorvoslás összetevői

Az életmódorvoslás a The American College of Lifestyle Medicine megfogalmazása alapján [16] a bizonyítékon alapuló orvoslás egyik legfiatalabb ága, amely a be-

1. táblázat | Az életmóddal összefüggő betegségek

- Elhízás
- 2-es típusú diabetes
- Metabolikus szindróma
- Stroke
- Magas vérnyomás
- Szívinfarktus
- Zsír máj
- Egyes rosszindulatú daganatok (például vastagbélrák)
- Neurodegeneratív betegségek
- Depresszió

tegségek alap kiváltó okait megcélözva átfogó életmódváltást használ az életmóddal összefüggő, krónikus betegségek megelőzésében, gyógyításában, valamint a progresszió lassításában. Hat alappillért a következő területek alkotják: egészséges táplálkozás, rendszeres testmozgás, stresszkezelés, pozitív szociális-társas kapcsolatok, káros szokások (dohányzás, alkohol-, droghasználat) elhagyása.

Az életmódorvoslás egyesíti a egészséggel kapcsolatos különböző területek szilárd, tudományos bizonyítékait, és egyben támogatja a kezelőorvost nemcsak a betegségek gyógyításában, hanem az egészség megőrzésében is. Az életmódorvoslan része a tanácsadás, a vizsgálatok, szűrővizsgálatok elvégzése és az életmódváltás klinikai alkalmazása. Az életmódorvoslan interdiszciplináris tudományág, mely társszakmákkal kiegészítve átöleli az egész orvostudományt, egyebek mellett magában foglalja a pszichológiát, a szociológiát, a népegészségtant, a biológiát és a mozgástudományt. Az életmódorvoslan kiemelt hangsúlyt helyez a prevencióra [3].

A rendszeres testmozgás pozitív élettani hatásai

Az elkerülő népegészségügyi adatok ellenére kellő számú meggyőző bizonyíték áll rendelkezésre arról, hogy az életmódbeli intervenciók alkalmazása a mindennapi gyakorlatban preventív és gyógyító hatást egyaránt képes kifejteni az életmóddal összefüggő betegségek tekintetében [17, 18].

A rendszeres testmozgás a test összes szervrendszerére hat, és gyakorlatilag nincs mellékhatása a farmakoterápiával szemben, ezért életkortól és intellektustól függetlenül jelentős szerepet tölt be a fizikai és a mentális egészség fejlesztésében, kezelésében és megőrzésében egyaránt [2, 19, 20]. Tudományosan igazolt megállapítás, hogy a napi rendszerességgel végzett testmozgás jelentős szerepet tölt be a krónikus betegségek kialakulásának prevenciójában, az életminőség javításában, és növeli a várható élettartamot [21, 22]. További egészségnyereség, hogy lassítja az öregedési folyamatokat, a fizikai leépülést, és megelőzheti vagy lassíthatja a kognitív funkciók hanyatlását is [23]. A testi folyamatok mellett a mentális egészségre és a személyiségfejlődésre is kedvező hatást fejt ki [24].

A WHO 2024-ben megjelentetett, fizikai aktivitásra vonatkozó ajánlása szerint [7] minden kétévesnél idősebb ember számára minimum napi 30 perc közepes vagy nagy intenzitású rendszeres testmozgás beiktatása javasolt a mindennapokba. Felnőttek és 65 évesnél idősebb személyek számára is hetente minimum 150 perc közepes intenzitású vagy 75 perc nagy intenzitású testmozgás vagy a kettő megfelelő arányú kombinációja javasolt, amit érdemes fokozatosan kiegészíteni heti 2–3× végzett erősítő edzéssel, heti 3–7× végzett nyújtó gyakorlatokkal, amelyek minimum 10 percig tartanak. Gyerekeknek és serdülőknek naponta minimum 60 perc

2. táblázat | A fizikai aktivitás egészséghozama [2, 25, 26]

Cardiovascularis egészség	Testfelépítés	Anyagszere
- Javítja a szívizom teljesítményét - Növeli a diastolés csúcselértődést - Növeli a szívizom összehúzódnási képességét - Csökkenti az idő előtti szívkamra-kontrakciókat - Javítja a vér lipidprofilját - Növeli az aerob kapacitást - Csökkenti a systolés vérnyomást - Javítja a diastolés vérnyomást - Fejleszti az állóképességet, a terhelhetőséget - Javítja az izomkapillárisok vérátáramlását	- Csökkenti a hasi zsírszövetek mennyiségét - Növeli az izomtömeget	- Növeli az összes energiafelhasználást - Javítja a proteinszintézist és az aminosavak visszavételét a vázizmokba - Csökkenti az LDL-koleszterin szintjét - Növeli a HDL-koleszterin szintjét - Javítja a glükóztoleranciát - Csökkenti az inzulinrezisztenciát
Csontozat	Izomerő és funkcionális kapacitás	Pszichés jóllét
- Lassítja a csontok ásványianyag-tartalmának csökkenését - Növeli az egész test kalciumtartalmát	- Csökkenti a vázizmok leépülésének veszélyét - Javítja az erőt és a flexibilitást - Csökkenti az (időskori) esések kockázatát - Javítja a dinamikus egyensúlyt - Javítja a fizikai funkcionálás általános szintjét	- Javítja a szubjektív jóllétet és boldogságot - Csökkenti a stresszel összefüggésben álló hormonok (például a kortizol) szintjét - Csökkenti a szorongást - Javítja a hangulatot - Növeli a figyelmi terjedelem mértékét - Javítja a kognitív funkciókat - Növeli a lassú hullámú és a REM-alvás arányát

HDL = nagy denzitású lipoprotein; LDL = kis denzitású lipoprotein; REM = gyors szemmozgás

strukturált, közepesen intenzív vagy intenzív testmozgás javasolt, amelyből heti 3 nap intenzív testmozgás. A rendszeres testmozgás előnyei egész életen át érvényesülnek, és sosem késő elkezdni rendszeresen mozogni. A kurrens kutatások alapján a rendszeres testmozgáshoz kapcsolható egészségnyereség már egészen rövid időtartamon belül is kifejti pozitív hatását.

A 2. táblázat rövid áttekintést ad a rendszeres testmozgás leggyakrabban hangsúlyozott előnyeiről, amelyek egészségnyeresége tudományosan igazolt [2, 25, 26]. Ezek a pozitív egészségügyi hatások a testsúlycsökkentéssel végzett testmozgástól függetlenül fennállnak.

