

Csontminőség és esendőség – a fragilitási törés kockázati tényezői

DR. VERECKEI EDIT, DR. HODINKA LÁSZLÓ

Az osteoporoticus csonttörés kockázatai: a gyenge csontminőség, osteoporosis és sarcopenia, komplex mozgászavar. Ezek az esendőség-szindróma fő komponensei. Az esendőség (frailty) önálló kockázata az elesés, amely a fragilitási törés leggyakoribb oka.

BEVEZETÉS

A csontállomány minőségének egyéni megítélése a népesség elöregedésével szükségszerűen megjelenő osteoporosis és a következményképpen fellépő magas morbiditási és mortalitási kockázatú nagyobb osteoporoticus törések miatt népegészségügyi jelentőségű. A csontminőség legfontosabb jellemzője az erőbehatásokkal szembeni ellenálló képesség. Korábbi tanulmányunkban összefoglaltuk ennek fizikai és biomechanikai feltételeit. A jó minőségű csontszerkezet létrejöttében a fiatalkori úgynevezett csúcscsonttömeg kialakulása utáni folyamatos átépülésnek, a fizikai terhelésnek, a mozgási impulzusoknak van meghatározó szerepe. A csontszerkezetének egyrészt kellően merevnek, másrészt ellenállóképesnek kell lennie, hogy az erőbehatások során létrejövő alakváltozások ne eredményezzenek törést, mely az architektúra hirtelen összeomlását jelenti.

A csonttömeg az ásványianyag-tartalom műszeres mérésével (a legelterjedtebb DEXA elven működő csontsűrűségmérő készülékekkel) jól leírható. A csontminőség tekintetében azonban a kortikális és trabekuláris állomány eltérő tulajdonságokkal rendelkezik, ellenálló képessé-

gük különböző indexekkel jellemezhető. A csont életkori változásait a trabekuláris állomány állapota érzékenyebben jelzi. A trabekuláris csont pontszám (trabecular bone score, TBS) meghatározása egy új, a DEXA képekből kinyerhető mérési módszer, több információt ad a trabekulárisról. A magasabb TBS érték erős, törésálló szerkezetet, az alacsony TBS gyenge, törésre hajlamos csontot tükröz.

A csontozat sejtjei (oszteoblasztok, oszteoklasztok, oszteociták) képesek a mozgás mechanikai impulzusait érzékelni, ezeket a jeleket biokémiai úton átalakítani és továbbítani. Minden elmozdulás és kompresszió nyíróereje befolyásolja a biokémiai útvonalakat, a csontszövetfejlődést és a csontvázszerkezetet. Ezek visszajelentése a csontanyagcsere mechanizmusaiiba mechanoszenzáció és mechanotranszdukció útján döntő fontosságú az optimális csontminőség elérésében.¹

További tényező, melyről sokkal kevesebb szó esik a fragilitási törések okainak elemzésekor, az időskori mozgászavar (dysmobility syndrome), melynek vezető összetevője az ugyancsak önálló kórforma, az időskori izomfogyás (sarcopenia). Elsősorban a mozgások megtervezésének, kivitelezésének, koordinációjának zavara



DR. VERECKEI EDIT

PhD, reumatológus, osztályvezető főorvos, Országos Mozgásszervi Intézet, Budapest

DR. HODINKA LÁSZLÓ

PhD, reumatológus főorvos, Országos Mozgásszervi Intézet, Budapest

idézi elő azokat helyzeteket, amikor az izomzat elégtelensége és a csontozatot érő erők nagysága és iránya meghaladják annak mechanikus terhelhetőségét, ezért az érintett csont integritása szó szerint megtörik. A primer ok leggyakrabban elesés.

