

II. rész

Ökológiai és biológiai alapmechanizmusok

9. fejezet

Az idősödő szervezet: táplálkozás, mozgás és fiziológiai változások

Pétevári Erika, Székely Miklós, Balaskó Márta

Bevezetés

Az öregedés során különféle élettani funkciók egyénenként és egy egyénen belül funkcionként nagyon eltérő gyorsasággal és mértékben csökkennek. Ez eleinte csak az egyes élettani működések rezerv kapacitásának csökkenését jelenti a nyugalmi funkciók megtartása mellett, a funkciók komplex kapcsolódása miatt azonban később fokozatosan megfigyelhető a környezeti terhelésekkel és kóros változásokkal szembeni alkalmazkodás képességének általános csökkenése is. Az öregedés üteme és egyéni megnyilvánulásai nagyon változatosak, az adaptációs készség csökken, ami fokozott sérülékenységet eredményez. A funkcióváltozások gyakran nem egy, hanem több rendszer zavarához, polimorbiditáshoz vezetnek. Különös jelentősége van a fizikai állapot életkorral kapcsolatos változásainak. Ezek részben a tápláltsági tényezőkkel és a testösszetétellel, részben a fizikai aktivitással kapcsolatosak. A fokozatosan kialakuló sarcopenia és mozgásszervi zavarok az életminőség romlásához vezetnek.

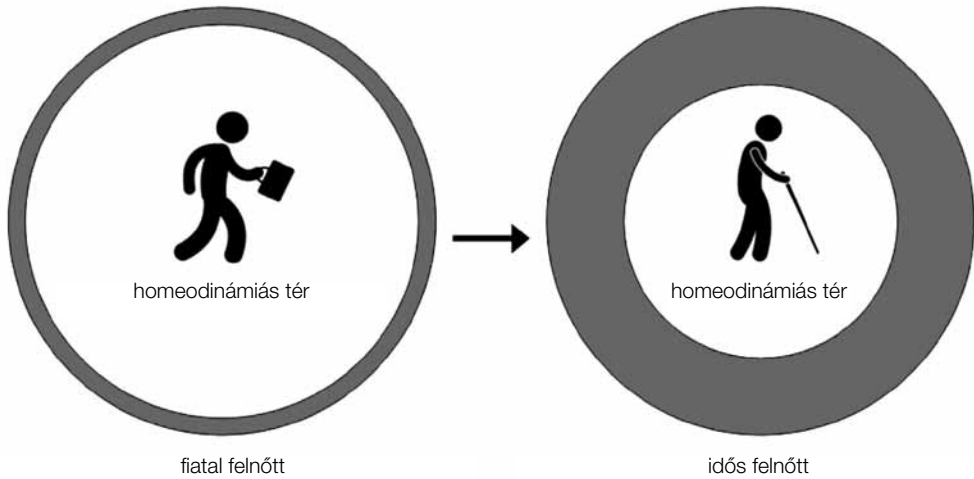
Az idős kor, mint az élettani alkalmazkodási képességek progresszív beszűkülése: adaptáció, vulnerabilitás, polimorbiditás és polipragmázia

Az adaptív homeosztatiszikus mechanizmusok progresszív deficitje az öregedés során

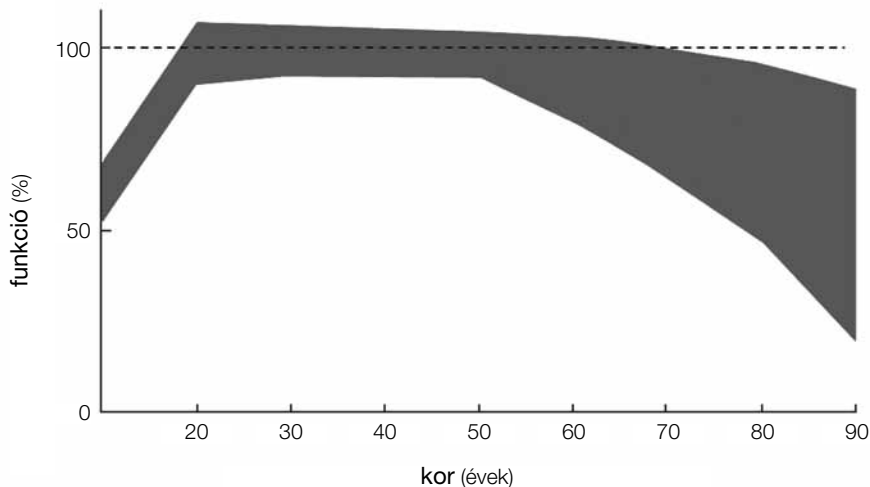
Komplex élő szervezetek optimális működéséhez, illetve sikeres túléléséhez szükséges, hogy a külső és belső környezet kihívásainak megfelelően állandóan változzanak, alkalmazkodjanak (homeodinámia, 9.1. ábra), miközben megőrzik belső környezetük állandó, életfontosságú jellemzőit (homeosztázis), mint pl. állandó testhőmérséklet, kiegyensúlyozott só-víz háztartás, sav-bázis egyensúly. Idős egyéneknél a jellegzetes morfológiai változások mellett, az elégtelen, sokszorosán beszűkült funkciók és adaptív készségek nagy arányban hozzájárulnak a korfüggő kóros jelenségek kialakulásához. F fiatal felnőttekre maximális teljesítőképesség, maximális „re-

sérülékeny zóna

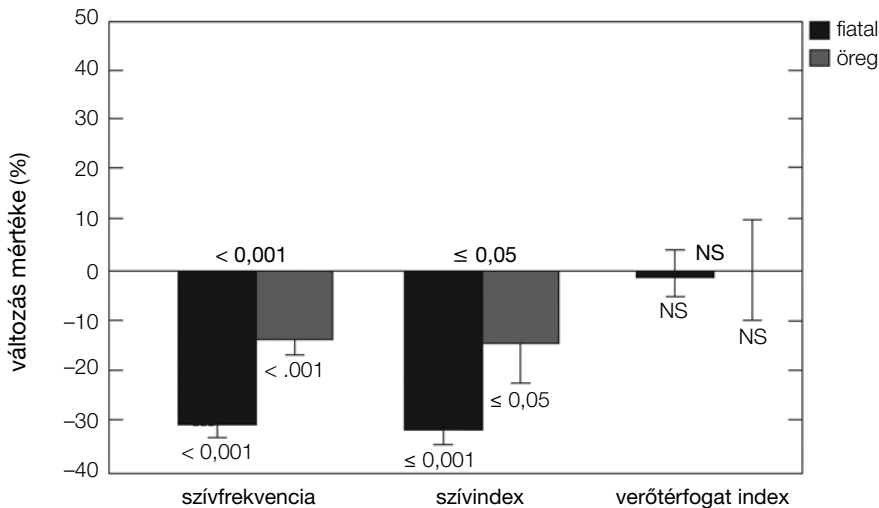
sérülékeny zóna



9.1. ábra Az öregedő szervezet alkalmazkodásra és a homeosztatisz rendszerek adaptációjára való képessége: a homeodinamiás tér beszűkül. Ezzel párhuzamosan a sérülékeny zóna kiszélesedik, a külső és belső környezet változásai egyre gyakrabban váltanak ki kóros tüneteket, betegséget



9.2 ábra Különböző funkciók korfüggő változásai. Adott funkció maximális értéke fiatal felnőttben látható, a szintet különböző ideig tartja. Az életkor előrehaladtával az egyének közti különbségek kiszélesednek, egyre nehezebb meghatározni a normál tartományt



9.3. ábra A szisztolés (sinus caroticus) vérnyomás 50 Hgmm-rel való növelésének reflexes hatása a szívfrekvenciára, a kardiális indexre és a verőtérfogatra fiatal és öreg patkányban. Öregben kisebb a hatás

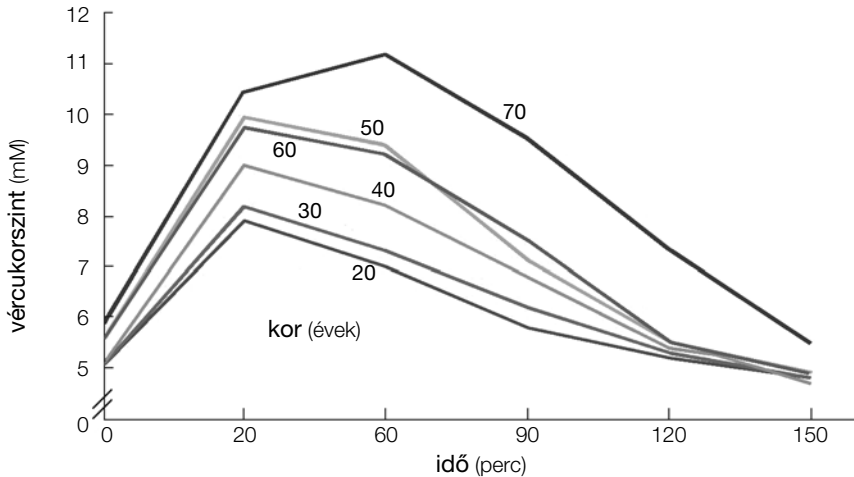
zerv” (terhelés során igénybe vehető tartalék) kapacitás a jellemző, valamint a kapacitások eléréséhez a források optimális működésmóddal történő kihasználása. Idősekben a különféle homeosztatisz rendszerek maximális teljesítőképessége különböző mértékben csökken, ugyanakkor több rendszer egyidejű jelentős mértékű beszűkülése figyelhető meg, az adaptációs mechanizmusok korlátozottak.

Fiatal felnőttek átlagos, normál nyugalmi funkciók értékeit könnyű meghatározni, kicsi az egyéni variabilitás. Öregedés során ez a variabilitás nagymértékben megnő, sikeres öregedés esetén csak kissé, gyorsabb biológiai öregedés esetén meredekebben csökkennek az egyes funkciók. Így az egyes homeosztatisz funkciókra vonatkozó „normál tartomány” meghatározása is nehézkes (9.2. ábra). Emellett a különféle homeosztatisz működések hanyatlása egy egyénen belül is eltérő sebességgel következhet be, pl. egyes egyéneknél korai öszülés, esetleg látásromlás mellett, ki-

váló vesefunkció, esetleg magas szinten megtartott kardiorespiratorikus teljesítőképesség tapasztalható.

Normális öregedés során, nyugalmi körülmények között a legtöbb homeosztatisz rendszer kielégítően működik (pl. teljesíthető a nyugalmi perctérfogat, illetve légzésvolumen, vagy kielégítő a vércukor-szabályozás). Mégis nagyon korlátozott lehet a fokozott igényhez (pl. fizikai munka), vagy a környezeti tényezők (pl. meleg, hideg időjárás), illetve a belső környezet, a „milieu interieur” (pl. magas vércukorszint, vérszegénység, láz) változásához történő adaptáció (9.3. és 9.4. ábrák).

A fiatalokra jellemző maximális teljesítmény, maximális rezerv (tartalék) kapacitás és optimális működésmód helyett idősekben a rezerv kapacitás jelentősen csökken (9.5. ábra). Egészséges idősek képesek lehetnek vitális szervrendszerek működtetésére alapszinten, pl. a szív teljesíti az 5 l/min perc-

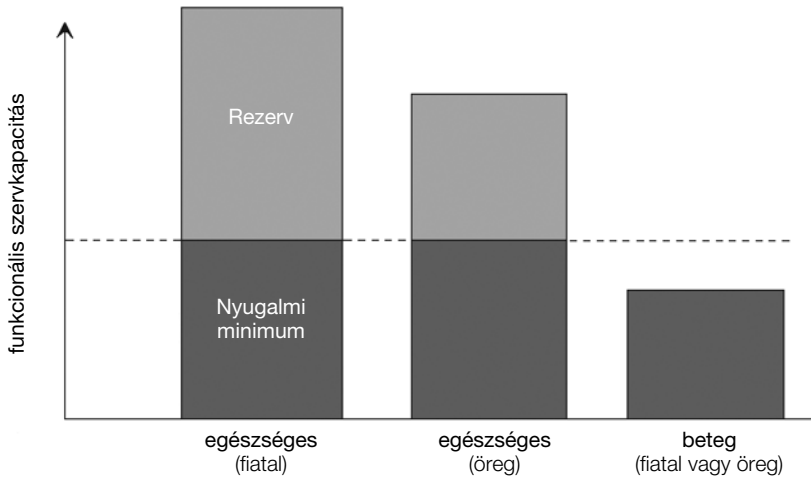


9.4 ábra Glukóztolerancia-teszt: orálisan alkalmazott 50 g glukóz hatása a vércukorszintre különböző korcsoportú egyéneknél

térfogatot, de ennek növelése fizikai aktivitás, illetve hideg vagy meleg környezet hatására erősen korlátozott.