A rendszeres fizikai aktivitás előnyei a végzett időtartam alapján

Rövid távon érzékelhető előnyök [3, 27]

- Az életminőség javulása.
- Szorongásoldó hatás.
- Hangulatjavító hatás.
- Csökken a vérnyomás.
- Javul az inzulinérzékenység.
- Javul az alvásminőség.

Hosszú távon érzékelhető előnyök [3, 27]

- A fiatalok esetében javul a kognitív fejlődés.
- Felnőtteknél 8-féle daganatos megbetegedés megelőzése (hólyag-, mell-, vastagbél-, endometrium-, nyelőcső-, vese-, tüdő-, gyomorrák).

- Csökken a dementia kialakulásának kockázata, beleértve az Alzheimer-kórt is.
- Idősebb korban csökken az elesésekből származó sérülések száma (csökken az egyensúlyvesztés rizikója).
- Várandós nőknél csökken a szülés utáni depresszió kialakulásának kockázata.
- Minden korosztálynál csökken a súlygyarapodás kockázata.

Betegségek esetén várható előnyök [3, 27]

- Csökken az osteoarthritis okozta fájdalom.
- Csökken a magas vérnyomás progressziója.
- Csökken a T2DM progressziója és a szövődmények megjelenése.
- Csökkennek a szorongás és a depresszió tünetei.
- Javulnak a kognitív képességek azon páciensek esetében, akik dementiában, sclerosis multiplexben, ADHD-ban és Parkinson-kórban szenvednek.

Fizikai aktivitás, edzettség és egészséggel kapcsolatos fittség

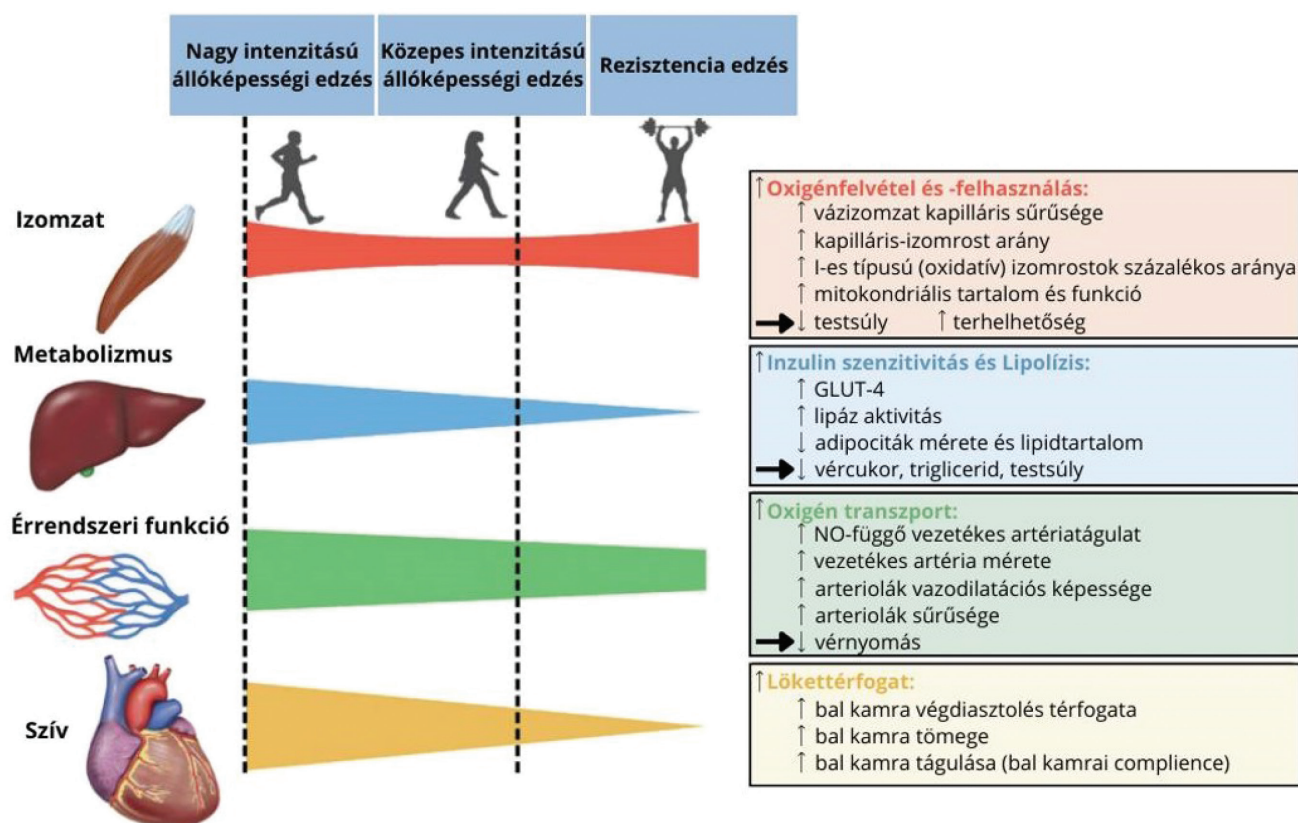
A fizikai aktivitás és a testmozgás fogalmi meghatározása

A testmozgás és a fizikai aktivitás nem teljesen ugyanazt jelentik. *Fizikai aktivitás*on értünk minden olyan, a vázizmok által előidézett testmozgást, amely energiafelhasználással jár, ide tartozik például a takarítás, a kávéfőzés és egyéb, mozgással járó hétköznapi tevékenységek [28].

A *testedzés* a fizikai aktivitás egy olyan alcsoportja, amely előre megtervezett, strukturált, ismétlődő fizikai tevékenység, amelyet azért végeznek, hogy fenntartsák vagy fejlesszék a fizikai edzettség valamilyen összetevőjét [28]. *Aerob edzés* folyamán a szervezet nagy mennyiségű oxigént hasznosít a testmozgáshoz szükséges energia fedezéséhez. A szervezet a rendelkezésére álló energiataralékokat (szénhidrátok és zsírok) oxigén segítségével égeti el, s így biztosítja az izmok számára szükséges energiát. Csekély vagy közepes erőfelfejtést igénylő mozgás közben történik, a nagy izomcsoportokat veszi igénybe, és hosszabb ideig fenntartható. Aerob mozgás például a séta, a lassú kocogás, a biciklizés, a 'nordic walking' stb. [20]. *Anaerob edzés* esetén a szervezetnek nincs elegendő oxigénje az izommunkához szükséges energia előállításához. Nagy intenzitása miatt az ilyen mozgás csak rövid ideig tartható fenn. Anaerob mozgás például a gyors sprintfutás, a súlyzós edzések stb. [20]. *Rezisztenciaedzés*nek nevezzük a szabad súlyokkal vagy ellenállással szemben végzett gyakorlatokat, mint például TRX, 'kettlebell' (gömbsúlyzó), saját testsúlyos edzés [29]. A különböző edzéstípusok pozitív élettani hatásait az 1. ábra foglalja össze [30].