Az osteoporosis, sarcopenia és az elesésre vezető mozgászavar szignifikánsan társulnak egymással. Az időskori társbetegségek (agyi funkció- és keringészavar, nemritkán iatrogén okok, például gyógyszerelés) növelik a kiváltó trauma (elesés) kockázatát. Az összefoglaló klinikai kép: az esendőség-szindróma (frailty).^{2,3} A fragilitási csonttörés kockázatait az esendőség (frailty) fogalma és tényezői, a fragilitási törésre vezető komplex mozgászavar és indikátorai oldaláról közelítjük meg. Végül a fragilitási törés megelőzésének farmakológiai és nem farmakológiai módszereit foglaljuk össze.

A FRAGILITÁSI TÖRÉS

Az osteoporoticus csonttörések epidemiológiája

Az epidemiológiai tanulmányok az osteoporosis BMD- (csontok ásványianyag-sűrűsége, bone mineral density) határértékeinek, a törési kockázattal kiegészített osteoporosis diagnózis, a tényleges törések és a töréseket eredményező elesések prevalenciáit a legkülönbözőbb populációkban tárgyalják. E területek karakterisztikus adatait bemutató közléseket választottunk ki.

A BMD T-score határértékén alapuló prevalenciákat közlő 86 tanulmányt feldolgozó metaanalízis (a teljes populáció létszáma 103 334 579 volt) a globális osteoporosis prevalenciát 18%-ban határozta meg (nők 23%, férfiak 12%). A földrészenkénti gyakoriságok (férfi/nő, %): Ázsia 12/24, Európa 10/20, Amerika 9/15. Afrikai adat csak nők esetében volt, ami kiemelkedően magas (43%). A közölt gyakoriságok a magasabb átlagéletkorúakat közlő tanulmányokban értelemszerűen nagyobbak, míg a nagyobb esetszámokat bemutatókban és a megjelenések éve szerint (2000 és 2029 között), a későbbi közlésekben alacsonyabak voltak. Az Egyesült Államok statisztikai hivatalának adatai alapján 2017–2018-ban osteopeniát mértek az 50–64 év közötti nők 50%-ánál, a 65 év felettiek 53%-ánál,

férfiaknál 28%-ban és 41%-ban; osteoporosis a hasonló korcsoportú nők esetében 13%-ban és 27%-ban, férfiaknál 3%-ban és 6%-ban volt kimutatható. A nemzeti átlag 43% (osteopenia) és 13% (osteoporosis) volt. Tíz évre visszatekintve a női osteoporosis enyhén emelkedő, a férfiaké csökkenő tendenciát mutatott, a nemzeti átlagos prevalencia stagnált. A csontsűrűség mérési alapjául szolgáló BMD-alapérték és az egyszeres szórás 20 éves amerikai fehér férfiak gerincén 2006-ban $1,282 \pm 0,13$, csípőjén $1,244 \pm 0,15$ g/cm² volt. Európai felmérésben az osteoporosis prevalencia 2010-ben az írországi és ciprusi 3,7%-tól az olaszországi 6,3%-ig terjedő gyakorisági értékeket mutatja a teljes népességre vonatkozóan. Az 50 éves vagy annál idősebb nők esetében a prevalencia a ciprusi 19,3%-tól az olaszországi 23,4%-ig terjedt; az 50 éves vagy annál idősebb férfiak esetében a szlovákiai 5,7% és a görögországi 6,9% bizonyult a szélső értéknek.

Sajátos módon a tényleges osteoporoticus törések prevalenciáját kevés tanulmány mutatja be, többnyire a BMD-adatok alapján a FRAX törési valószínűségeket vetítik ki. Valódi törési frekvenciákat szemelvényként néhány vizsgálat alapján mutatunk be. A holland FRAX prediktív értékét elemezték életkori dekádonként 600 000 nőt és férfit az első törésig követő adatbázis alapján. A tíz évig tartó vizsgálat testrégióként 4,9 millió betegév alatt bekövetkezett töréstípusokra lebontva szolgáltatott adatokat. A ténylegesen bekövetkezett nagyobb osteoporoticus törések incidenciáit nők esetében magasabbnak találták, mint azt a FRAX algoritmus alapján várni lehetett. Az eltérést azzal magyarázták, hogy a holland FRAX algoritmus alapjául szolgáló regiszterekben a hospitalizációval járó törések domináltak. Egy 13 421 fős japán felmérésben (58 éves átlagéletkorú nők; 9064 fő normális BMD, 2351 fő osteopeniás és 2006 fő osteoporosisos) a korábbi nagyobb törések