Míg az egészséges, jó szívizom-kontraktilitással rendelkező fiatal atléták eleve alacsonyabb (50–70/perc) nyugalmi szívfrekvenciájukat fizikai aktivitás során a szimpatikus tónus fokozódása folytán akár 200/percre emelhetik, az idősekben ez a kompenzáció nagymértékben beszűkül. Edzetlenekben a nyugalmi frekvencia magasabb, idősekben viszont nyugalomban a senilis bradycardia jellemző. Ezzel szemben, az idősek károsodott szívizomzata már kis terhelésre is többször (percenként átlagosan 80–90-szer) húzódik össze, hogy a túléléshez feltétlenül szükséges perctérfogatot teljesítse. Ennek további növelése kevésbé (220 mínusz az életévek száma szintig) lehetséges, illetve biztonságos. Egyrészt a szívritmust szabályozó szinuszcsomó korfüggő módon csökkent működőképessége, a csökkent katecholaminérzékenység, másrészt a magasabb szívfrekvencia folytán fokozódó oxigénigény, illetve az egyidejű-

leg csökkenő szívizomkeringés limitálja az összehúzódások számát. [A koszorúerek kizárólag elernyedésben (diasztolé) képesek a szívizomnak megfelelő mennyiségű oxigént szállítani, az összehúzódások (szisztolé) alatt nem.] A szívfrekvenciát érintő kompenzációs lehetőség fiatalokban akár négyszeres növekedést is jelenthet, míg idősekben jó, ha kétszeres növekedés lehetséges. A perctérfogat növelésére alkalmas más mechanizmusok is eltérően működnek fiatalokban, illetve idősekben. A szívizom kontraktilitása fiatalokban növelhető, míg idősekben nem. Egy másik mechanizmus, a szív kamrai telődésének fokozódása igen hatékonyan növeli a szív teljesítményét. Fiatalokban az egészséges és rugalmas kamrai izomzat ezt a végdiasztolés volumennövekedést kis nyomásnövekedéssel, illetve minimális vénás nyomásnövekedéssel képes létrehozni. Az idősek károsodottabb, hevesebb, merevebb szívizomzata meredek diasztolés kamrai nyomásemelkedést, illetve fokozott vénás pangást eredményez. A bal kamra esetében a tüdő területén bekövetkező



9.5. ábra Funkcionális és rezerv szervkapacitások fiatalban, öregben, ill. betegben

pangás jele a nehézlégzés, ami idősokban sokkal hamarabb és nagyobb mértékben jelentkezik, mint egészséges fiatal felnőttekben. Fizikai aktivitás során a keringés ellenállása is eltérő. Fiatalokban a mozgás során kezdetben inkább csökken és később is csak mérsékelten nő a teljes perifériás ellenállás, míg idősokban eleve magasabb értékekről meredeken emelkedik a szklerotikus, merev érrendszer ellenállása. Ennek megfelelően a terhelés elején fiatalokban a diasztolés nyomás kissé visszaesik és később is csak mérsékelten nő, idősokban mindkét vérnyomásérték meredeken emelkedik. Összességében fiatalokban az 5 l/perc-es nyugalmi perctérfogat akár 20–25 l/perc-re is emelhető, míg idősokban nagy nehézségekbe ütközhet a 10 l/perces teljesítmény is.

A rezerv kapacitások ilyen korlátozott jellege az idősokat sérülékeny (esendővé, vulnerábilissá) teszi a különféle kihívásokkal szemben, így könnyen alakul ki a keringés dekompenzációja, elégtelen agyi oxigénellátás vagy krónikus betegségek kiújulása,

fellobbanása. Több szervrendszer rezerv kapacitásának egyidejű, jelentős mértékű beszűkülése egy adott egyénben súlyosbítja a betegségek komplikációit, mert egyik rendszer sérülésének kompenzálásában más rendszerek sem tudnak részt venni. Vérszegénység során a keringés fokozott teljesítménye képes nagy arányban ellensúlyozni az artériás vér csökkent oxigéntartalmát. Az oxigénben szegényebb vérből ilyenkor időegység alatt nagyobb mennyiség érkezik a szövetekhez, amelyek így hozzájutnak a megfelelő mennyiségű oxigénhez. Idősokban a szív és érrendszer nem képes a szükségletnek megfelelő mértékben fokozni a keringést, ezért az anémiás szöveti hipoxia idős egyéneknél súlyosabb.

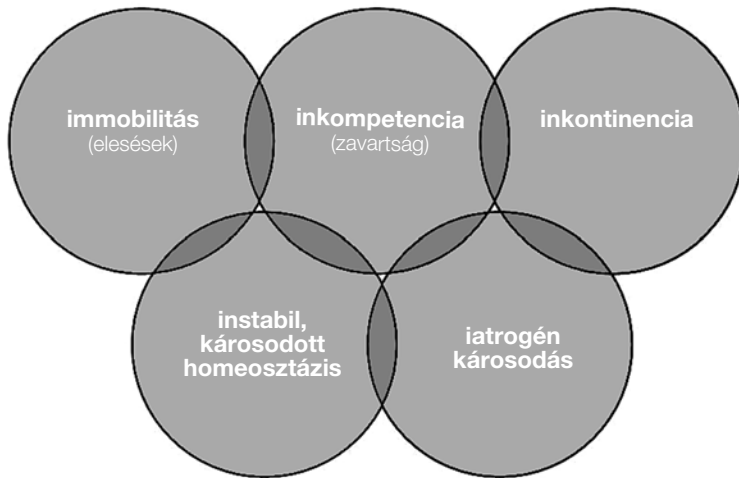
Idősokban az egyes szervrendszerek közötti egyensúly nagyon törékeny. Előzetesen kiegyensúlyozott és egészséges, a környezetétől független, funkcióképes idősokban a homeosztázis zavara bármely betegségben, vagy sérülésben nagy valószínűséggel a legsérülékenyebb, legkisebb

rezerv kapacitással rendelkező rendszer működészavarában mutatkozik meg. Nagyon gyakori, hogy az agyi keringés zavara vezet valamilyen, az egyénre jellemző tünet megjelenéséhez, mint a szédülés vagy a zavartság, esetleg egyes autonóm funkciók zavarai (pl. vizelettartási rendellenesség). Így a betegség olyan szervrendszerek funkciózavarában, illetve tüneteivel jelentkezik, amelyek egyáltalán nincsenek kapcsolatban a betegség elsődleges helyével. Az már régóta ismert, hogy idősokban a betegségek, funkciózavarok maszkírozott, vagy elmosódott formában jelenhetnek meg (pl. gyulladásos abdominális zavarok, mint vakbélgyulladás, nem mutatják a tipikus tüneteket és jeleket, pl. a lázat, illetve a heveny hasi fájdalmat stb.). Kevésbé tudatosult azonban, hogy a végül megjelenő betegség-tünetek teljesen félrevezetők lehetnek a betegség természetére és elsődleges helyére vonatkozóan. Például, ha a beteg zavarttá válik (zavartság, konfúzió), rendszerint pszichoaktív gyógyszerekre vagy primeren az agyat érintő betegségekre szoktak gondolni, ami a zavartságot magyarázza. Idős betegben azonban más lehetőségekre is gondolni kell: pl. dehidráció (kiszáradás, ami nagyon sokféle módon és nagyon könnyen alakul ki), infekció, szív működési zavarok, intraabdominális funkció-rendellenességek átmeneti (bár esetenként súlyos) zavartsággal járhatnak. A diagnosztikus logika idősokban teljesen más, mint fiatalokban.

A geriáterek öt jellemző kóros elváltozás csoportot, entitást írtak le, az ún. *geriátriai óriások*at, amelyek az idősok funkciózavaraik nagy kategóriáit fedik le, és az életminőség súlyos károsodásához vezetnek. Ezek közé tartozik az immobilitás (instabilitás), az inkompetencia (zavart intellektus/memória, konfúzió), az inkontinencia (a széklet-

illetve vizelettartás/ürítés rendellenességei), impaired (károsodott) homeosztázis, iatrogén zavarok (9.6. ábra).

Az *immobilitás/instabilitás* hátterében gyakran észlelünk izomgyengeséget, szédüléssel járó agyi keringési, illetve funkcionális zavarokat, a perifériás vegetatív idegrendszer vérnyomás-szabályozó, illetve egyensúly-megtartó reflexeinek károsodását, dehidráció vagy vérnyomás-csökkentő gyógyszerek által kiváltott vérnyomás-esést, látásromlást. Az eleséstől való félelem gyakran immobilissá teszi az idős embert, aki ezáltal nem élvezheti a mozgással járó kedvező hormonális és hangulati változásokat, magányos lesz, kapcsolatrendszere és érdeklődése beszűkül, lehangolttá válik. *Inkompetencia* alatt az átmeneti konfúziótól, a csökkent memóriefunkciótól az ítélőképesség korlátozódásán át a teljes mentális leépülésig tartó mentális zavarokat értjük. Kialakulásában szerepe lehet a kóros elváltozásoknak, a fokozódó agyi keringési zavaroknak, kóros anyagcsere mechanizmusoknak (pl. cukorbetegséghez társuló, a magas vércukorszint által kiváltott sokféle kóros anyagcsere folyamatnak), de például a csökkent szellemi, illetve fizikai aktivitásnak is. Nem lehet eléggé hangsúlyozni a szellemi hanyatlás szerepét az idős ember és az őt gondozó családtagok életminőségének romlásában, a gondozó személyzet fokozott fizikai és pszichés terhelésében. A széklet- és vizelettartás/ürítés rendellenességeit nevezük *inkontinenciának*. A perifériás autonóm idegrendszer, illetve az agyi keringés súlyos elváltozásai idézik elő ezt a különösen súlyos zavart, amely szociális izolációhoz, depresszióhoz vezet, ugyanakkor jelentősen súlyosítja az immobilizáció következményeit is. A széklet, illetve vizelet maró hatása jelentősen gyorsítja az immobilizált



9.6. ábra Az idős kor gyakori kóros elváltozásait jellemző geriátriai óriások (az öt „I”). Teljes immobilitást nagyon gyakran az elesések okoznak, azonban ezek mérsékelt mozgáskorlátozottságot vagy mozgásképtelenséget is eredményeznek

idős emberben a felfekvések kialakulását, a szepszis kifejlődését. A *károsodott homeosztázis* elnevezés foglalja össze a homeodinámia beszűkülését. Az idős ember hűvös környezetben hamarabb kihűl, nagy melegben fokozottan hajlamos hipertermiára, hőségutára. Gasztrointesztinális betegséget, műtétet követően nehezen nyeri vissza a súlyát, de túltáplálkozást követően sem fogy vissza könnyen. Spontán hajlamos a kiszáradásra (különösen, ha a gondozásával megbízott családtagok, egészségügyi dolgozók elhanyagolják), időskorban a szomjúságérzet általában nem optimális. Ugyanakkor a túlzottan aggódó gondozók könnyen vízmérgezést (hipotonicitást) idézhetnek elő. Az idősök hajlamosabbak a hipoglikémiára, még a cukorbeteg is. Az alábbiakban részletezett *iatrogén zavarok* jellemzően a sokféle egyidejű, többségében krónikus betegség, illetve ezek kezelése kapcsán alakulnak ki.

Polimorbiditás és polipragmázia idősekben

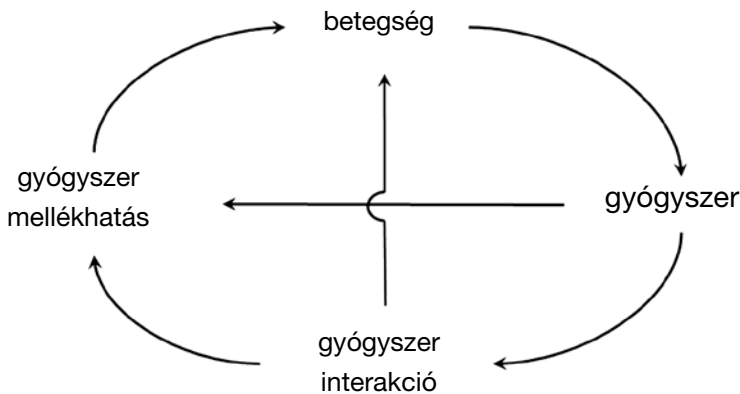
A polimorbiditás (több betegség együttes jelenléte egy egyénben) és a kapcsolódó polipragmázia (sokféle gyógyszer rendszeres szedése) hozzájárulnak az iatrogén zavarok kialakulásához. A legtöbb idős több krónikus betegségtől szenved, amelyek különféle szerveket és homeosztatikus rendszereket érinthetnek. A testösszetétel korfüggő változásai nyomán például gyakran alakul ki csonttrikulás (osteoporosis) és izomsorvadás (sarcopenia). A csontváz és az izomzat meggyengülése általános gyengeséghez, bizonytalan járáshoz, gyakori elesésekhez, patológiás törésekhez vezet (jellemző pl. a combnyaktörés). A kor előrehaladtával csökkenő inzulinérzékenység (súlyosbítva a szintén korfüggő zsírtömeg-növekedéssel, elhízással) végül gyakran 2-es típusú diabetes mellitust okoz, de mérsékelt

inzulinrezisztencia e nélkül is kialakul. Kultúráinkban a 60–74 éves korosztályban a cukorbetegség előfordulása elérheti a 17–20%-ot. Időskorra tartós por- és/vagy füstexpozíció miatt silicosis, illetve krónikus dohányzás (és por/füst expozíció) következtében krónikus obstruktív tüdőbetegség alakulhat ki. Az előrehaladott ateroszklerózis a miokardium akut infarktushoz, krónikus atrófiájához vagy agyi eseményekhez, pl. szélütéshez, stroke-hoz vezet. Ugyancsak gyakoriak az ízületi, mozgásszervi betegségek, illetve a perifériás és központi idegrendszer leépülése. A betegségekkel járó kellemetlenségek, fájdalmak, aktivitáscsökkenés, szellemi leépülés, illetve szociális izoláció az idős emberek hangulatát negatív irányban befolyásolják, és hozzájárulhatnak a depressziós zavarok gyakoribbá válásához.