A *fizikai edzettség* fogalma a fizikai jóllétet jelöli, amely a mindennapi feladatok megfelelő erőnlétben és energiaszinten való ellátását jelenti anélkül, hogy az túlságosan megterhelő, stresszt okozó vagy fárasztó lenne az egyén

számára. Az *egészséggel kapcsolatos edzettség* fogalma azokat az összetevőket takarja, amelyek a személy egészségi állapotával függenek össze, idesorolható a cardiovascularis fittség, a vázizomzat edzettsége, a testfelépítés és az anyagcsere. A *teljesítményhez kötődő edzettség* a sportteljesítményeknek képezi az alapját. Idetartozik az izometrikus erő, a kitartás, a gyorsaság, az egyensúly, a kéz-szem koordináció [20, 31]. A fizikai aktivitás és a vele szoros kapcsolatban álló cardiorespiratoricus fittség megfelelő foka mindkét nem esetében a halálozási és a megbetegedési mutatók alacsonyabb szintjével jár együtt [2, 32]. A *cardiorespiratoricus fittség* mértékét a maximális oxigénfelvevő képesség (VO_{2max}) határozza meg, amely megmutatja az oxigént és a visszafelé szén-dioxidot szállító és felhasználó sejtek, szervek, szervrendszerek, funkciók működési kapacitását. Az aerob kapacitást cardiorespiratoricus fittségként is említik, elkülönítve egyéb fittségfogalmaktól. Az *aerob kapacitás* vitális jelnek tekintendő, amely a pulzus, a légzés és a kognitív funkciók megfelelő működéséből áll [33]. A fittség mérésének legelterjedtebb módja a terhelésélettani vizsgálat (*spiroergometria*). A terhelés nagyságának mérésére a MET-et (metabolikus egyenérték) alkalmazzák, amely az oxigénfogyasztás mérésén alapszik, és meghatározza az anyagcsere sebességének arányát a testmozgás során a szokásos nyugalmi anyagcsere-sebességhez viszonyítva. A nyugalomban lévő egyén 1 MET-nek megfelelő oxi-



1. ábra Az aerob és anaerob típusú mozgások élettani hatásainak összefoglalása [30]

GLUT-4 = glükóztanszporter-4; NO = nitrogén-monoxid

gént fogyaszt (1 MET = 5,5 ml oxigén/testsúlykg/perc). 60 percen keresztül tartó lendületes séta metabolikus egyenértéke 3 MET/óra, heti 4 napon át végzett 30 perc lendületes sétáé pedig 6 MET óra/hét [34]. A 600 MET/hét (150 percnél rövidebb alacsony fizikai aktivitás) és a 3000 MET/hét (magas fizikai aktivitás) közötti fizikai aktivitás jelentősen csökkenti a szív- és érrendszeri megbetegedések és a korai halálozás kockázatát, ez az érték már éppen az egészségjavító fizikai aktivitási szintnek felel meg [33]. Bármilyen mennyiségű testmozgás csökkenti a krónikus megbetegedések kialakulásának és a korai halálozásnak a rizikóját, nem számít, hogy milyen alacsony a MET. Napi 2 óra állás is 10%-kal csökkenti a korai halálozás rizikóját, a teljes fizikai inaktivitásnál minden jobb. Napi 10 perc séta is pont 10 perccel több, mint a semmi. A mozgás intenzitásának szubjektív megítélésére a *Borg-skála* szolgál, amely 10, illetve 20 fokozatú. A 6-os a legkisebb erőfeszítést jelenti, a 20-as pedig a maximális terhelést. A módosított RPE (rate of perceived exertion) 1-től 10-ig terjedő skálán jelöl. A mozgásprogram megtervezésében és a fejlődés követésében hasznos mutató lehet a Borg-skála [35].

Mozgásterápia

A mozgásterápia a nem gyógyszeres kezelések közé tartozik. Eredete a 19. századra nyúlik vissza, és manapság egyre nagyobb népszerűséget és alkalmazást nyer. A sportterápiát különböző célokra használják: ezek elsősorban a megelőzés, a mono- és adjuváns terápia és a rehabilitáció, de a belgyógyászati és mozgásszervi paraméterek javításán túl tudatosan alkalmazható a pszichés tünetek redukciójára is. A megfelelő gyakorlatok és a véggezhető különböző mozgásformák elsősorban az illető egészségi állapotától, tüneteitől és a betegségtől függenek. A mozgásterápia eszköztára változatos, és fontos, hogy személyre szabott legyen, valamint a fokozatosság elvére épüljön. Nem minden mozgásforma alkalmas minden beteg számára és minden betegség kezelésére. Ennek megfelelően a képzett egészségügyi szakemberek vagy magasan képzett személyi edző/gyógytornász/mozgásterapeuta feladata a megfelelő edzés kiválasztása és a beteg kezdeti szakmai kísérése. Az orvos javasolja a mozgásterápiát, viszont a tervezésért és a fokozatos terhelésért, a biztonságos és hatékony kivitelezésért már a mozgásterapeuta felel. Egyénre szabott, biztonságos mozgásprogram összeállításában mozgásterapeuta tud segíteni, előzetes állapotfelmérést követően [36].

Mozgásprogram megtervezése előtt szükséges személyek esetében, amennyiben az edzésprogram intenzitása könnyű vagy mérsékelt, nem szükséges orvosi kivizsgálás. Betegségek fennállásakor orvosi kivizsgálás szükséges. Egészséges személy esetén, amennyiben hosszú ideig mozgásszegény életmódot folytatott az illető, vagy nagy intenzitású fizikai aktivitás végzésének megkezdése előtt (például maratonra való készülés) javasolt a kivizsgálás, amely tartalmazza az anamnézis felvételét,