(MOF) aránya ennek megfelelően 19,4%, 23,9% és 31,8% volt, ezen belül a csípőtöréseké 2,2%, 2,3% és 4,7%. Egy 1200 fős koreai felmérésben (43,7% férfi, 56,3% nő, átlagéletkor 60 év) a nagyobb előzetes törés gyakorisága 8,3% volt. Egy másik koreai vizsgálatban 1165, 45 és 76 év közötti életkorú nőt követtek átlagosan 7,5 évig. Közülük 99-en (8,5%) szenvedtek el nagyobb törést, 28-an (2,4%) csípőtörést. Az ausztrál Geelong Osteoporosis Study-ban 282 férfit és 303 nőt követtek 15 éven át (60–90 éves életkorúak a követés végén), akiket az esendőség (frailty) kritériumok szerint csoportosítottak, ez alapján 47 nő és 41 férfi (16% és 15%) minősült esendőnek. Az esendő nők közül 24% szenvedett el törést 15 év alatt, míg az „erőteljes” csoportban csupán 8%. A férfiak között nem mutatkozott ilyen különbség, az esendők 13%-a, az erőteljesek 14%-a szenvedett törést. A szelektált kohorszokban mért törési gyakoriságok mellett a legnagyobb európai törési esetszámokat az Európai Unió egy átfogó egészségtechnológiai tanulmánya mutatja be, amely a legnagyobb osteoporosis klinikai gyógyszervizsgálatok beteganyagának alapértékeit is rögzítette. Eszerint posztmenopauzális nők esetében az 5 év alatt elszennvedett nagyobb törések aránya 13,2%, a csípőtöréseké 3,6%. Az élethosszalatti törési kockázatot használó globális összehasonlító tanulmány adatai szerint a csípő-, gerinc- és csuklótörés kockázata nők esetében 23%, 29% és 21%, férfiaknál 11%, 14% és 5%. Az átlagos éves országos változások –4 től 5%-ig váltakoznak, ezeket a földrészekre kivetítve 2010 és 2040 között Európában másfélszeres, a többi földrészen 2–2,5-szeres törési esetszám növekedés prognosztizálható. Magyar adatok a Score-H vizsgálatból származnak. Tizenegyezer posztmenopauzális nő törési rizikófaktorait mérték fel. Az alapadatok szerint 79%-uk szenvedett el törést, körükben vertebrealis törés 30%-ban, csípőtáji törés 8%-ban, csuklótörés 36%-ban, egyéb

törések 26%-ban fordultak elő. A rizikótényezők között az elesés (3 hónapon belül legalább egyszer) 29%-ban volt jelen.⁴

További szelektált populációk, amelyekben a csonttörés kockázatai megjelennek: diabetes, rheumatoid arthritis és tartós szteroidkezelés. Ezeket a FRAX algoritmus is értékeli. Diabetológiai oldalról az 1-es típusú diabetesben – a nem diabetesesekkel szemben –háromszoros a csonttörés esélye az aktuális BMD ismeretétől függetlenül is. A FRAX alulbecsüli a diabetest, a szekunder osteoporosis opciója csak az 1-es típusú diabetes mellitust veszi listára. A 2-es típusú diabetes viszont patológiája alapján (obezitás, nagyobb testzsírarány, adipokin útvonal) jelentősen befolyásolja a csont szöveti minőségét. A szénhidrát- és koleszterinmetabolizmus szinte minden lépése érinti a csont anyagcseréjét. Ezek eredőjeként a csonttömeg 2-es típusú diabetesben nagyobb, azonban a lipidtúlsúly miatt a trabekuláris váz kevésbé szilárd, ezért a törési kockázat nagyobb. A diabetes rontja a törések utáni csontreparációt, lassítja a törések gyógyulását. Az első generációs orális antidiabetikumok tovább növelhetik a törési esélyt. Ez hatásmechanizmustól függően eltérő mértékű lehet, az újabb készítmények e tekintetben biztonságosabbak.⁵