Ezekre a betegségekre vagy rendellenességekre az idős betegek rendszeresen nagy mennyiségű gyógyszert szednek. Az orvosi gyakorlatban az elrendelt (felírt) gyógyszerek hozzávetőleg 30%-át idősek kapják. Egy átlagos ápolási otthonban egy beteg kb. hét-féle gyógyszert szed rendszeresen, de nem ritka a 13–15-féle gyógyszer rendszeres sze-

dése sem. Gyakoriak a gyógyszer-interakciók és mellékhatások (9.7. ábra). Az egyébként szükséges gyógyszerek mellékhatásai más funkciókban okozhatnak zavart (a pitvarfibrillációban nagyon fontos antikoaguláns/véralvadásgátló kezelés miatt járulékos balesetekben súlyos vérzés jelentkezhet). Egyes gyógyszerek súlyosbíthatnak más betegségeket, pl. a hipertenzióban alkalmazott béta-blokkolók bronchokonstriktiót okozó mellékhatása az obstruktív tüdőbetegséget manifesztált teheti. Más gyógyszerek kifejezetten súlyosan károsíthatják a beteg hangulatát, életminőségét. A benignus prosztata hiperpláziában alkalmazott antiandrogén alfa-reduktáz-gátlók igen gyakran az aktív szövetek vesztéséhez, izomgyengeséghez és hangulatzavar/depresszió kialakulásához vezetnek. Mindezek eredményeként az idősek igen gyakran szednek antidepresszánsokat, nyugtatókat is.

Bár az öregedés folyamatát nem állíthatják meg, az idős egyének általános egészségi állapotát és ennek következtében hangulatát és életminőségét is jelentősen befolyásolhatják egyes életmódbeli tényezők, mint például a táplálkozás vagy a fizikai aktivitás.



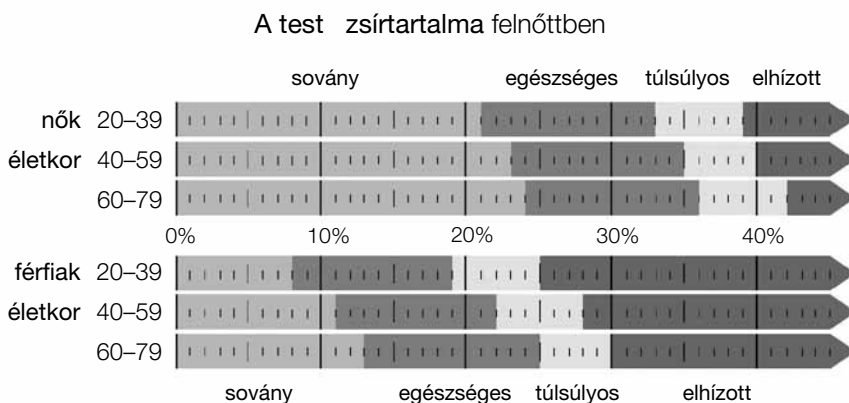
9.7. ábra A polimorbiditás és gyógyszereszedés iatrogen problémáira az idősek különösen érzékenyek

Táplálkozás, fizikai állapot, testösszetétel, sarcopenia

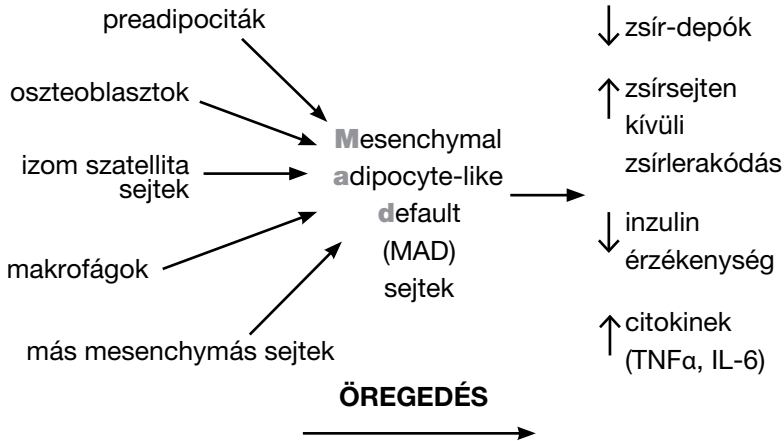
A testtömeg és testösszetétel korfüggő változásai

Az életkorral fiziológiásan is változik a testtömeg és a testösszetétel. Középkorúakban a fő problémát az elhízás, a zsírtömeg progresszív növekedése jelenti, majd késő öregs korban a táplálékbevitel csökkenése (*időskori anorexia*), az izomtömeg vesztese (*sarcopenia*: 30%-ot meghaladó izomtömegvesztés) dominál, és a testtömeg is lassan csökken. Komoly és nagyon gyakran előforduló népességügyi problémát jelentenek azonban a fiziológiásat meghaladó, kóros mértékű változások, akár az elhízás, akár a testsúly kóros vesztese. A trend mindkét összetevőjének óriási hatása van az egészségi állapotra és a várható élettartamra. A testtömeg fiziológiásat meghaladó mértékű korai növekedése az öregedési folyamat gyorsulását segíti elő, a kóros elhízás ezért is elkerülendő. A késői sarcopenia súlyosan rontja az életminőséget, és rövidíti a várható élettartamot, ezért a sarcopenia késleltetése fontos cél.

A felnőtt ember testtömege általában 45–55 éves korig fokozatosan nő, kb. 55–65 év között éri el maximumát, ami közel 10 évig tart. A tapasztalat szerint a fiatal felnőttkor utáni kb. 30 éves periódusban mintegy 6% (4,5 kg) tömegnövekedés még normálisnak tekinthető. Nagy statisztikák azonban ennél jóval nagyobb (férfiakban átlag kb. 10, nőkben 12 kg) növekedést mutatnak, ezáltal a testtömegindex (body mass index, BMI) értéke az optimálisnak tekintett 20–25-ről kb. 30-ra vagy ennél nagyobb értékre nő. A többlet gyakorlatilag minden esetben zsír felhalmozódásából származik, nagyjából megtartott izomtömeg mellett. A zsírtömeg abban az esetben is nő, ha a teljes testtömeg egyáltalán nem változik: ebben az esetben a zsírinteres testtömeg (sovány testtömeg), ezen belül első sorban az izommennyiség rovására nő a zsírtartalom. Fiatal felnőttkortól kb. 70 éves korig férfiakban a zsírtömeg megduplázódik, míg nőkben szintén jelentősen nő, de a magasabb induló érték miatt a százalékos növekedés valamivel kisebb (9.8. ábra). Férfiakban főleg a viscerális zsírszövet gyarapodik, de menopauza után nőkben is ez történik. Aktív atlétákban a testtömeg nem nő, a zsírtömeg kor-



9.8. ábra 20 és 70 éves kor között – stabil, normális testsúly ellenére is – a test összetétele változik: a zsírtömeg nő (kétszeres növekedést még fiziológiásnak tekintenek)

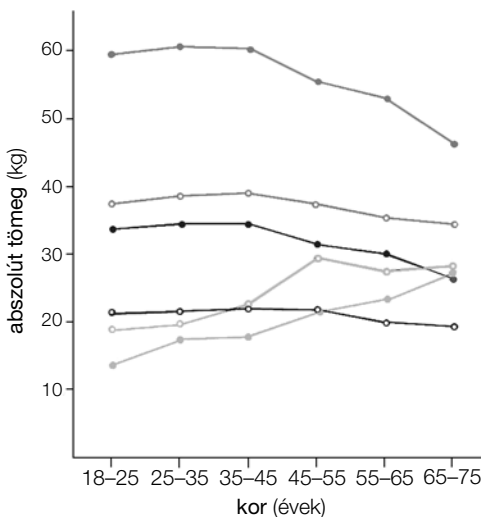


9.9. ábra Ektópiás zsírfelhalmozódás az öregedés során: a MAD-sejtek kisebbek és kevésbé inzulinérzékenyek, mint a teljesen differenciált zsírsejtek

ral járó növekedése mérsékelt (a nem elhízott fiatal, ülő életmódot folytatókéhoz hasonló), főként éppen a viscerális zsírfelhalmozódás marad el.

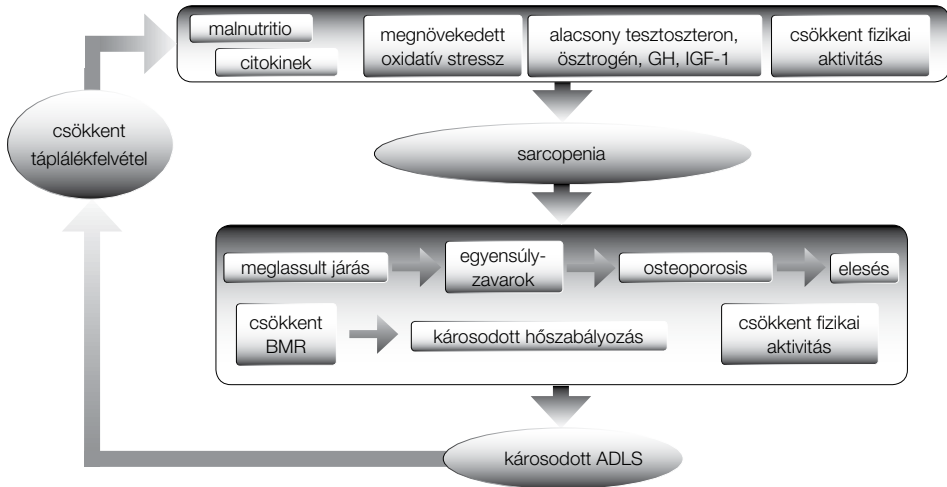
A zsírtartalom növekedése – különösen, ha a növekedés az átlagot jelentősen meghaladja – nem kizárólag a zsírszövetben lévő zsír

mennyiségét jelenti (az akár még csökkenhet is), mert az öregedéssel a zsír egyre inkább más területeken, egyéb sejtekben is megjelenhet, illetve felhalmozódhat. Így pl. módosult preadipocitákban, oszteoblasztokban, izom, illetve miokardium szatellita kötőszöveti sejtekben, makrofágokban, más mesenchy-



A **zsír**,
a **zsírmentes testtömeg**,
és a **sejttömeg**
különböző életkorú
férfiakban (●)
és nőkben (○)

9.10. ábra Zsír, zsírmentes tömeg és sejttömeg férfiakban és nőkben, különféle életkorokban

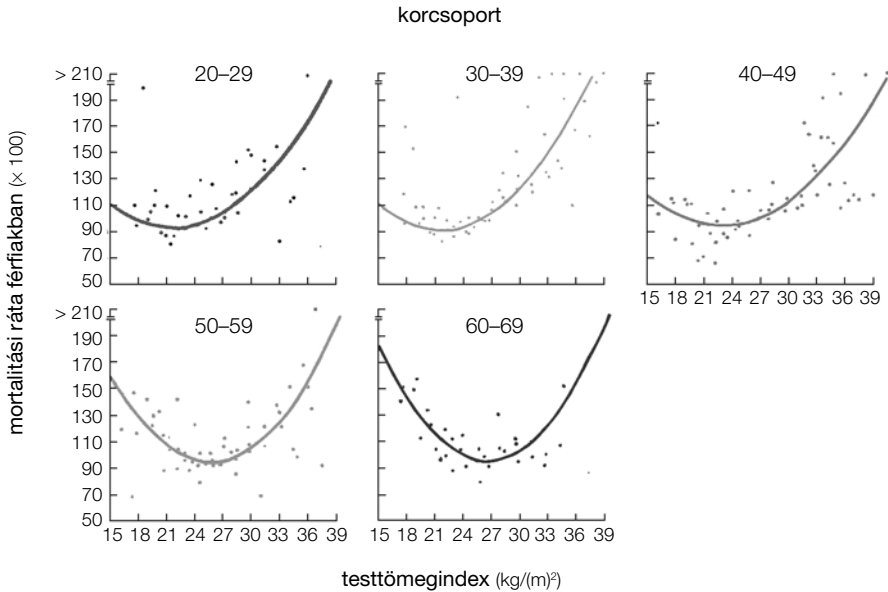


9.11. ábra A sarcopenia patogenezeise, valamint funkcionális és metabolikus következményei. A folyamat valójában öngerjesztő jellegű
 GH: növekedési hormon; IGF-1: inzulinszerű növekedési faktor-1; BMR: alpanyagcsere; ADLS: mindennapi aktivitás (activities of daily living)

malis eredetű sejtekben stb.: ezeket gyűjtőnéven mesenchymal adipocyte-like default (MAD) sejtnek írnak le (9.9. ábra). Az ilyen MAD-sejtek megszorodásának eredményeként többek között a szövetek/szervek működési zavara, citokinek helyi felszabadulása, az inzulinérzékenység csökkenése – összefoglalóan *lipotoxicitás* alakul ki. Az elhízás jól ismert következményein túl tehát nagyobb oxidatív stressz, autoimmun betegségekre való fokozott hajlam, gyakoribb tumoros elváltozások és végül rövidebb élettartam is velejárója a zsírfelhalmozódásnak.