a különböző rizikófaktorok vizsgálatát, fizikális és laboratóriumi vizsgálatokat, vérnyomásmérést, nyugalmi EKG-t, az aktuális fittségi állapot és a testedzési szokások felmérését [37]. Az állapotfelmérés során a fizikai aktivitás mértékének megállapítására szolgál a *Nemzetközi Fizikai Aktivitás Kérdőív* (International Physical Activity Questionnaire – IPAQ), amelynek kitöltése információt nyújt saját magunknak és a felmérést végző szakembernek arról, hogy elérjük-e a korosztályunknak megfelelő ajánlott aktivitási szintet. A rövidített verzió 4 kérdést tartalmaz az előző 7 nap során végzett fizikai aktivitás időtartamára és intenzitására vonatkozóan. A kapott érték MET-ben meghatározható [38]. Az American College of Sports Medicine 2018. évi ajánlása szerint [39] a következő rizikófaktorok figyelembevétele szükséges a megfelelő mozgásfajta kiválasztása előtt: magas vérnyomás, kóros vérsírértékek, családban előforduló szívbetegség, elhízás, magas vércukorszint, dohányzás. Fizikai inaktivitáshoz társuló szív- és érrendszeri problémák és/vagy metabolikus (például T2DM), vesebetegség vagy erre utaló tünetek esetén a közepes vagy intenzív fizikai aktivitás elkezdéséhez szakorvosi engedély szükséges. Tüdőbetegség fennállásakor nincs szükség szakorvosi engedélyre, de nem kontrollált esetekben az aktuális egészségügyi állapot tisztázása szükséges. A *Fizikai Aktivitásra Való Készenlét Kérdőívvel* (Physical Activity Readiness Questionnaire – PAR-Q) önellenőrző módon felmérhető, hogy szükséges-e az orvosi vizsgálat egy edzésprogram megkezdése előtt. Amennyiben az általános egészségi állapotra vonatkozóan egy vagy több kérdésre igennel válaszolt a kitöltő, úgy a háziorvossal való konzultáció szükséges egy edzésprogram megkezdése vagy fizikai aktivitásának növelése előtt.

Mozgásformák különböző betegségekben

A rendszeres testmozgás bizonyos kórképek esetén (például túlsúly, gyógyszeres kezelést még nem feltétlenül igénylő belgyógyászati megbetegedések, enyhe vagy közepes súlyos depresszió, szorongásos zavarok, stresszoldás) monoterápiaként alkalmazható, adjuváns terápiaként pedig a legtöbb kezelési formába beilleszthető [2, 37]. Mégis, a régóta ismert vitathatatlan pozitívumok ellenére a testmozgás beillesztése a kezelési protokollba számátalan kiaknázatlan területet tartogat mind a mai napig. Az orvosi szakkönyvekben (legyen szó belgyógyászatról vagy pszichiátriáról) a terápiás vonalak felsorolásakor a rendszeres testmozgás eszköztára rendre elmarad, vagy csak elvétve kerül elő említés szintjén egyetlen mondatban. A specifikus ajánlások, miszerint az egyes betegcsoportokra milyen mozgásforma ajánlott, szinte teljesen hiányzik. Az életmódorvostan az orvostudomány, a testnevelés-tudomány, a diétetika és az alacsony intenzitású pszichológiai intervenciók eszköztárának integrálása által kiaknázatlan terápiás vonalakra vezet. A mozgásterápia a meglévő egészségi problémákat, rizikófaktorokat figyelembe véve a rendszeres testmozgás tervezésén és

irányításán alapul, mely szakszerűségével hidat képez a sporttudományok és az orvostudomány között [40], valamint ezen gyógyító tevékenységgel kiegészülve növeli a testnevelés-tudomány presztízsét. Egy magasan képzett személyi edző hatékony segítséget tud nyújtani a betegségek kezelésében a mozgásterápia által.

Az alábbiakban olvashatók az egyes életmódbetegségek kezelésére javasolt mozgásformák és pozitív élettani hatásmechanizmusaik, amelyek gyógyító célra felhasználhatók. Ez még meglehetősen új terápiás területnek számít, így az ezzel kapcsolatos kutatások és szakirodalmi közlemények korlátozott számban férhetők hozzá.

A primer prevenció céljából ajánlott testmozgás

Ez lényegében az egészséges személyek számára javasolt rendszeres testmozgást jelenti, amelynek célja az egészségi állapot és a fittség megőrzése, a kondíció javítása. Ez mindenki számára javasolt, aki valamilyen okból kifolyólag régóta – esetleg gyermekkor óta – nem végez rendszeres testmozgást. 40 éves életkor felett a rendszeres testmozgás megkezdése előtt ajánlatos az előzőekben említett orvosi konzultáció [37].

A WHO és a PAGA ajánlása szerint elsősorban a nagy izomcsoportokat megmozgató aerob mozgásforma javasolt (séta, gyaloglás, 'nordic walking', kocogás, futás, kerékpározás, úszás, evezés stb.). A hosszú távú fenntarthatóság érdekében mindenképpen mérlegelendő, hogy egyénileg milyen mozgásforma, sporttevékenység szerez örömet. Az aerob mozgásformát javasolt hetente két alkalommal rezisztenciaedzéssel kiegészíteni az izomerő javítása vagy szinten tartása céljából [37].

A nemzetközi és a hazai szakmai társaságok ajánlásai szerint a mozgás intenzitása célértékként elérheti a Borg-skála szerinti „mérsékelt nehéz” fokozatot, amely a maximális szívfrekvencia 80%-át jelenti. A program kezdetén terhelés alatt a maximális szívfrekvencia 60%-ának elérése javasolt. Az intervallumedzések – kis és nagy intenzitású gyakorlatok váltakozása – igen kedvező hatásúak az egész szervezetre nézve.

Az edzéseket érdemes heti 5–7 alkalommal, alkalmanként minimum 30 percig végezni és az aerob típusú edzést heti 2–3 alkalommal erőfejlesztő rezisztenciaedzéssel kiegészíteni. Ebből a célból érdemes kisebb ellenállást jelentő terhelést alkalmazni (a maximális erő kifejtés 60–70%-án végzett 10–15 ismétlés, 15 sorozatban).

A fokozatosság betartására, valamint a bemelegítésre és a levezetésre kiemelt hangsúlyt érdemes helyezni, mert ezek elmulasztása igen könnyen vezethet mozgásszervi panaszokhoz vagy sérüléshez, amely hosszabb ideig megakadályozza a mozgásprogram, sporttevékenység végzését, vagy akár a fizikailag aktív életmód feladására kényszerít, és könnyen el is veszítheti az ember a motivációját a további rendszeres testmozgás végzésére [37].

A testmozgás mint gyógyszer néhány kórkép szekunder prevenciójában

Ahogy a bevezetőben is olvasható, az elmúlt évtizedek nagy átfogó epidemiológiai és klinikai vizsgálatai elegendő számú bizonyítékát adták annak, hogy a rendszeres testmozgás hatékonyan alkalmazható nem csupán a betegségek megelőzésében, de a terápiás kezelés során is.