Rheumatoid arthritisben a proinflammatorikus citokinek és az anti-anabolikus RANK ligand hatása, a szteroidkezelés és a rheumatoid cachexia jelensége metabolikus úton rontja a csontminőséget. A rheumatoid cachexia a sarcopeniával és a 2-es típusú diabetes patológiájával rokon anyagcsere-állapot, amely a csontozat törékenységében is szerepet játszik.⁶ Az életkorral fokozódó metabolikus zavar elsősorban a trabekuláris állomány involúcióját okozza. A bekövetkezett fragilitási törés távolhatásai befolyásolják a teljes csonttömeg további alakulását. A csontátépülés testszerte felgyorsul, paradox módon átmenetileg reszorpció kö-

vetkezik be, amelyet az immobilizáció még fokozhat. Az átépülés egyensúlya később sem áll helyre, a csontozat törékenysége fokozódik, azaz megnő a következő törés esélye. Ennek epidemiológiai bizonyítékait a Medicare adatbázis szolgáltatta: 377 531 posztmenopauzális nőbetegének első nagyobb törését követő törések kumulatív gyakorisága 1 éven belül 10%, 2 éven belül 18%, 5 éven belül 31% volt. A leggyakoribb második törés vertebralis volt (14%, 26% és 40%), a legritkébbnek a bokatörés bizonyult (5%, 10% és 21%). A második törések között a csípőtörések előfordulása, csípőtáji törés előfordulása 8%, 15% és 21% az első törés után 1, 2, illetve 5 éven belül. Ha az első törés csípőtáji volt, bármelyik második törés előfordulása 2,4%, 4,8% és 11% volt.⁷ A fragilitási törés igen erős prediktora tehát a megelőző törés.

Az elesés epidemiológiáját vizsgáló tanulmányok általában kétféle megközelítést alkalmaznak: az elesés és kiváltó tényezőinek prevalenciáit mutatják be, illetve a trauma nélküli és a törést eredményező elesést meghatározó tényezőket hasonlítják össze. Az elsöre példa az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 2000-ben indult Globális Betegségteher Vizsgálat (Global Burden of Disease Study) 195 országra kiterjedő Sérülések és Kockázataik 2017. évi alvizsgálata.⁸ Ennek adatai szerint az elesések életkorra standardizált incidenciája 100 000 lakosra 2238/év (1990–2532), prevalenciája 5187 (462–5849), az elmúlt 25 évben 6,5%-ot csökkent. Az elesések mortalitása viszont 9,2/100 000. Az éves elesések globális következményei: több tízmillió elvesztett és rokkant életév. Az alsó végtag sérülései a leggyakoribbak, az elesések aránya a fejlett országokban magasabb, a mortalitás viszont a harmadik világban nagyobb. Egy 12 tanulmányt összegző metaanalízis szerint az elesések 30–60%-át a 65 évesnél idősebbek szenvedik el, az esések 10–20%-a okoz sérülést, ezek 13%-a vezet elhalálózshoz. A leggyakoribb okok (százalékban):

lakókörnyezet (31), járászavar (17), megsédülés (13), kollapszus (9), zavartság (5), ortosztatikus tenzióesés (3), látászavar (2), syncope (0,5), a prevalenciáknak megfelelő esélyhányadosokkal. Az említett japán felmérés 13 421 nőbetegei közül – osteoporosis-státuszuktól függetlenül – 631 beteg (4,7%) esett el legalább egyszer a követés 10 éve alatt. A szintén idézett koreai felmérés 1200 betege közül 238 fő (19,2%) esett el a vizsgált évben. Körükben gyakoribb volt a korábbi törés, diabetes, szívritmuszavar, csípő- és térdízületi arthrosis és pszichoaktív gyógyszerelés (a megfelelő esélyhányadosok: 1,39; 1,44; 1,29; 1,19; 1,41).