A testtömeg általában 65–75 éves korig stagnál, majd minden szövettípusban csökkenés kezdődik (1–2 kg évtizedenként) – minden nyilvánvaló ok vagy szándékosság (pl. fogyókúra) nélkül (9.10. ábra). Ez főként a zsírmassza csökkenésére vezethető vissza. A felnőttek zsírmassza 40 éves korig stabil, 40 éves koron túl évtizedenként eleinte mintegy 3–5%-kal, majd

gyorsuló ütemben csökken. A víztartalom nagyjából a sovány testtömeg csökkenésével arányosan (65 éves korra mintegy 10–15%-ot) csökken. Az ásványi anyag tartalom és a csontvesztése hasonló ütemben történik (nőkben ez a menopauzával felgyorsul), a veszteség mértéke a fiatalkori csúcstesttömeg nagyságától függ. Az izomtömeg és izomerő 50 éves korig lassan, majd gyorsuló ütemben csökken: 30 és 80 éves kor között kb. 30–40% a veszteség. Főként a gyors, dinamikus összehúzóást biztosító funkció csökken, részben a motoros egységek számának, részben a II. típusú rostok izomfehérje-képzésének csökkenése miatt. Ez a sarcopenia atlétákban is kimutatható, de mivel magasabb szintről indulnak, az izomvesztés később lesz kritikus mértékű. A sarcopenia ugyan nem kedvező, de önmagában nem kóros állapot. Kóros esetekben (pl. tumorok) a súlyvesztés gyorsabb, a sarcopenián túl *cachexia* alakulhat ki (ekkor a kórállapot miatt hat hónap alatt 10%-ot meghaladó a súlycsök-



9.12. ábra A testtömegindex (BMI) és a halálozási ráta közötti kapcsolat korfüggése: az optimálisnak tekinthető, azaz a legkisebb mortalitáshoz tartozó BMI (a görbe legalsó pontja) korral növekedést mutat

kenés mértéke). Az öregedési folyamat végén már a zsírtömeg is csökken valamelyest, de az izomtömeg vesztese funkcionálisan jelentősebb.

Késői időskorban az elhízásnál fontosabb problémát jelent a testtömeg csökkenése. A 65 éven túl kezdődő évtizedekben a testtömeg mindkét nemből egyértelműen, bár eltérő sebességgel csökken, amely még jelentős zsírraktárak (*sarcopeniás obesitas*) mellett is súlyos következményekkel járó állapotot alakíthat ki. A negatív energetikai egyensúly valójában tartós *részleges éhezésnek* fogható fel: a kalória-bevitel tartósan elmarad a veszteségtől akár a bevitel elégtelensége, akár az anyagcsere fokozódása (pl. tumorok), vagy ezek kombinációja miatt. Az állapotot rendszerint a vitaminok- és nyomelemek társuló hiánya súlyosbíthatja. Az időskori anorexia te-

hát nem csupán étvágytalanságot és következményes fogyást jelent, hanem a testösszetétel kedvezőtlen változása miatt *izomgyengeséget*, fáradékonyságot, esendőséget/törékenységet („*frailty*”), funkcionális zavarokat is, amelyek a proprioceptív reflexek elégtelenségével, egyensúlyzavarokkal, szédüléssel együtt az *osteoporosis* miatt különösen *súlyos törésekkel járó esésekre* hajlamosítanak, és könnyen *immobilizációhoz* vezethetnek, annak következményeivel. Ezek nem csupán az önálló képesség elvesztése és az immobilizáció fizikai következményeit (pl. *decubitus*) jelentik, hanem *pszichés zavarokat* és az elkerülhetetlen *szenzoros depriváció* által súlyosbodó *kognitív zavarokat* is (9.11. ábra). Mindezeket a gyakoribbá váló *gyógyszerkölcsonhatások* (csökkent albuminkötés és zsírban való raktározás) tovább komplikálják. A következmények az

9.1. táblázat A legkisebb mortalitáshoz kapcsolható testtömegindex (BMI) férfiak és nők különböző korcsoportjaiban

Kor (évek)	Férfi	Nő
20–29	21,4	19,5
30–39	21,6	22,4
40–49	22,9	23,2
50–59	25,8	25,2
60–69	26,6	27,3

életminőség romlását, az önellátó képesség elvesztésének 3-4-szer nagyobb valószínűségét (idősek ellátásának növekvő költségeit), valamint nagyobb mortalitást is magukba foglalnak. Ezek Magyarországon különösen fontosak: habár az extrémén öreg populáció növekedése nem gyors, az idős népességben a biológiai öregedés gyorsabb, mint a fejlettebb országokban.

Az öregedéssel járó fiziológiai változások az alultápláltság kialakulásának kedveznek. A közösségben élő idős emberek mintegy 16%-a 1000 kcal-nál kevesebbet fogyaszt naponta, ez a mennyiség nem elegendő a megfelelő tápláltság fenntartásához. Az idős ambuláns betegek 3-12%-a, az akut ellátást végző kórházak betegeinek 17-65%-a, a krónikus ellátást végző osztályok ápoltságainak 26-59%-a alultáplált. Kimutatták, hogy a kórosan sovány középkorú és idősebb emberek esetében nagyobb a halálozás kockázata, mint a mérsékeltén túlsúlyosakéban. Sőt, számos, 80-évesek körében végzett tanulmány 10-20%-os túlsúly esetén jobb prognózisról számolt be. Tehát bizonyos mértékű korfüggő testtömeg-növekedés nem tekinthető kórosnak, azaz fiziológiai változást jelent. Ezt mutatja az is, hogy az *optimális BMI*, ami a leghosszabb túlélést biztosítja, az életkorral minkét nemből nő (9.12. ábra és 9.1. táblázat). Ez

a nagyobb testtömegindex idős korban ugyanis nagyobb izomtömeget is jelenthet, ami elég lehet a túlélési esély javításához. Bár a jelentős elhízás idős korban is kockázati tényező, de kevésbé súlyos, mint fiatalokban: míg a 30-40 éves férfiak esetén a 30-at meghaladó BMI az egy évtizeden belüli halálozás 2,40-szeres rizikóját jelenti a normál BMI-értékkel rendelkezőkkel szemben, a 60 évnél idősebbekben a rizikó csak 1,26-szoros (bár abszolút értékben a halálozási ráta természetesen az idős korban mindkét súlycsoportjában magasabb). Míg fiatalokban a kalória-bevitel redukciója és a testsúly csökkentése egyértelműen javasolt lehet, idős korban már nem, sőt késő öregsorban kerülendő. A relatíve nagyobb testtömeg és megfelelő izommennyiség proteinben kis mennyiségű, de gazdagabb diétával és speciális (erősítő) izomgyakorlatokkal biztosítható.

Az időskori alultápláltság és sarcopenia patogenezise

Az öregedés során kialakuló negatív energia-egyensúly multifaktoriális eredetű. Alapvető mozzanat, hogy időskorra az anyagcsere csökken, de ennél gyorsabban esik a kalória-bevitel. Az alapanyagcsere az aktív szövetek fogyatkozásával évtizedenként átlagosan 1,66 kcal/m²/h értékkel fokozatosan csökken. A férfiak nyugalmi anyagcseréje 20%-kal, a nők 13%-kal csökken, amit a noradrenalin iránti érzékenység, az izomerő és az izom-összehúzódások erejének és a Na-K-ATP-ase aktivitás mérséklődésével is magyaráznak. Az idős férfiak energiafelhasználása összességében 20%-kal alacsonyabb a fiatalokénál, az idős nők azonban általában csupán csekély mértékben csökken. Ez a különbség feltehetően annak tulajdonítható, hogy az idős férfiak nyugalomba vonulásukkor jelentősen mérséklék fizikai aktivitásukat, a nők viszont

életük végéig tevékenyek maradnak: elvégzik a háztartási munkák zömét. A fizikai aktivitás csökkenésének hátterében leggyakrabban neuromuszkuláris betegségek, csont- és ízületi megbetegedések, ischaemiás zavarok és következményeik állnak. A testtömeg szempontjából legfontosabb tényező azonban az életkor előrehaladtával csökkenő táplálékfelvétel. A nem dohányzó, 55–74 éves nők 300 kcal-val kevesebb ételmszerkalóriát fogyasztanak naponta, mint a 19–29 évesek; férfiak esetében naponta 950 kcal a különbség. Az inaktívabb életmód pedig a kevés bevitt energia zsír formájában történő raktározásának és az izomzat további leépülésének kedvez.

Az idősök elégtelen táplálkozása számos okra vezethető vissza.

1. Lehetnek *szociális okai*, pl. szegénység, segítő személy szükségessége (bevásárlás, ételkészítés), az étkezéssel kapcsolatos szokások és rítusok elhanyagolása (teríték, társ hiánya stb.). A korlátozott jövedelemből élő idős embereknek választaniuk kell, hogy előírt gyógyszereiket váltsák ki, vagy ételmszereket vásároljanak.
2. A *pszichológiai okok* közül a leggyakoribbak: depriváció, bánat, gyász, depresszió, demencia. Depressziós, elaggott betegek „az élet elviselhetetlen nyüge” miatt hagyják abba az evést. Ezt az állapotot a beteg alapvető értékeinek és meggyőződéseinek tiszteletben tartásával kell kezelni. A deméntálódott betegek egyszerűen megfelelhetnek az evésről, a „kóborló” betegek egyetlen nap alatt tetemes mennyiségű kalóriát használnak fel.
3. Magyarázhatják *fizikai okok* is, pl. immobilizáció, etetés szükségessége, rossz szájhygiéné, rossz fogazat vagy műfogsor. A fogászati bajok, a xerostomia akár napi 100 kcal-val csökkentheti az ener-

giafelvételt. A tremor vagy más, az étkezést fizikailag megnehezítő tényezők (pl. az étel felvágásának képtelensége agyvérzés után) megfelelő eszközökkel kiküszöbölhetők (pl. súlyozott nyelű kanál vagy rugós-lengőkaros kés). Kórházban fekvő, immobilis idős ember étvágytalansága kapcsán olyan szempontokat is figyelembe kell venni, mint a nővérhívó elérhetősége, a nővérek megjelenésének gyorsasága, az ágytál által okozott kellemetlenség stb.

4. Különbféle *kóros állapotok* is gyakran állhatnak a háttérben, pl. pangásos szívelégtelenség, krónikus obstruktív tüdőbetegség, étkezéshez csatlakozó fájdalom (pl. abdominalis angina), ismétlődő fertőzések, tumorok, a gasztrointesztinális rendszer betegségei (pl. dysphagia, gastritis, gastroduodenalis ulcus, malabsorptiók, obstipatio), toxikózisok (pl. uraemia), endokrin rendellenességek, neuropszichiátriai rendellenességek (pl. stroke, Parkinson-kór), hypovolaemia, hyponatraemia. Bizonyos *gyógyszerek* testsúlycsökkenést okozhatnak étvágytalanság (pl. digoxin, fluoxetin és más pszichoaktív szerek), nausea (pl. antibiotikumok, theophyllin, aspirin) előidézésével, az energia-felhasználás növelésével (pl. thyroxin, theophyllin), illetve malabsorptio révén (pl. szorbitol mint vivőanyag, antibiotikumok). Alkohol, szorongásoldók vagy egyéb pszichoaktív szerek megvonása úgyszintén fogyást okozhat. Idősokban a kóros állapotok — különösen további metabolikus stressz (pl. műtét, fertőzés, égés) esetén — a tápanyagraktárak kiürülésével gyakrabban és gyorsabban vezetnek valódi cachexiához.
5. Az esetek jelentős részében minden nyilvánvaló ok nélkül, jó szociális, pszichés és fizikai állapot mellett, különösen