Meggyőző bizonyítékokkal rendelkezünk arra vonatkozóan, hogy hipertonia, T2DM, obesitas, egyes malignomák, depresszió, szorongásos zavarok és neurodegeneratív kórképek esetében a rendszeres testmozgás a terápia hatékony eszköze lehet. Ez azért is lényeges szempont, mivel e kórképek előfordulása nemzetközi és hazai vonatkozásban egyaránt magas [37].

A WHO és a PAGA ajánlása szerint az egyes kórképekre vonatkozóan az alábbi mozgástervezés ajánlott [37].

Hypertonia

A kórkép a hazai lakosság mintegy 30–35%-át érinti. Számos vizsgálat igazolta, hogy a rendszeres fizikai aktivitás 5–7 Hgmm-rel csökkenti mind a systolés, mind a diastolés vérnyomást, ennek a vérnyomás „nem gyógyszeres” kezelése (sószegény étrend, testsúlycsökkentés stb.) során van jelentősége, amikor a fizikai aktivitás ennek a kezelésnek a részét képezi. Gyakoribb eset, amikor a gyógyszeres kezelés kiegészítéseként vezetik be a mozgásprogramot, amely a szimpatikus tónus csökkentése, az endothelfunkció javítása, a perifériás rezisztencia csökkentése, a bal kamra diastolés telődésének javítása, a testzsír mennyiségének csökkentése révén fejti ki kedvező hatását.

Aerob jellegű, dinamikus mozgás végzése ajánlott, amelynek intenzitása a Borg-skálán könnyű (VO_{2max} 40–60%, HR_{max} 50–60%, 3–5 MET), időtartama 30–60 perc, heti 3–5 alkalommal. Az aerob edzésprogramot rezisztenciaedzéssel (a maximális erő kifejtés 50–60%-án, 8–10 ismétlés, 8–10 sorozat) javasolt kiegészíteni. Az izometriás terhelés kerülendő. A program kezdetén érdemes szív- és érrendszeri kockázati felmérést végezni, ismertetve az esetleges cardialis prodromalis jeleket is.

A rendszeresen szedett gyógyszerek az edzések alatt változatlanul adagolandók. Az edzések kivitelezése után tenziókontroll elvégzése javasolt az esetleges vérnyomásesés vagy a jelentős vérnyomás-emelkedés lehetősége miatt. A béta-receptor-blokkolók, vazodilatátorok és kalcium-antagonisták alkalmazása és a terhelés vérnyomásesést idézhet elő. Béta-receptor-blokkolók szedése mellett a szívfrekvencia mérése nem tájékoztat a terhelés mértékéről, ezért ilyenkor a Borg-skála használata szükséges.

Diabetes mellitus

Előfordulása a hazai lakosság körében 9–12% között van. A testmozgás a posztreceptor-inzulinszignál, az izmokba történő glükózfelvétel fokozása, végeredményben az in-

zulinérzékenység fokozása, az inzulinrezisztencia csökkentése által fejti ki a pozitív hatását. Az 1-es típusú diabetes esetében részben az általános edzettséget javítja, de támogatja az exogén inzulin hatását is, a 2-es típusban pedig javítja a meglévő inzulinszekréció hatását, csökkenti a többnyire kísérő elhízást.

Diabetes mellitus esetén aerob, nagy izomtömeget mozgató, dinamikus mozgásforma ajánlott, kiegészítve erőfejlesztéssel, intenzitását tekintve alacsony kezdéssel (HR_{max} 40%), majd fokozatosan növelve 70%-ig, időtartamát tekintve pedig 15–20 percről emelve 60 percre, heti 5–7 alkalommal. Kiemelendő az alapos bemelegítés, a levezetés és a lábápolás fontossága. Mindkét fajta diabetes mellitus esetében fő veszély a hypoglykaemia, ezért 30 percnél hosszabb folyamatos mozgás esetében ajánlott vagy többletszénhidrát adása, vagy az inzulinadag csökkentése. Amennyiben az edzés előtt mért vércukorszint <5 mmol/l, 15–30 gramm, gyorsan felszívódó szénhidrát adandó. A mozgás megkezdése előtti magasabb vércukorszint (>14 mmol/l) esetében ne végezzen az illető testmozgást! Inzulin adásakor összehangolandó az inzulin fajtája és adagja, a szénhidrátbevitel, az edzés időpontja és időtartama annak érdekében, hogy a vércukorszint megfelelő legyen. Diabetológussal való konzultáció javasolt.

Obesitas

Előfordulási aránya a hazai lakosság körében is igen nagy: 40–60%. Kezelésének alapja az energiafelvétel csökkentése (étrend) és az energiafelhasználás fokozása (fizikai aktivitás), ezáltal a cardiorespiratoricus (aerob) edzettség, az izomtömeg növelése, a testzsír csökkentése. Aerob jellegű testedzés javasolt, 15–20 perc bemelegítést követően, 30–60 perc időtartammal, hetente 4–6 alkalommal, amelyet rezisztenciaedzéssel érdemes kiegészíteni erőfejlesztés céljából. A többlettömeg miatti terhelés a mozgásszervek fokozott védelmét igényli. Kísérő betegség (hypertonia, diabetes mellitus stb.) esetében a mozgásprogram ezeknek megfelelően módosítható.

Dyslipidaemia

A rendszeres testmozgás csökkenti a triglicerid- és LDL-koleszterin-szintet és emeli a HDL-szintet, hatására a zsírégetés fokozódik, a glikogénmegtakarító mechanizmus javul. Aerob jellegű mozgásprogram végzése javasolt, közepesen nehéz (Borg), 40–70% (HR_{max}) intenzitású, 50–60 perc heti 5 alkalommal folytatott edzés formájában.

Depresszió

A WHO előrejelzése szerint a mentális zavarok prevalenciájában ugrásszerű növekedés várható, és 2030-ra a depresszió kezelésére fordított összegek jelentik a legna-

gyobb egészségügyi kiadást szerte a világon [41]. A depresszió számos más mentális zavarral és krónikus szomatikus betegséggel komorbiditást mutat. A WHO Global Burden of Disease (2023) tanulmánya szerint [42] a cardiovascularis megbetegedések után a depresszió a tartós munkaképtelenséget okozó második leggyakoribb kórkép. A depresszió gyakorisága a pandémia alatt a szorongásos zavarokkal együtt 28%-kal emelkedett. Közel 280 millió ember érintett világszerte (Institute of Health Metrics and Evaluation) [43]. Magyarországon évente diagnosztizáltak közel 700 000 ember szenved major depresszióban, míg ez a szám havonta közel 60 000 főt jelent. A diagnosztizálatlan és kezeletlen depresszió száma világszerte még nagyobb. A rendszeres testmozgás bizonyítottan hatékony a depresszió kezelésében és a relapsusok megelőzésében [44].