Az epidemiológiai vizsgálatok tanúsága szerint a csonttörések egyéni kockázata a genetikai, élettani, életviteli és életkorfüggő sajátosságainak eredője.

ESENDŐSÉG, MOZGÁSZAVAR, TÖRÉKENYSÉG

A törékenység fogalma és manifesztációi

A fizikai törékenység (gyengeség, fragility) és a fenotipikus törékenység (esendőség, gyarlóság, sérülékenység: frailty) azonos töről fakadnak, a nyelvtanban és az orvosi nyelvben egyaránt. A fizikai törékenység mint kóros jelenség azonban (fragilitás), a komplex esendőség (frail fenotípus) része. Az esendő fenotípus megfogalmazását követően az esendőség összetett patomechanizmusát, klinikai vonzatait, mérésének sokrétű módszertanát kiváló magyar tanulmány ismerteti részletesen.² A jelenlegi felfogás szerint az esendőség komplexitása molekuláris, fiziológiai és fizikai szinten nyilvánul meg, az időtengely mentén teljesedik ki, középpontjában a mozgászavar áll, annak összekapcsolódó patológiás következményeivel. Az esendő fenotípus indikátorainak számszerűsítésére több kritériumrendszer is született. Ezek egyszerűsített, a beteg által kitöltendő szűrő kérdőíve a FRAIL, amely a fizikai komponensekre kérdez.

Az esendőség fogalma szorosan kapcsolódik az öregedés folyamatához. Az idősödés valamennyi szervi működés beszűkülését előidézi, az esendő fenotípus szükségszerű komponense a mentális hanyatlás is. Az esendőség valamennyi komponense összefügg egymással: a halmozódó deficitek, az ülő életmód, a fáradtság, a fogyás, értelmi hanyatlás és szociális elszigetelődés ugyanannak az éremnek a két oldala. Az idő múlásával az alapanyagcsere, az oxigénfogyasztás és az energiaigény csökken. Az izoláció is alultápláltságot eredményez, negatív energia- és nitrogénmérleg jön létre, az oxidatív stressz fokozódik. A kóros körhöz az időskori társbetegségek összeadó terhei is csatlakoznak: diabetes, obezitás, kardiális betegség növeli az esendőséget.⁹

A csökkenő terhelhetőség mentális stresszt, szorongást, depressziót vált ki. Az esendő fenotípus jellemzői: fogyás, gyengeség, csökkenő aktivitás, meglassulás, szorongás. A szorongást felnagyítja az esendő állapot, a korlátozott képességek felismerése, a reális veszélyek miatti aggodalom és félelem. A fizikai esendőségi ciklus meghatározói a kialakult osteoporosis és a sarcopenia.

Sarcopenia, sarcopeniás obezitás és osteosarcopenia

A sarcopenia vagy időskori izomerő- és izomtömeg-csökkenés együtt jár a fizikai teljesítmény csökkenésével, melynek fő jellemzője a gyengeség, a lassúság és az egyensúlyvesztés. Az izomtömeg és izomerő csökkenése megnöveli az elesésből származó csontritkulásos törés esélyét. A törési kockázat funkcionális oldalról kapcsolja össze az osteoporosist és a sarcopeniát. Az időskorban elszenvedett esések egyik gyakori következménye valamilyen csípőtáji törés, melynek a megfelelő ellátás ellenére is igen magas a mortalitása. Sarcopenia valószínűségének vizsgálatára Malmström és munkatársai dolgozták ki az