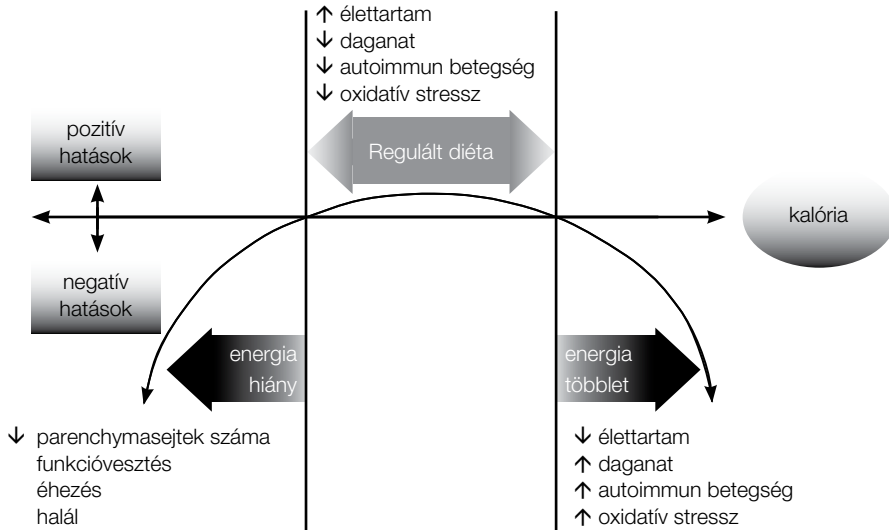
súlyos betegség nélkül is kialakul azonban a „valódi időskori étvágytalanság”, az *időskori anorexia*. Kialakulásában szerepe lehet a csökkent aktivitás miatt csökkenő táplálékigénynek. Fontos lehet a táplálék hedonikus értékének a csökkenése (romló ízérzés, szagérzés, látás). 74–84 éves kor között a papilla circumvallata száma kb. 100, szemben a fiatalok 250-ével. Az egész életen át tartó dohányzás tovább rontja az ízérzést. Erősebb ízinger szükséges azonos élvezeti érték kiváltásához, illetve a túl édes nem tűnik olyan kellemetlennek, mint fiataloknál. (Ezzel magyarázzák az édes ízek preferenciáját is idős korban.) Leglényegesebbnek azonban az energiaegyensúly szabályozásának időskori változása tűnik. A regulációs zavar jó példája az ún. *dysorexia*: az idős ember nehezebben kompenzálja mind az időszakos éhezést, mind a szokásosnál magasabb kalóriatartalmú diétát, nem tudja megtartani/visszanyerni a normális testsúlyát, és így a testtömeg változásai progresszívvé válhatnak, különösen fogyással járó betegségeket követően. Ezért idősekben az egyébként gyakran előforduló protein-kalória malnutrició, műtéttel vagy akut betegséggel kapcsolatos leromlás különösen kockázatos. A folyamat megfordítása csak nagyon nehezen és csak céltudatosan összeállított diétával lehetséges. Ugyanakkor az izomaktivitás kedvező hatása az étvágyra is, azaz aktívokban az anorexia is kevésbé kifejezett.

A szabályozórendszer egyes komponensei (pl. az éhség/jóllakottság érzését befolyásoló transzmitterek működése; táplálkozási tényezők, pl. cink, nutriensek, metabolitok hatása) az öregedés során különféle dinamikával vál-

tozhatnak, ami magyarázhatja az energetikai egyensúly zavarait középkorúakban éppúgy, mint idősekben. Öregkorban például csökken az opioid étvágyfokozó, illetve nő a kolecisztokinin telítettségérzést kiváltó hatása, a nitrogén-monoxid elégtelensége miatt csökken a gyomor fundusának étel által kiváltott adaptív relaxációja (korai jóllakottságot okoz). Mivel ezek a korfüggő változások az emberben és számos más emlősfajban sok tekintetben nagyon hasonlóak, de emberben nehezen vizsgálhatók, tanulmányozásuk elsősorban állatkísérletesen (főként rágcsálókön végzett kísérletek útján) lehetséges. Az így kapott eredmények arra engednek következtetni, hogy a mediátorok hatásainak változása nem csupán az életkortól függ: korai elhízással felgyorsulnak, tartós kalóriarestrikció esetén viszont jóval később jelentkeznek ezek a változások. Úgy tűnik, az elhízás gyorsítja az öregedésre jellemző folyamatok megjelenését, a kalória-bevitel mérséklése lassítja azokat.

A tápláltsági állapot felmérése

A tápláltsági állapot felmérése az átfogó geriátriai gondozás szerves részét képezi. A fizikális vizsgálat során keresni kell a táplálkozási hiányállapotok jeleit (bőr hámlása, turgorának csökkenése, fénytelen haj, töredezett köröm, gyulladt szájzug stb.). Fontos figyelembe venni az optimális BMI-től való eltérés mértékét és a testtömeg időegységre eső változását. Több mint 4,5 kg elvesztése féléves időperiódus alatt már kórjelző lehet. A felkar közepső harmadának átmérője vagy a karizomzat átmérője (mérésével kiküszöbölhető a tricepsz bőrredőjének vastagságából eredő hiba) folyadékretenció esetén is megbízhatóan tükrözi az izomtömeg változásait. A bőrredő vastagság mérésének ebben a korban csekély a diagnosztikai értéke.



9.13. ábra Az elégtelentől a túlzott mértékűg terjedő kalória-bevitel hatásspektruma fordított U alakú görbével írható le, amelyben a szélsőségek negatív, míg a normál (regulált) diéta pozitív vagy hormetikus élettani hatásokkal bírnak (kedvező, adaptív biológiai válasz mérsékelt erősségű stressz-hatásokra).

A laboratóriumi paraméterek közül a szérum albumin-, hemoglobin- és koleszterinszint utal a tápláltsági állapotra. Hospitalizált, idős betegeknél a biológiai funkciók végzetes hanyatlását jelzi a 32 g/l-nél alacsonyabb albuminérték és a 4,1 mmol/l-nél alacsonyabb összcholesterol-tartalom (a vizszerális proteinek lebontását jelenti). Akutan kialakuló betegségek esetében a 21 napos felezési idejű albumin helyett inkább a szintén a máj által termelt prealbumin (féléletideje 2 nap) szintje megbízhatóbb jelzője a tápláltsági állapotnak. Az alacsony hemoglobinszint a táplálkozási hiányállapotokkal kapcsolatos anaemiáról nyújt információt.

Az időskori malnutrició veszélyének felmérésére a fentiekén túl a depresszió, valamint az étkezési és ételkészítési nehézségek mértékének megállapítását is használják (pl. SCALES protokoll).

Táplálékbeviteli szükségletek fizioiógias és kóros állapotokban

Mind az elégtelen, mind a túlzott kalória-bevitelnek negatív élettani hatásai vannak (9.13. ábra). A fiatal felnőttkorban kezdett *mérsékelt kalóriarestrikció* egy széleskörűen elismert módszer (a nematodától a rágcsálókig) a maximális élettartam megnyújtására: patkányban a kalória-bevitel 30%-os redukciója 40–50%-kal növeli az élettartamot. Mérsékelt kalóriarestrikció optimálisra csökkenti az anyagcserét és a szabadgyök-termelést, és növeli az élettartamot. Okinawa szigetén a hagyományosan alacsony kalória-bevitel magyarázhatja az itt lakók hosszabb élettartamát. Itt 40-szer annyi a száz évnél idősebbek aránya, mint bárhol Japánban. Ember esetében azonban a maximálisan elérhető élettartam (geneti-

kusan meghatározott, kb. 120 év) nem növelhető kalória-megszorítással sem. A túltáplálás viszont rövidíti az élettartamot (fokozza az anyagcserét).

Időskorban az elhízás általában kevésbé jelentős probléma, mint fiatalokban, ezért a kezelés módját az elérhető eredmény és a lehetséges veszélyek mérlegelésével kell kiválasztani. Tekintve, hogy az idősök elhízásának leggyakoribb felismerhető oka a fizikai aktivitás hiánya, minden bizonnyal a legcélszerűbb megfelelő testedző program kidolgozásával csökkenteni a súlyfelesleget (pl. hetente 4 alkalommal 3-4 km séta sík terepen, arthritises betegek esetén a felsőtest izomzatát edző gyakorlatok). Az étrend módosítását (legalább 800 kcal és 1 liter folyadék bevitele, vitaminnal, nyomelemekkel kiegészítve) célszerű viselkedésterápiás technikával összekötni, mert az esetek zömében a táplálkozás megváltoztatásával együtt az élet folyamán rögzült káros szokások módosítását is meg kell kísérelni.

Idősekben lényegesebb lenne az alultápláltság okozta 15–40% közötti mortalitás csökkentése, de az idős betegek alultápláltságát ritkán fedezik fel és kezelik megfelelően. Rendkívül fontos a fogyás kezelhető okainak feltárása. Becslések szerint megfelelő táplálkozással a krónikus betegségek kialakulásának és progressziójának 85%-a megelőzhető vagy jelentősen fékezhető lenne. Egyes adatok szerint minden kórházban ápolat idős beteg mortalitási kockázata csökkenne, ha a betegek megkapnák a szükséges *kalória-kiegészítést* – lehetőleg szájon át vagy 30 g/l alatti albuminszint esetén szondatáplálással. A kalória-bevitel szükséges mértékét az optimális, nem pedig az aktuális testtömegre kell számolni: 35 kcal/ttkg. A testtömegvesztés rendezésére proteinben és energiában gazdag étrendet kell összeállítani. Gyulladásos szindróma fennállása esetén az idős embernek naponta leg-

alább 1500–2000 kcal-t szükséges fogyasztania. Felfekvés, nyomási fekély megjelenésekor az energia-bevitelnek a 2000 kcal-t is meg kell haladnia. Az étkezésnél elfogyasztott folyadék mellett legalább 1,5–2 liter folyadék fogyasztása ajánlott.

A szénhidrát-anyagcsere is megváltozik időskorban. A glukózterhelés tolerálhatósága kisebb az idős embernél (9.4. ábra), még akkor is, ha az illető nem szenved diabetesben vagy elhízásban, ezáltal az időskor önmagában is egy kisfokú inzulinrezisztenciával jár. *Rostdús étrend* „elsimíthatja” a diabetesben szenvedő betegek glikémiás válaszreakcióját, csökkentheti a szondatáplálás mellékhatásaként fellépő hasmenést, azonban inaktív/mozgásképtelen betegekben székrekedést okozhat.

Annak ellenére, hogy az izomtömeg csökkenése következtében a vér aminosavszintje emelkedik, az életkor előrehaladtával mindkét nemből nő a *fehérjebeviteli szükséglet* (1,0–1,25 g/ttkg/nap). Akut és krónikus gyulladások, fehérjevesztő állapotok (pl. hasmenés) során fokozódik az idősök fehérje-beviteli igénye. Az alacsony proteinszint az időseknek egyértelműen szerepet játszik gyakran tapasztalható elhúzódó sebgyógyulásban, felfekvések kialakulásában.

Hatvan év felett fontos a túlsúlyos beteg vérzsírszintjének rendszeres ellenőrzése, szükség szerint gyógyszerekkel alacsony szinten tartása és a diétás rendszabályok jelentősége. Az ajánlások a többszörösen *telítetlen, esszenciális zsírsavak arányának növelését* szorgalmazzák: a teljes energia-bevitel legalább 1%-a linolsav, 0,2%-a pedig linolénsav beviteléből származzon. 70 éves kor felett a magasabb koleszterin-triglicerid szintű, de normális testtömegű vagy éppen sovány betegek esetében a szigorú étrendbeli megszorítások akár kritikus mérvű fogyást is kiválthatnak. Így 80 év felett a közepes fokú

9.2. táblázat Fontosabb vitaminok napi szükséglete időskorban és a hiányállapot klinikai megjelenése

Vitamin	Napi szükséglet (nő–férfi)	A-vitaminhiány klinikai megjelenése
A-vitamin (retinol)	600–700 µg/nap	Polyneuropathia, cardiomyopathia, follicularis hyperkeratosis, xerophthalmia
B ₁ -vitamin (thiamin)	0,8–0,9 mg/nap	Encephalopathia (Wernicke-Korsakoff-szindróma), polyneuropathia
B ₂ -vitamin (riboflavin)	1,1–1,4 mg/nap	Cheilosis, glossitis, stomatitis angularis, seborrhoeás dermatitis
B ₆ -vitamin (pyrodixin)	1,2–1,4 mg/nap	Perifériás neuropathia, sideroblastos anaemia, dermatitis
B ₁₂ -vitamin (cyanocobalamin)	1,5 µg/nap	Demencia, megaloblastos anaemia, incontinentia, orthostaticus hypotonia, funicularis myelosis (vibrációs érzések)
Folsav	200 µg/nap	Macrocytaer anaemia
C-vitamin (aszorbinsav)	40 mg/nap	Elhúzódó sebgyógyulás, decubitus, scorbut, perifollicularis petechiák, durva szőrzet, lap szerinti haemorrhagiák
Niacin	12–16 mg/nap	Delírium, demencia, neuropathia, dermatitis, hasmenés, stomatitis angularis, glossitis, cheilosis, pellagra
D-vitamin (cholecalciferol)	10 µg/nap	Törékeny csontok, proximális myopathia

vérzsírszintek gyógyszeres és diétás csökkentésének haszna már kétséges.

Számos vizsgálat eredménye rávilágított, hogy bár az idős betegek *vitamin-, ásványianyag- és nyomelem-bevitele* messze alatta marad a szükséges mennyiségnek, a tünetmentes vitaminhiány kezelése (szabadgyökfogó vegyületek alkalmazása) önmagában nem bizonyult hatékonynak időskori degeneratív betegségek fékezésében. Ugyanakkor a betegségek formájában manifesztálódó vitaminhiányos állapotok (9.2. táblázat) rendezése egyértelműen indokolt.