Az antidepresszáns hatású testmozgás (magasabb VO_{2max}) a gyulladáshoz vezető folyamatok, az oxidatív stressz, a neuronális regeneráció (neuroplaszticitás) kapcsolatára épül. A rendszeres testmozgás fokozza egyes neurotranszmitterek (dopamin, acetil-kolin, szerotonin) és a neurotrop faktorok (BDNF, NGF) szintézisét és felszabadulását, ami pozitív hatást gyakorol a neurogenesisre, az angiogenesisre és a neuroplaszticitásra [45–47]. A magas intenzitású intervallumedzés (high-intensity interval training – HIIT) különösen hatásosnak bizonyul a depresszió kezelésében. Enyhe és közepes súlyos depresszió esetében monoterápiaként alkalmazható [33, 48].

Neurodegeneratív kórképek

A dementia prevalenciája 65 éves korban kb. 5–10%, míg 75 éves kor esetén már 15–20% között valószínűsíthető [49]. Az Alzheimer-kór a dementia leggyakoribb formája. Az érintett betegek száma világszerte eléri a 20 milliót [50]. A demenciát sokszor nem ismerik fel időben, így még többre becsülhető a tényleges megbetegedések száma [51]. Az életmódbeli káros tényezők közül kiemelendő az alacsony iskolázottság, a középkorúakat érintő magas vérnyomás és elhízás, a hallásvesztés, az időskori depresszió, a diabetes, a dohányzás, a szociális izoláció és a kis fizikai aktivitás. Ezen 9 életmódbeli tényező kombinációja felelős a dementia kialakulásának 35%-áért [52]. Az időskor növelheti a neurodegeneratív folyamatokat: az agyvérzés, a dementia, az Alzheimer- és Parkinson-betegségek előfordulását. A fizikailag aktív életmód jelentős protektív faktornak bizonyul ezen neurodegeneratív betegségek ellen [53, 54]. A testedzés továbbá képes az oxidatív sérülést javító enzimrendszerek aktiválására [55], és az úgynevezett „housekeeping” enzimek – mint például a proteaszóma – aktivitását serkenteni, ami szerepet játszhat az oxidatív sérülés csökkenésében [4, 53]. Idetartozik az is, hogy a testedzés képes emelni a neprilizin és az inzulinbontó enzim aktivitását, ami azért fontos, mert ezek az enzimek bontják a béta-amiloidot, amelynek felszaporodása oka és velejárója az Alzheimer-betegségnek [54, 56].

Az alacsony VO_{2max} nemcsak a szív- és a keringési rendszer, az anyagcsere betegségeinek és a rákos megbetegedéseknek, hanem az idegrendszer érintő betegségeknél az előfordulását is növeli. A rendszeres testedzés növeli a hippocampus nagyságát, és javítja a memória-működést, a kognitív funkciókat, és lassítja ezen funkciók hanyatlását. A BDNF szerepe itt is jelentős [57].

Az aerob edzések és a rezisztenciatréning bizonyult a leghatásosabbnak az Alzheimer-kór megelőzésében, kezelésében. A közepes intenzitású edzés hatékonyabbnak bizonyult, mint a hosszú ideig végzett alacsony intenzitású edzés [54, 58].

A testmozgás szerepe a mozgáskorlátozott személyek kezelésében

A mozgásszervi megbetegedések alkotják a harmadik legnagyobb egészségvesztést okozó betegcsoportot. A mozgáskorlátozott és sérült személyek számára kiemelt jelentőséggel bír a gyógytorna a szekunder megbetegedések elkerülése és az aktívabb életvitel miatt. A gyógytorna kedvező hatással van a testi funkcionális szintjére és a pszichológiai jólétre. Emellett segít orvosolni, illetve megelőzni az olyan gyakori komorbid zavarokat is, mint a depresszió, a szorongás, a negatív énkép vagy a mozgáskorlátozottságból eredő gyakori fájdalmak [59–61].

Következtetés

Összegzőképpen elmondható, hogy a mozgásszegény életmód és annak következményei globális méretű népességügyi problémává nőttek ki magukat. A hazai felnőtt lakosság közel egyharmadát érintő elhízás krónikus betegségnek számít, amely más krónikus betegségek kockázati tényezőjeként károsítja a szomatikus és a mentális egészséget, rontja az életminőséget, és jelentősen csökkenti a várható élettartamot [62]. A szív- és érrendszeri megbetegedések mindkét nem esetében világszerte vezető haláloknak számítanak, melyben az egészségtelen életmód és a maladaptív stresszkezelés jelentős rizikófaktorok számíthatnak [63]. Érdemes minden olyan hatékony és könnyen hozzáférhető terápiás eljárást megragadni, amely lelassítja az egészségtelen életmód káros következményeit. A rendszeres testmozgás ősi gyógymód, melynek alkalmazása egyre szélesebb teret nyer mind a prevenció, mind a gyógyítás terén. A szakemberek által összeállított hatékony mozgásprogramok célzott terápiás intervencióként alkalmazhatók mind a szomatikus, mind a pszichés megbetegedések terén. A mozgásprogram megkezdését egyéni állapotfelmérés és személyre szabott gyakorlatsor összeállítása előzi meg, amely illeszkedik az egyén egészségi állapotához és időbeosztásához. Kulcsfontosságú, hogy személyre szabott legyen, és a fokozatosság elvét kövesse. A korábban mozgásszegény életmódot folytatók vagy valamilyen betegséggel küzdők

számára különösen fontos az alacsony intenzitástól fokozatosan emelni a terhelés intenzitását, ezáltal könnyebb megelőzni a terhelés esetén felmerülő negatív mellékhatásokat. Ilyen esetben a mozgásprogram megkezdése előtt orvosi vizsgálat javasolt (anamnézis, fizikális vizsgálat, vérnyomásmérés, nyugalmi EKG) annak eldöntésére, hogy nincs-e olyan kóros elváltozás, amely az ellenőrzés nélkül végzett mozgásprogramot kontraindikálná. Amennyiben a testmozgást mint gyógyszert használjuk, a megfelelő diagnózist, a gyakorlatok adagolását és a típusait kell felírni és végül rendszeres kontrollvizsgálatot végezni. A testmozgás mint gyógyszer bizonyítottan hatékony a szomatikus és a pszichés megbetegedések kezelésében, kialakulásuk prevenciójában, és új utat nyit az egészségfejlesztés, valamint a gyógyítás területén, és még számtalan kiaknázatlan lehetőséget rejt magában.