01. TÁBLÁZAT

A mozgászavar (dysmobility syndrome) kritériumai

- ▶ Osteoporosis: $-2,5$ alatti score a gerincen, vagy a combnyakon vagy a femuron
- ▶ Elesés egy éven belül: egy vagy több esés a beteg elmondása szerint
- ▶ Izomvesztés: nőknél $7,26 \text{ kg/m}^2$, férfiaknál $5,45 \text{ kg/m}^2$ alatti érték
- ▶ Meglassult járás: kényelmesen sétálva, 1 m/sec alatt
- ▶ Csökkent szorítóerő: kézi dinamométerrel, férfiaknál 30 kg , nőknél 20 kg alatt
- ▶ Obezitás: teljes testzsír férfiaknál 30% felett, nőknél 40% felett

önkitaltós SARC-F szűrő kérdőívet. Az izomfogyási kockázatot pontrendszer alapján állapítja meg a vizsgáló. Hiteles magyar fordítása és alkalmazhatóságának hitelesítése rendelkezésre áll.¹⁰ A sarcopeniás állapot, ma már kódolható betegség (módosított BNO-10 – ICD-10-CM: M6284) klinikai gyakorlatban való diagnosztizálására egyszerű algoritmust fejlesztettek ki. Ennek fizikális elemei az izomerő gyengülése (szorítóerő, felállás), az izomtömeg és/vagy izomminőség csökkenése (bioelektromos ellenállás, antropológiai képlet vagy korszerű képalkotás alapján). Az így bizonyított sarcopenia súlyosságát teljesítőképességi próbákkal (járásidő, egyensúly) lehet lemérni. Sarcopeniás egyéneknél az egészségi állapottal kapcsolatos életminőség (Health Related Quality of Life, HRQoL) fokozatosan romlik. A SarQoL (Sarcopenia Quality of Life – Sarcopenia és életminőség) betegség-specifikus kérdőív. Magyar változatát a fejlesztők akkreditálták, teljes körű validálása folyamatban van.¹¹

Elesés és csonttörés

A fennálló osteoporosis és indikátorai között a fragilitási törés családi és egyéni anamnézise, a sarcopenia diagnosztikus jelei között súlyozottan szerepelnek az elesések. A magas törési valószínűség másik meghatározó összetevője ugyanis – a tényleges törés kiváltó oka – a kis ener-

giájú erőbehatás, leggyakrabban elesés. Meghatározása: olyan váratlan esemény, mely során az érintett valamely alsóbb szintre kerül. A csigolyák kompressziós fracturájának oka más, nem függőleges vektorú erőhatás (előrehajlás és/vagy súly emelése) is lehet. Az elesés leggyakoribb oka a komplex mozgászavar (dysmobility syndrome). Ez az entitás voltaképpen az esendőség szindróma mozgási tükörképe: a rossz egészségi állapotú idősök csökkent mozgásképességével, gyakori elesések, csonttörések és mortalitás nagyobb kockázatával jár. Elemei: osteoporosis, izomtömeg- és izomerő-csökkenés funkcionális mozgászavarral (sarcopenia) és a mozgási koordináció zavara (neurológiai és mentális kockázatok). E fogalommal gyakran találkozhatunk a nemzetközi osteoporosis irodalomban. Hangsúlyt kap benne az elesés ténye, az izomzat funkcionális elégtelensége (szorítóerő, járásidő) és a sarcopenia metabolikus háttere: a vázizomtömeg csökkenésével szemben a testzsír arányának megnövekedése. Ennek eredményeként az elesés – és így az osteoporoticus törés magas testtömegindex mellett is bekövetkezhet, míg az osteoporosis változatlanul fennáll. Jelentősége abban áll, hogy összekapcsolja az osteoporosist és az izomfogyást (1. táblázat).¹² Mindkettő involúciós kórkép, igen magas korrelációval, $55\text{--}60\%$ -ban fordulnak elő együtt idős korban.