Idősekben gyakori az enyhe fokú exsiccosis (kóros kiszáradás) a szomjúságérzet csökkenése miatt, valamint különböző kórképek, gyógyszeres kezelés következtében, így az optimális fehérje-szénhidrát-zsír bevitel mellett kiemelt fontosságú a megfelelő *folyadékfogyasztás és sóbevitel* is. Az átlagos napi folyadékszükséglet *1 ml/kcal táplálékbevitel vagy 30 ml/ttkg* indexek segítségével határozható meg. Infekciók, lázas állapotok, hányás, hasmenés, magas külső hőmérséklet esetén jelentősen fokozódik a folyadékigény és az alapanyagcsere, az exsiccosis igen

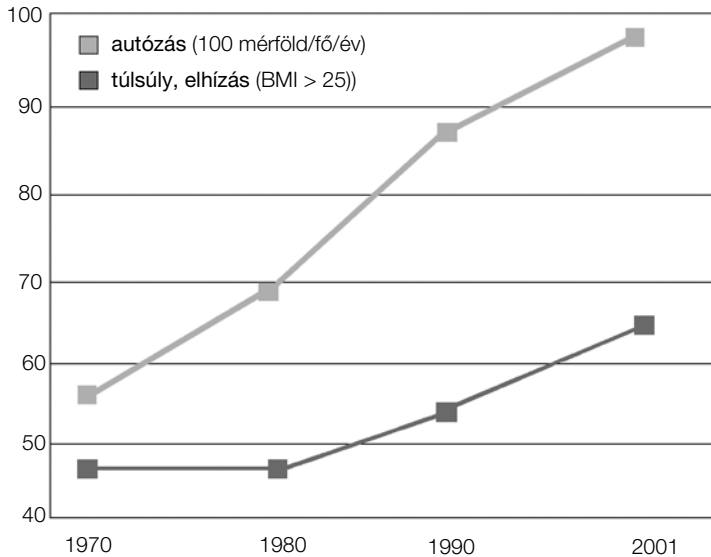
gyorsan súlyosbodhat, zavartsághoz, delíriumhoz vezethet, ezért különösen figyelni kell a folyadékdeficit rendezésére. A 60 év-nél idősebbek kórházi felvételénél 1,1%-ban találtak 148 mmol/l-nél *magasabb szérum Na⁺-szintet*, ami többnyire elégtelen vízbevitelre utal: ilyen szérum Na⁺ mellett a hospitalizált idős betegek mortalitása kb. 40%. Az idősök itatása kórházi osztályokon sem mindig megoldott. Folyadékpótlás esetén azonban gondosan követni kell a bevitt és ürített folyadék mennyiségét, a testtömeg változását, ugyanis a vese korlátozott vízkürrítő-képessége miatt folyadékretenció, perifériás ödéma-képződés, szívelégtelenség is kialakulhat. Túlzott sóbevitel szintén könnyebben okoz hypernatraemiát, mint fiatalokban (a sóürítő képesség is korlátozott) – ennek hipertenzív kiugrás lehet a következménye, tehát elkerülendő. Másrészt viszont egyes vizsgálatok szerint az idősök sürgősségi felvételénél 11,3%-ban volt 130 mmol/l-nél *alacsonyabb a Na⁺-koncentráció* (krónikus intézményekből felvetteknél az arány 22% volt, és 4,5%-ban még 125 mmol/l-nél is alacsonyabb volt a se-Na⁺). Elesett, idős betegek-nél, főként szívelégtelenségben, esetenként diuretikumok alkalmazása esetén, nem ritka, hogy az itatásukra még gondolnak, a beteglátogatók pl. különféle édes italokat hoznak, de a sóvesztés pótlására nem. A sómegvonás, illetve a sószegény étrend fiatalokban egyértelműen javasolt formája idősökben nem feltétlenül kívánatos: egyszerű fiziológiás konyhasó lassú infúziója időnként „csodát tesz”, az addig zavart, bágyadt, étvágytalan, túl kevés folyadékot fogyasztó, hányingerrel küzdő beteg felélénkül, közérzete jelentősen javul, enni-inni kezd. A hipotonicitás jelentőségét hangsúlyozza, hogy alacsony szérum Na⁺ mellett a bármely okból felvett betegek között a mortalitás 7–8-szor nagyobb volt, mint normotonicitás esetén.

Immobilizáció, fizikai aktivitás, mozgásszervi zavarok

A fizikai aktivitás jótékony hatásai

Az idős emberek várható életkilátásait, életminőségét javító lehetséges életmódbeli tényezők között kiemelt szerepe van az időben, lehetőleg fiatal korban elkezdett és folyamatosan fenntartott fizikai aktivitásnak. Jóléti társadalmakban a fizikai aktivitás általános szintje folyamatosan csökken. A vadászó, gyűjtögető életmód megszűnése, a gazdaságilag fejlett társadalmakban a motorizált közlekedés és szállítás, a munkahelyen érvényesülő automatizálás, a gépesített háztartások gyakorlatilag szükségtelessé tették a rendszeres intenzív fizikai aktivitást. A széles körben elérhető olcsó és igen vonzó elektronikai szórakoztató eszközök, a TV, a DVD és a videó, a számítógépes játékok, az internet még a szabadidős sportokat és a természetjárást is nagy arányban kiszorítják az emberek életéből. Az iskolai sportfoglalkozások lezárultával, becslések szerint a felnőtt lakosság 70%-a él olyan inaktív életet, ami már előnytelen az egészség, illetve az energiaháztartás szempontjából. Az Amerikai Egyesült Államokban az autózás fokozott terjedésével párhuzamosan nő az elhízás előfordulása (9.14. ábra).

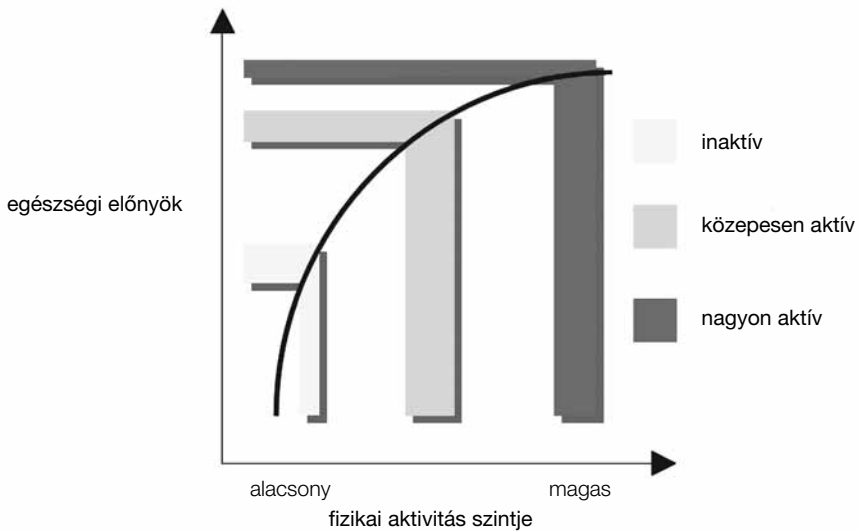
Ez az inaktivitás progresszíven terjed az egyre fiatalabb korosztályok felé. Egy 3–5 éves gyermekeken végzett felmérés azt mutatta, hogy a 3 évesek átlagos összes energiaigénye 56%-al, az 5 éveseké 61%-kal haladta meg a nyugalmi anyagcserét. A megfigyelések szerint a gyerekek idejük több mint 70%-át töltötték nyugalomban, és csak 2–4%-át aktív mozgással. Nagy-Britanniában a 80-as években végzett felmérések szerint a napi 5 órát tévéző gyerekek elhízási kockázata 5-szörös volt a csak napi 2 órát tévéző csoportéhoz képest. A jelenlegi trendek azt mutatják, hogy



9.14. ábra Az autózás mértékének fokozódásával, az inaktív életmód terjedésével megfigyelhető a túlsúlyos, ill. elhízott emberek arányának növekedése az USA-ban

a már gyermekkorban kezdődő inaktivitás felnőtt korra jellemzően tovább fokozódik. Várható, hogy a mai fizikailag inaktív gye-

rekek még a szüleiknél is kevesebbet fognak mozogni. Különösen veszélyeztetettek az öregségi nyugdíjba vonult korosztályok, őket



9.15. ábra A fizikai aktivitás és a következményes egészségi előnyök összefüggése epidemiológiai megfigyelések alapján

már a kötelező munkába járás sem motiválja mozgásra, illetve súlyuk ellenőrzésére. Egyes amerikai megfigyelések szerint, speciális aktív hobbik, mint kertészkedés, természetjárás, horgászat, golf vagy egyéb mérsékelt edzésprogramok nélkül a nyugalomba vonult idősök átlagos túlélése hozzávetőleg 14 hónap.

Ez a jelenség nagyon káros, mert a fizikai aktivitás az élettani funkciókra vonatkozóan sok előnnyel jár (9.15. ábra).

Segít megtartani a normális, egészséges testtömeget. Aktív atlétákban például a középkorúakban szokásos testsúlynövekedés, korfüggő elhízás elmarad. A rendszeres sport javítja a testösszetételt, növeli az izomtömeg mennyiségét (főként az I. típusú lassú, kitartó aktivitásra, oxidatív anyagcserére képes, mitochondriumokban gazdag, vörös rostokét), az aktív szövetek arányát, lassítja a természetes, korfüggő vesztesüket. Edzésprogramok (12 hét, heti 3-szor) még öreg korcsoportokban is 10%-kal növelhetik a használható izomtömeget. Az aktív szövetek arányának növelése fokozza az alapanyagcserét. Ugyanakkor, az izommunka során fokozott szimpatikus tónus ellenpontjaként, nyugalomban inkább a paraszimpatikus tónus jellemzi az edzett embert. Az edzett izom tartós, mérsékelt intenzitású munka során (több mint 15–20 perc) képes zsírt égetni. Ez azért különleges jelenség, mert a szövetek általában szénhidrátokból nyernek energiát, és csak krónikus éhezés során, tartósan mérsékelt, a normál tartomány alsó határán lévő vércukorszint mellett kezdik a zsírok bomlásából keletkező ketontesteket égetni. Az izomrostok felszínén nő a lipoprotein lipáz enzimkópiák száma, ami a vérplazma lipoproteinekből szabad zsírsavakat hasít le. Megfigyelhető, hogy az alacsony intenzitású, kitartó fizikai aktivitás (pl. hosszútávfutók, gyaloglók esetében) láthatóan eredményesen csökkenti a test zsírtartalmát. Rendszeres fizikai aktivitás csökkenti az érlemeszesedés szempontjából előnytelen összkoleszterin, il-

letve LDL (low-density lipoprotein) koleszterin és növeli az előnyös, protektív hatással rendelkező HDL (high-density lipoprotein) koleszterin koncentrációját. Az aktív vázizmok inzulinfüggetlen úton is fel tudják venni a glukózt. A fizikai aktivitás az inzulinhoz hasonlóan GLUT-4 glukóztranszporter molekulákat juttat az izomsejtek felszínére. Így a rendszeres fizikai aktivitás csökkenti az inzulinszükségletet, enyhíti a β -sejtek terhelését, meghosszabbítja élettartamukat, és segít megelőzni a korral egyre gyakoribbá váló inzulinrezisztencia, illetve a 2-es típusú diabetes mellitus kialakulását. A már kialakult 2-es típusú diabetesben segít a vércukorszint csökkentésében, mérsékli a gyógyszerigényt. A hőmérsékleti adaptációkészség javul. A több aktív, hőtermelésre képes szövettel rendelkező idős ember jobban képes alkalmazkodni a hűvös környezethez. A jobb kardiovaszkuláris működés segít a meleg környezetben szükséges fokozott bőrkeringés fenntartásában, illetve elősegíti a jobb verejtékezési hajlamot, ezzel támogatva a leghatékonyabb hőleadási mechanizmust. Az edzett idős ember meleg környezetben védettebb a kardiális hődekompenzáció (speciális, meleg környezet által súlyosbított szívelégtelenség), illetve a hóguta ellen. Működő izmokban a lokálisan képződő anyagcseretermékek, illetve feltehetően az adrenalin vazodilatációt okoznak, így csökken a perifériás vaszkuláris ellenállás – a rendszeres aktivitás segít megelőzni az esszenciális hipertenzió kialakulását. A fizikai tréning csökkenti a vér viszkozitását, ezzel is a vérnyomás csökkentése irányában hatva, illetve előnyösen mérsékelve ezzel a szív terhelését. Gyermekekben és fiatal felnőttekben a rendszeres sport növeli a csúcs csonttömeget, mivel húzóerőt gyakorol a csontra (piezoelektromos hatás aktiválja a csontképzést). Rendszeres fizikai aktivitás még idősekben is a fokozott képzés irányába tolja el a csont metabolizmu-

sát, bár nettó csontépülés ebben a korban már nem lehetséges. A rendszeres sport segít az osteoporosis megelőzésében, kivéve veszélyes csigolyakompressziókat, patológiás töréseket, medence- vagy combnyaktöréseket. A fizikai aktivitás a pszichoszociális stresszhatásokat is mérsékeli. Nincsenek mellékhatásai, és a nyugtatókkal, alkohollal ellentétben, nem okoz veszélyes függőséget. Humán vizsgálatok szerint a rendszeres fizikai aktivitás mérsékeli az előrehaladott életkorban gyakori depresszió és demencia kialakulásának valószínűségét. Az Alzheimer-betegség egérmódeljében a fizikai aktivitás kedvezően módosította a brain-derived neural growth factor szintjét (amely faktor hozzájárul a hippocampus-atrófia kialakulásához), valamint csökkenti az amyloidképződést. Fizikai tréning hatására az elesések kockázata is kimutathatóan mérséklődik. Egyes esetekben olyan kevésbé megfogható központi idegrendszeri tünetek javulását is leírták, mint a szédülés. Fizikailag aktív életmód mellett alacsonyabb bizonyos tumorok (colon, emlő, uterus, oesophagus, prostata) előfordulása, részben a normális testsúly megtartása révén, részben humorális tényezők segítségével. Az aktivitás befolyásolja az inzulinszenzitivitást, az inzulinszerű növekedési faktor és az ösztrogén szintjét. Fizikai tréning eredményeként kimutatható a gyulladásoz háttér folyamatok mérséklődése is. A fokozott fizikai aktivitás javította olyan súlyos vesebetegégek túlélését is, akik hemodialízisre szorultak, bár ennek mechanizmusa nem tisztázott.