Anyagi támogatás: A TKP2021-NKTA-46. számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Szerzői munkamegosztás: Sz. N. M.: A kézirat koncepciójának összeállítása, szakirodalom-kutatás, a kézirat megírása. V. H.: Szakmai konzulens. G. X.: Témavezető. A kézirat véleményezése, javítása. A közlemény végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] Tipton CM. Susruta of India, an unrecognized contributor to the history of exercise physiology. *J Appl Physiol.* 2008; 104: 1553–1556.
- [2] Hevesi K, Urbán R. The role of physical activity in health promotion. In: Demetrovics Zs, Urbán R, Rigó A, et al. (eds.) *The theory and application of health psychology I. [A fizikai aktivitás szerepe az egészségfejlesztésben]*. In: Demetrovics Zs, Urbán R, Rigó A, et al. (szerk.) *Az egészségpszichológia elmélete és alkalmazása I.* ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2012; pp. 133–169. [Hungarian]
- [3] Babai L. The background and role of lifestyle medicine in the prevention and treatment of lifestyle-related diseases. In: Babai L, Majoros E, Barna I. (eds.) *Lifestyle medicine. [Az életmóddal összefüggő betegségek megelőzésében és kezelésében]*. In: Babai L, Majoros E, Barna I. (szerk.) *Életmóddorvosok.* Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2023; pp. 3–11. [Hungarian]
- [4] World Health Organization. Noncommunicable diseases. Sept 16, 2023. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> [accessed: June 5, 2024].
- [5] World Health Organization. Noncommunicable diseases progress monitor 2022. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240047761> [accessed: June 5, 2024].
- [6] Lopresti AL, Hood SD, Drummond PD. A review of lifestyle factors that contribute to important pathways associated with major depression: diet, sleep and exercise. *J Affect Disord.* 2013; 148: 12–27.

- [7] World Health Organization. Physical activity. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> [accessed: April 30, 2024].
- [8] European Union, Eurobarometer. Sport and physical activity. Available from: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2668> [accessed: April 30, 2024].
- [9] Rippe JM, Crossley S, Ringer R. Obesity as a chronic disease: modern medical and lifestyle management. *J Am Diet Assoc.* 1998; 98(10 Suppl 2): S9–S15.
- [10] Hennekens CH, Andreotti F. Leading avoidable cause of premature deaths worldwide: case for obesity. *Am J Med.* 2013; 126: 97–98.
- [11] Hungarian Central Statistical Office. Main indicators of population and vital events. [Központi Statisztikai Hivatal. A népesség, népmozgalom főbb mutatói.] Available from: https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0001.html [accessed: 15 June, 2024].
- [12] Booth FW, Krupa DJ. Sedentary death syndrome is what researchers now call America's second largest threat to public health. 2001.
- [13] Kopp W. How Western diet and lifestyle drive the pandemic of obesity and civilization diseases. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2019; 12: 2221–2236.
- [14] Fedacko J, Takahashi T, Singh RB, et al. Western diets and risk of non-communicable diseases. In: Singh RB. (ed.) *Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-communicable diseases.* Academic Press, Cambridge, MA, 2022; pp. 3–21.
- [15] Veres-Balajti I. Fitness and strength, movement therapy. In: Babai L, Majoros E, Barna I. (eds.) *Lifestyle medicine. [Fittség és erőnlét, mozgásterápia.]* In: Babai L, Majoros E, Barna I. (szerk.) *Életmódorvostan.* Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2023; pp. 91–101. [Hungarian]
- [16] American College of Lifestyle Medicine. Available from: <https://lifestylemedicine.org/> [accessed: May 24, 2024].
- [17] Finley KL, Torabi MR. Healthy lifestyle: top ten preventable causes of premature death with real stories of change. AuthorHouse, Bloomington, IN, 2013.
- [18] Wang K, Li Y, Liu G, et al. Healthy lifestyle for prevention of premature death among users and nonusers of common preventive medications: a prospective study in 2 US cohorts. *J Am Heart Assoc.* 2020; 9: e016692.
- [19] Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scan J Med Sci Sports* 2006; 16(Suppl 1): 3–63.
- [20] Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ* 2006; 174: 801–809.
- [21] Dziewaltowski DA, Estabrooks PA, Gyurcsik NC, et al. Promotion of physical activity through community development. In: Van Raalte JL, Brewer BW. (eds.) *Exploring sport and exercise psychology.* 2nd ed. American Psychological Association, Washington, DC, 2002; pp. 209–223.
- [22] Anderson E, Durstine JL. Physical activity, exercise, and chronic diseases: a brief review. *Sports Med Health Sci.* 2019; 1: 3–10.
- [23] Radák Z, Kaneko T, Tahara S, et al. Regular exercise improves cognitive function and decreases oxidative damage in rat brain. *Neurochem Int.* 2001; 38: 17–23.
- [24] Paluska SA, Schwenk TL. Physical activity and mental health: current concepts. *Sports Med.* 2000; 29: 167–180.
- [25] Penedo FJ, Dahn JR. Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Curr Opin Psychiatry* 2005; 18: 189–193.
- [26] Cress ME, Buchner DM, Prohaska, et al. Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *J Aging Phys Act.* 2005; 13: 61–74.
- [27] Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. U.S. Department of Health and Human Services, Washington, DC, 2018.
- [28] Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985; 100: 126–131.
- [29] Kraemer WJ, Ratamess NA, French DN. Resistance training for health and performance. *Curr Sports Med Rep.* 2002; 1: 165–171.
- [30] Tucker WJ, Fegers-Wustrow I, Halle M, et al. Exercise for primary and secondary prevention of cardiovascular disease: JACC Focus Seminar 1/4. *J Am Coll Cardiol.* 2022; 80: 1091–1106.
- [31] Vanhees L, Lefevre J, Philippaerts R, et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehab.* 2005; 12: 102–114.
- [32] Marcus BH, Dubbert PM, Forsyth LH, et al. Physical activity behavior change: issues in adoption and maintenance. *Health Psychol.* 2000; 19: 32.
- [33] Apor P. Physical activity. In: Babai L, Majoros E, Barna I. (eds.) *Lifestyle medicine. [Fizikai aktivitás. In: Babai L, Majoros, E, Barna, I. (szerk.) Életmódorvostan].* Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2023; pp. 15–27. [Hungarian]
- [34] Mendes MD, da Silva I, Ramires V, et al. Metabolic equivalent of task (METs) thresholds as an indicator of physical activity intensity. *PLOS ONE* 2018; 13: e0200701.
- [35] Shariat A, Cleland JA, Danaee M, et al. Borg CR-10 scale as a new approach to monitoring office exercise training. *Work* 2018; 60: 549–554.
- [36] Reimer V, Ross T, Kanning M. Effects of sport therapy on psychosocial outcomes for forensic patients. *Sports Psychiatry* 2022; 1: 107–115.
- [37] Jákó P. The role of physical activity in the primary and secondary prevention and treatment of certain internal medicine diseases: obesity, hypertension, diabetes mellitus, and sports. In: Kiss O, Merkely B, Vágó H. (eds.) *Sports medicine. [Fizikai aktivitás szerepe néhány belgyógyászati betegség primer és szekunder prevenciójában, kezelésében. Obesitas, hypertonia, diabetes mellitus és a sport. In: Kiss O, Merkely B, Vágó H. (szerk.) Sportorvostan.]* Semmelweis Kiadó, Budapest, 2020. [Hungarian]
- [38] Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, et al. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; 8: 115.
- [39] American College of Sports Medicine. Physical activity. Guidelines. Available from: <https://www.acsm.org/education-resources/trending-topics-resources/physical-activity-guidelines> [accessed: June 12, 2024].
- [40] Zopcsák L. The role of the fitness sector in health promotion. [A fitness szektor szerepe az egészségfejlesztésben.] Nemzetközi Fitnesz, Szabadidősport és Egészségfejlesztési Konferencia, Budapest, 2013. [Hungarian]
- [41] World Health Organization. Depressive disorder (depression). Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression> [accessed: May 28, 2024].
- [42] Institute of Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Disease. Available from: <https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd> [accessed: April 22, 2024].
- [43] Institute of Health Metrics and Evaluation. Global Health Data Exchange (GHDx). Available from: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/> [accessed: April 22, 2024].
- [44] Knyihár A, Kele T, Antal-Uram D. Physical activity as a low-intensity psychological intervention in depression. In: Perczel-Forintos D, Zinner-Gérecz Á, Antal-Uram D. (eds.) *Textbook of low-intensity psychological interventions. [A fizikai aktivitás mint alacsony intenzitású pszichológiai intervenció depresszióban. In: Perczel-Forintos D, Zinner-Gérecz Á, Antal-Uram D. (szerk.) Az alacsony intenzitású pszichológiai intervenciók tankönyve.]* Medicina Könyvkiadó Budapest, 2023. [Hungarian]
- [45] Dishman RK, Berthoud HR, Booth FW, et al. Neurobiology of exercise. *Obesity* 2006; 14: 345–356.

- [46] Matta Mello Portugal E, Cevada T, Sobral Monteiro-Junior R, et al. Neuroscience of exercise: from neurobiology mechanisms to mental health. *Neuropsychobiology* 2013; 68: 1–14.
- [47] Raichlen DA, Polk JD. Linking brains and brawn: exercise and the evolution of human neurobiology. *Proc Biol Sci.* 2013; 280: 20122250.
- [48] Borrega-Mouquinho Y, Sánchez-Gómez J, Fuentes-García JP, et al. Effects of high-intensity interval training and moderate-intensity training on stress, depression, anxiety, and resilience in healthy adults during coronavirus disease 2019 confinement: a randomized controlled trial. *Front Psychol.* 2021; 12: 643069.
- [49] Fratiglioni L, De Ronchi D, Agüero-Torres H. Worldwide prevalence and incidence of dementia. *Drugs Aggrin* 1999; 15: 365–375.
- [50] Hebert LE, Beckett LA, Scherr PA, et al. Annual incidence of Alzheimer disease in the United States projected to the years 2000 through 2050. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2001; 15: 169–173.
- [51] Barrett JJ, Haley WE, Harrell LE, et al. Knowledge about Alzheimer disease among primary care physicians, psychologists, nurses, and social workers. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 1997; 11: 99–106.
- [52] Dominguez LJ, Veronese N, Vernuccio L, et al. Nutrition, physical activity, and other lifestyle factors in the prevention of cognitive decline and dementia. *Nutrients* 2021; 13: 4080.
- [53] Radák Z, Kumagai S, Taylor AW, et al. Effects of exercise on brain function: role of free radicals. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007; 32: 942–946.
- [54] Radák Z, Hart N, Sarga L, et al. Exercise plays a preventive role against Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis.* 2010; 20: 777–783.
- [55] Koltai E, Zhao Z, Lacza Z, et al. Combined exercise and insulin-like growth factor-1 supplementation induces neurogenesis in old rats, but do not attenuate age-associated DNA damage. *Rejuvenation Res.* 2011; 14: 585–596.
- [56] Maesako M, Uemura K, Kubota M, et al. Exercise is more effective than diet control in preventing high fat diet-induced β -amyloid deposition and memory deficit in amyloid precursor protein transgenic mice. *J Biol Chem.* 2012; 287: 23024–33.
- [57] Lacza Gy, Radák Z. Is physical activity an elixir? [Elixir-e a test-edzés?] *Orv Hetil.* 2013; 154: 764–768. [Hungarian]
- [58] De la Rosa A, Olaso-Gonzalez G, Arc-Chagnaud C, et al. Physical exercise in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. *J Sport Health Sci.* 2020; 9: 394–404.
- [59] Ginis KA, Latimer AE, McKechnie K, et al. Using exercise to enhance subjective well-being among people with spinal cord injury: the mediating influences of stress and pain. *Rehabilitation Psychology* 2003; 48: 157–164.
- [60] Sayers SP, Bean J, Cuoco A, et al. Changes in function and disability after resistance training: does velocity matter? A pilot study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003; 82: 605–613.
- [61] Van der Ploeg HP, van der Beek AJ, van der Woude LH, et al. Physical activity for people with a disability: a conceptual model. *Sports Med.* 2004; 34: 639–649.
- [62] Czeglédi E. Lifestyle change? No excuse! Weight control support in the everyday praxis. [Életmódváltás? Nincs kifogás! A testsúlykontroll támogatása a mindennapi gyakorlatban.] *Orv Hetil.* 2024; 165: 727–733. [Hungarian]
- [63] Papp-Zippervovszky O, Rafael B, Teleki Sz, et al. Complex assessment of health literacy among patients living with ischemic heart disease. [Az egészségértés komplex felmérése ischaemiás szívbetegek körében.] *Orv Hetil.* 2024; 165: 1166–1175. [Hungarian]

(Szeifert Noémi,
Budapest, Gaál József u. 9–11., 1122
e-mail: szeifert.noemi@semmelweis.hu)

„Mens sana in corpore sano.”
(Ép testben ép lélek.)