Több tanulmány elemezte a fizikai aktivitás hatásait a pszichés stresszre, illetve ezen keresztül elsősorban a kardiovaszkuláris halálozás alakulására. Már a fizikai aktivitás kis-mértékű javulása is előnyös változásokat indított el a pszichés állapotban. Sikeres, azaz a maximális oxigénfogyasztást legalább 10%-kal javító tréningprogram jelentősen javította a túlélést, illetve csökkentette a depresszió

(–69%), a szorongás (–32%) és más pszichés zavarok (pl. ellenséges magatartás) előfordulását. Ugyanakkor a gyógyszeres stressz- és szorongáscsökkentéshez nem kapcsolódott hasonlóan előnyös halálozáscsökkenés.

A fent részletezett mechanizmusok tükrében feltételezhető, hogy a mérsékelt intenzitású, rendszeres fizikai aktivitás különlegesen alkalmas a sikeres öregedés elősegítésére, az öregedéssel járó súlyosan kóros elváltozások kivédésére, illetve lassítására, az időségek életminőségének javítására. A fizikailag aktív életmód elősegíti a metabolikus szindróma megelőzését, amely négy jellegzetességén keresztül („halálos négyes”: hasi elhízás, inzulinrezisztencia, hipertónia, illetve magas vértriglicerid- és alacsony HDL-koleszterinszint) fokozza az érlemeszesedés progresszióját, illetve a kardio- és cerebrovaszkuláris halálozást. Epidemiológiai vizsgálatok megerősítették, hogy nők esetében a napi 8000–10 000 lépés, illetve férfiak esetében a nyugalmi oxigénfogyasztás háromszorosát igénylő (pl. 5 km/h séta), napi 20 percet, illetve különösen a napi 60 percet meghaladó fizikai terhelés javította az egészségi állapotot és a túlélést. Ez a fizikai aktivitás alacsony intenzitású, tehát az egyénre jellemző maximális oxigénfogyasztás legfeljebb 50%-át igényli, illetve a maximális szívfrekvencia legfeljebb 60–70%-ával jellemezhető. Ez a típusú fizikai aktivitás 25–60 perc alatt képes a zsírégetés fokozására. A fizikai aktivitás előnyös hatásai különösen akkor érvényesülnek, ha az egyén már fiatalabb, esetleg valóban fiatal kortól folyamatosan aktív.

Immobilizációs szindróma – krónikus ágynyugalom

Néhány betegségben, pl. szívinfarktus esetén, *a rövid tartamú, 12–48 órás ágynyugalom* kedvező lehet: a nyugalom csökkenti a kardio-

vaszkuláris- és a légzőrendszer terhelését. Lázas betegségekben a láz a *betegségmagatartás* része, a lázat jellemzően étvágytalanság, csökkent folyadékfelvétel, fokozott fájdalomérzékenység, letargia kíséri, ugyanakkor a beteg gyenge, inaktív és gyakran aluszékony is.

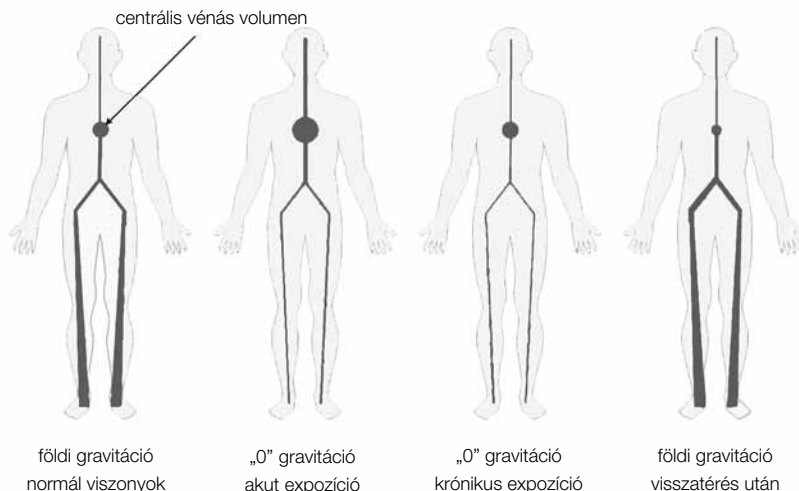
A krónikus ágynyugalom azonban inkább előnytelen. Néhány beteg nem tudja elkerülni a *krónikus immobilizációt*. Az alsó végtagok elvesztése, az alsó testfél bénulása gerincvelő-harántlézió vagy stroke miatt, kóma, extrém gyengeség, súlyos ízületi fájdalmak, valamint súlyos krónikus betegségek (pl. krónikus szívelégtelenség, krónikus obstruktív tüdőbetegség), extrém elhízás, reumás polymyalgia, pajzsmirigy-elégtelenség szintén immobilizációhoz vezethetnek. Az immobilizáció incidenciája és veszélye különösen nagy az idősokban.

Az idős egyéneknek legalább egyharmada számol be legalább évente egy esésről (vagy elesési tendenciáról), ami a leggyakoribb balesetforma a 65 év felettiekben, egyben ebben a korcsoportban vezető ok a sérülés miatti halálozásokban. Komplikációi között a csípőtörés, a subduralis haematoma és az immobilizáció a legfontosabbak. Mint nagy népegészségügyi probléma, a csonttritkulás, azaz osteoporosis (metabolikus csontrendellenesség, amit a teljes csonttömeg fokozatos, arányos leépülése jellemez) szintén növeli a hajlomot törésekre, különösen a gerinc, a radius (disztális) és a proximális femur csontokét. A csonttömeg 55 éves kortól férfiakban évi 1%-ot, nőkben 3–4%-ot csökken (a csúcs csonttömeg 25–35 éves korig alakul ki, férfiakban magasabb, mint nőkben). Inaktivitás, D-vitamin- és proteinhány, hormonális tényezők (pl. alacsony ösztrogénszint, másodlagos hyperparathyreoidismus, kortizol), alkohol, dohányzás és bizonyos gyógyszerek felgyorsíthatják a korfüggő progresszív csonttömegcsökkenést.

Nehézkes és bizonytalan járás, esetenként elesésekkel, merevség fájdalmas alsó végtagokkal, gyakori panaszok az idős betegeknel és gyakran kapcsolódnak degeneratív ízületi betegséghez, rheumatoid arthritishez, reumás polymyalgiához. Az osteoarthritis a leggyakoribb formája az ízületi betegségeknek és vezető oka a 65 éven felüliek időskori mozgáskorlátozottságának. Az öregedés során a proteoglikán-tartalom módosulása miatt a porc víztartalma csökken, a porc kevésbé rugalmassá válik. A proteoglikánok védő hatása nélkül a porc kollagén rostjai degradációra hajlamosak válnak, és így fokozódik a degeneráció. A porcsejtek vagy a mátrix változásai, amelyek öregedéssel, elhízással, traumával, endokrin zavarokkal (pl. diabétesz) alakulhatnak ki, vagy az ízület primer betegségei (pl. gyulladásos arthritis) hajlamosak teszik az idős egyént osteoarthritis kialakulására, amit progresszív ízületi fájdalom, mozgáskorlátozottság és ízületi deformálódás jellemez.

A központi és perifériás idegrendszer zavarai (késői Parkinson-betegség, neuropátiák) motoros tünetekkel járhatnak. Kardiovaszkuláris, légzőrendszeri, endokrin és más szisztémás betegségek, vagy demencia, depresszió, izoláció, esésektől való félelem, szorongás, kimerültség, valamint a hétköznapi élet aktivitásaira vonatkozó motiváció hiánya gyakran korlátozzák a fizikai teljesítményt az idősokban, nem ritkán valódi izomgyengeség nélkül is. Szenzoros deficitek, súlyos látás- és hallásromlás szintén csökkentik az aktivitáshoz fűződő motivációt és képességet. Gyógyszerek, pl. nyugtatók, altatók (a szedatív hatás miatt), diuretikumok, vérnyomáscsökkentők (idősokban ezek ortosztatikus hipotenziót és zavartságot okozhatnak) szintén fokozzák az immobilizáció veszélyét.

A *krónikus ágynyugalom következményei* az inaktivitás mértékétől és tartamától függenek. Tartósan vízszintes testhelyzetben



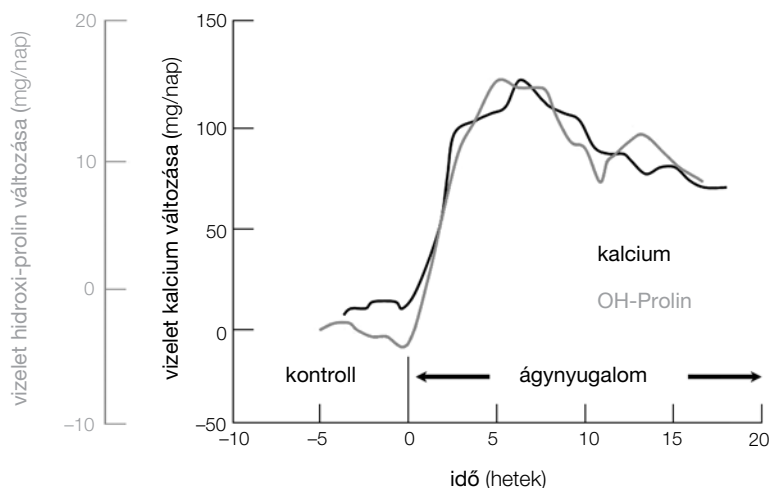
9.16. ábra Keringési adaptáció krónikus ágynyugalomhoz, ami a 0 gravitációnak felel meg. Először a vér centralizációja, majd a vérmennyiség csökkenése látható – az utóbbi ortosztatikus testhelyzetben (normális gravitáció esetén) csökkent vénás visszaáramlást okoz

(a súlytalanság állapotához hasonlóan) a keringés átrendeződik. Rövidtávon a centrális vértérfogat nő, az alsó testfélben a perfúzió és a hidrosztatikus nyomás csökken, a kissé fokozódó előterhelés a verőtérfogat növekedéséhez és a pulzusszám csökkenéséhez vezet, a vese átáramlása fokozódik. Csökken a renin–angiotenzin–aldoszteron rendszer aktivitása, fokozódik az atriális nátriuretikus faktor elválasztása, mérsékelt poliuria alakul ki. Hosszútávon (hetek, hónapok) a plazma térfogata csökken, és a vérnyomást szabályozó ortosztatikus reflexek hatásfoka csökken. A beteg újramobilizálásakor ortosztatikus testhelyzetben az alacsony vértérfogat nem elégséges az agy átáramlásának a biztosításához, így ortosztatikus hipotenzió alakul ki, a beteg zavart, szédül, esetleg ájulás következik be (9.16. ábra).

Izomkontraktúrák alakulnak ki (az izmok és ízületek merevek, kevésbé mozgathatóak). Ha a felső végtagok érintettek, a beteg elveszti az önálló étkezés képességét, az alsó végtag

kontraktúrája önmagában is teljes mozgásképtelenséghez vezethet. Az izomtömeg csökkenése már rövidtávon megkezdődik, hosszútávon ez szignifikánsan felgyorsul. Immobilizáció idős betegeknél felerősíti a már elkezdődött osteoporosis progresszióját. Fokozott hidroxiprolin-kiválasztás az izom (protein) katabolizmus jele, míg a fokozott Ca-kiválasztás a csont felszívódására utal (9.17. ábra).

Idősekben (a fiataloktól eltérően) a maximális fizikai teljesítőképesség nem határozható meg a kardiovaszkuláris rendszer kapacitásával, inkább az izomrendszer kimerülésével vagy a lokális szubsztrátok (glikogén) elégtelenségével. Immobilizáció során csökken a vörösvértestképzés, az alacsony ventiláció szintén csökkenti az artériás vérrel szállított oxigén mennyiségét. A rosszul perfundált, atrofizált, dekoncionált izmok kevesebb oxigént vesznek fel a vérből. A csökkent vérvolumen, az alacsony izomtömeg és izomtónus miatt csökken a szív telődése, a csökkent baroreceptor válasz-készség a verőtérfogat



9.17. ábra Kalcium és hidroxiprolin fokozódó ürítése jelzi a vizeletben krónikus immobilizáció során a csontok és az izomzat leépülését

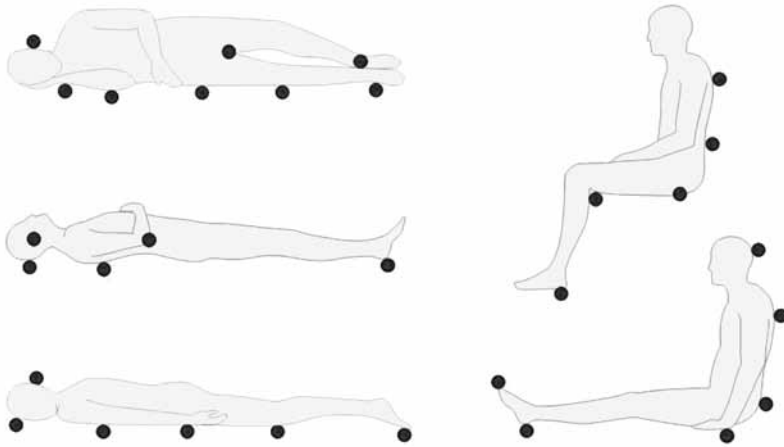
csökkenésének irányába hat. Krónikus ágynyugalom után bármilyen fizikai aktivitás felfokozott kardiovaszkuláris válaszhoz vezet (pl. palpitáció már kisfokú munka és alacsony oxigénfogyasztás mellett). A romló vénás visszaáramlás (pangás) és a hipovolémia (a vér viszkozitása nő) miatt magas a mélyvénás trombózis kockázata, és gyakran alakul ki tüdőembólia. Az idős populációban ezek kb. 50%-kal növelik a mortalitást.

A ventiláció csökken, a ventiláció/perfúzió (V/Q) aránytalanság kifejezett lesz. A szimpatikus tónus csökkenése, a fizikai aktivitás hiánya és az előnytelen testhelyzet miatt a tüdő szellőzése (V) csökken, míg a vérátáramlás (Q) a vízszintes testhelyzetben fokozott. Az immunrendszer általános gyengesége, illetve a légutak mucociliáris clearance mechanizmusa elégtelenné válik. Idős betegek, még ha csupán néhány napig ágyhoz kötöttek is, könnyen kapnak congestív pneumóniát. (A rosszul szellőztetett tüdőterületek fokozott fertőzéshajlama magyarázza azt is, hogy az általában gyengébben ventilált tüdőcsúcsban

telepszik meg a tuberculosis, amelyet ezért tüdőcsúcsshurtnak is neveznek.) A törött combnyak sebészi rögzítését főként a gyorsabb mobilizáció lehetősége indokolja, miáltal a pneumonia mortalitás csökkenthető (korábban kilenches ágynyugalom volt javasolt – rengeteg pneumóniát okozott).

Krónikus ágynyugalomban az anyagcserére 20%-kal is alacsonyabb lehet a normálisnál. Hideggel és meleggel szemben egyaránt csökken a védekezőképesség. Magas a székrekedéshajlam, akár impaktáció is előfordul, esetenként következményes székletinkontinenciával.

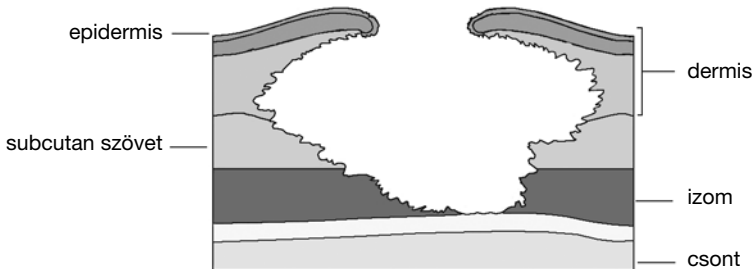
Nem elhanyagolható az immobilizált beteg pszichés állapotának hanyatlása sem. Egy kimerült emberben, kezdetben a pihenéssel párhuzamosan javul a hangulat, amely azonban gyorsan vált kedélytelenségbe, depresszióba. A mozgás, a fizikai és többségében a szellemi aktivitás hiánya, a szükségszerű izoláció kizárja az immobilizált egyént az élet és a közösség hagyományos örömeiből. A depresszió veszélye nagymértékben fokozódik.



9.18. ábra Decubitus kialakulásának tipikus pontjai immobilizált betegen

A decubitus előfordulása 30% az idős, ágyhoz kötött betegek között, illetve, ha kb. egy hétig kerekesszékekben kell tartózkodniuk. A 60–70 Hgmm-es nyomás már 1-2 órás időtartam alatt izomrost-degenerációt okozhat. Egy átlagos beteget tekintve, aki egy normál kórházi ágyon fekszik, a legfontosabb nyomási pontok, pl. a keresztcsont vagy csípőtájon a trochanter major felett, akár 100–150 Hgmm-es nyomás is kialakulhat (9.18. ábra). Ez mély, subcutan hólyagok kialakulásához

vezethet. Ez a nyomás gátolja a kapilláris keringést, a transzkután oxigénnyomás 0-ra csökken. A sérült szövetek kapillárisaiból fokozódik a folyadék kiáramlása, nő a diffúziós út is, tovább rontva a sejtek tápanyag- és oxigénellátását. A kapilláris és nyirokkeringés zavara az elsődleges. Mérsékelt, de rendszeres hűtéssel, a szöveti oxigénigény csökkentése révén, a nyomás által kiváltott károsodás mértékét némileg enyhíteni lehet. A bőr alatti szövetek károsodása maga is hozzájárul nyo-



9.19. ábra A decubitus progressziója során a bőrfelszín tartós kipirosodását követően egyre mélyebb seb alakul ki a nyomásnak kitett területen, amely végül roncsolja az izmokat, eléri a csontokat és az ízületeket

más jelenlétében a bőrsérülések kialakulásához. Immobilizáció, széklet-, vizeletinkontinencia, hipoalbuminaemia és sűrűdési stressz (a beteg nem megfelelő mozgatása/forgatása) hozzájárul a decubitus kialakulásához (9.19. ábra). A decubitus négyszeresre növeli a halálozási arányt (sepsis).

A felfekvések megelőzésében nagyon fontos tényező a rendszeres mozgatás. Oldalirányban kell feltámasztani a fekvő beteg jobb, illetve bal oldalát. Legalább kétóránként a nyomási pontokat tehermentesíteni kell, miközben a test dőlésszöge egyik irányban sem haladhatja meg a 30 fokot. (Ez az újonnan terhelt nyomási pontokon fokozná a nyomást, a nyíróerőket és a szövetkárosodást.) A bőr tisztántartása, de nem kiszáritása segíti a nyomásnak kitett bőr védelmét. A páciens megfelelő táplálása, különösen a megfelelő fehérjebevitel életbevágó az immobilizált beteg szöveteinek védelmében.

Az idősek remobilizációja

Bárki, aki akut betegség miatt kényszerül inaktivitásra, krónikus kóros állapotokban válik ágyhoz kötötté, nagyon esendő, és nagyon gyorsan sokat veszít izomtömegéből és izomerejéből. A vesztes mértéke elérheti a napi 1,5%-ot. A vesztes kifejezettebb a felülésért, felállásért, egyenesen állásért felelős izmokban, amelyek nagyon fontosak a mindennapi életben. Fokozatos mobilizáció, rendszeres passzív mozgatás és az ízületek gyakorlatoztatása fontos, miként a beteg pozicionálása (decubitus elkerülésére), folyadékpótlás, optimális táplálás, a hólyag rendszeres ürítése, katéter eltávolítása a lehető legkorábbi időpontban, a bőr tisztántartása és az aktív környezet (beteggel foglalkozás!) mind fontos terápiás lépések. A páciens életszeretete, motivációja elsődleges a túlélés szempontjából. Egyes ge-

riáterek szerint egyetlen ágyban töltött napot kétételes gyakorlatoztatással lehet kompenzálni. Érthető, személyre szabott remobilizációs és gondozási programot kell kidolgozni minden hospitalizált, krónikus betegnek, hogy fizikai aktivitásuk megtartható legyen. A fizikai aktivitás megtartása idősekben különösen fontos, erőkifejtő (rezisztencia) edzések, napi aktivitás- és munkaorientált speciális gyakorlatok szükségesek. Még nincs pontosan meghatározva, hogy mi az ideális gyakoriság, intenzitás, időtartam és pontos módszer az ilyen speciális gyakorlatok kivitelezésére – nagyok az egyéni különbségek. A jelenlegi ajánlások szerint 30–60 perces gyors séta (10 percenként 5 perces lassítással) hetente 3–4 alkalommal, illetve a napi 10 000 lépés fokozatos elérése a legmegfelelőbb a fizikai aktivitási szint fenntartására. Amputációk után, illetve mozgásukban súlyosan károsodott (részlegesen bénult) idősek is mobilizálhatók megfelelő speciális segédeszközök alkalmazásával, amelyek a geriátriai gyakorlatban rendelkezésre állnak.

Összefoglalás

Idősödő szervezetekben az élettani funkciók beszűkülése az adaptációs készség romlásához, fokozott vulnerabilitáshoz vezet. Ez érthető módon különféle élettani rendszerek gyakran egyidejű (és egymást súlyosbító) működészavarát (polimorbiditás) jelentheti. Jóllehet a folyamat minden idősödőt érint, a kialakulás üteme eltérő, az életminőség következményes romlása nem egyforma. A genetikus jellemzők, öröklött vagy szerzett betegségek mellett befolyásolható életmódi tényezők nagy szerepet játszanak mind az életminőség, mind a várható élettartam alakulásában. A megfelelő életminőséghez a többféle krónikus betegség (pl. diabétesz, hipertenzió, ízületi betegségek) megfelelő és rendszer-

res kezelése fontos, mivel azonban kielégítő kontrolljuk polipragmáziát jelenthet, ezért az esetleges mellékhatásokra és gyógyszer-interakciókra is szükséges figyelni. Emellett rendkívüli jelentősége van a káros hatások (alkohol, dohányzás, munkahelyi ártalmak stb.) lehetséges elkerülésének vagy megelőzésének, valamint az optimális táplálkozási szokásoknak, illetve a testösszetételnek és a fizikai aktivitásnak.

A testtömeg és testösszetétel (testalkat) az élet során jellegzetesen változik. Középkorúakban jellemző a testsúly gyarapodása és idősödőkben kb. 70 éves korig a testtömeg általában magas is marad. Ez főként a zsírtömeg felhalmozódásából származik, az izomtömeg vesztese (sarcopenia) már 40–50 éves kor körül kezdődik, és egyre kifejezettebb. Ebben a korban az elhízás és a gyakran társuló inzulinrezisztencia jelenti a fő problémát. Ekkor a kalóriabevitel megszorítása mikronutrientek és fehérjék megfelelő bevitele mellett kedvező hatású lehet, lassítja az öregedés folyamatait, de a testtömeg normális szinten tartásában és az izomvesztés mérséklésében nagyon fontos a rendszeres fizikai aktivitás is. Késő öregkorban ezzel szemben az anorexia jellemző, a kalorikusan és összetételében elégtelen táplálékbevitel komplex malnutriciót okoz. Fehérjét az idősök más szövetekből is veszítenek, ami szervi működések zavaraihoz vezethet, leglényegesebb azonban a fokozott sarcopenia. A malnutrició kivédése egyike a fontos feladatoknak. A másik az izomvesztés mérséklése. A sarcopenia ördögi körként súlyosbítja a mozgászavarokat, hozzájárul

az immobilizáció (ezzel anorexia) és további sarcopenia kialakulásához. A mozgászavarok súlyos következményekkel járó eleséseket okozhatnak, az immobilizáció viszont az idős ember elszigetelődését és ingerszegény életét, ami mentális és pszichés funkcióinak romlásához is vezet. A megfelelő életminőség megőrzésében rendkívüli jelentősége van mind a fizikai/mozgás, mind a mentális aktivitás fenntartásának.

Irodalom

- Abrams, W. B., Beers, M. H., Berkow, R., Fletcher, A. J. (eds): *MSD Geriátriai Kézikönyv*. Budapest, Melánia Kiadó, 1997.
- Aoyagi, Y., Shephard, R. J.: Steps per day: the road to senior health? *Sports Med.* 2009, 39 (6): 423–438.
- Az öregedés biológiai és orvosi aspektusai*. Dialóg Campus, Pécs, 1999.
- Heckl R. W., Ade G., Schell W.: Rehabilitáció és betegápolás. Budapest, Medicina, 2000. Idősgondozási kézikönyv. Budapest, Geriátr Service Kiadó, 2010.
- Lavie C. J. et al.: Impact of exercise training on psychological risk factors. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2011, 53 (6): 464–470.
- Pétervári E. és mtsai: Alterations in the peptidergic regulation of energy balance in the course of aging. *Curr. Protein Pept. Sci.* 2011, 12: 316–324.
- Székács B. (szerk.): *Geriátria: az időskor gyógyászata*. Budapest, Semmelweis Kiadó, 2005.