Ilyenkor ez a társulás osteosarcopeniának nevezhető.¹³

Az elesés kockázatának mérésére számos kérdőívet dolgoztak ki. Ezek kimerítő részletességgel elemzik az elesési kockázatokot (izomgyengeség, egyensúlyvesztés, járászavar, mozgásbeszűkülés, látási zavar, csökkent fizikális és kognitív funkciók, ortosztikus hypotensio, szívritmuszavar). A fejlesztők többnyire a legnagyobb kockázatokra koncentráltak, megalapozó felméréseiket komoly élettani és funkcionális deficiteket mutató intézeti populációkon végezték. Az otthonukban élő időskorúak, a háziorvosi praxisokban megjelenők életvitelére adaptált kérdőívek és tünetlisták könnyebben alkalmazhatók a potenciálisan csonttrikulással és/vagy sarcopeniával élők eseteiben. A napi gyakorlat számára szűrőkérdésekkel bevezetett, beteg és vizsgáló számára könnyen kezelhető kérdőívek ajánlottak. Ilyenek a gerontológiai szakértők által fejlesztett STEADI 12 kérdéses kérdőív (benne három szűrőkérdéssel és a F3ALLS algoritmus a hozzá kapcsolt Toulouse-St. Louis Mini Falls adatsorral (7 szűrő és 12 kockázati kérdés). A közelmúltban egy hazai felmérésben 379, 60 év feletti (átlagosan 71 éves) önkéntesen válaszoló személy elesési kockázatát mérték fel a STEADI kérdőív használatával. Közülük 168 személy elszenvedett legalább egy elesést egy év alatt, 211 személy nem. A teljes csoport 83%-a kockázati személynek minősült, az esést tapasztaltakat az idősebb kor, a gyakoribb szédülés, járási bizonytalanság, eleséstől való félelem és polifarmácia jellemezte, bár ezek a tényezők az elesést nem tapasztaltak körülbelül egyharmadánál szintén jelen voltak. A felmérés során vizsgálták az elesés kockázati tényezőinek ismeretét is. A személyi faktorokat többnyire kétharmaduk, a környezeti tényezőket 50%-uk jelölte meg helyesen. Legkevésbé a hypotonia, exsiccosis, inkontinencia és a többféle gyógyszeresedés kockázatai voltak ismertek. Viszont nagy többségük

tisztában volt a lakókörnyezet akadályainak és rendezetlenségének kockázataival.¹⁴ A hazánkban is validált Falls Efficacy Scale, FIS I (Elesés-aggodalom skálája) kérdőívvel hét, elesés kockázatával járó élethelyzet által keltett félelmet vizsgálták a fizikai teljesítőképességgel összefüggésben. Kétszáz 60 évesnél idősebb személy közül 56-an szenvedtek esést 1 éven belül és átlagosan 2,4 elesési kockázatról számoltak be. Közülük 61 fő (37%) jelzett kóros fokú elesési félelmet (az elesési félelem önmagában is kockázati tényező).¹⁵ A felmérések fontos üzenete, hogy mindenkit, különösen az időseket tájékoztatni kell speciális elesési kockázataikról és megelőzési programokat kell számukra biztosítani.

A FRAGILITÁSI TÖRÉS MEGELŐZÉSÉNEK GYÓGYSZERES, ÉLETVITELI ÉS MOZGÁSTERÁPIÁS MÓDSZEREI

Az osteoporoticus törés két fő kockázati tényezője a csont ellenálló képességének csökkenése és a mozgászavarra visszavezethető elesés. Megelőzése az optimális csonttömeg és csontminőség biztosításától és a mozgások ösztönös és tudatos koordinációjától várható. A csonttömeg megőrzésének elterjedt gyógyszeres módszere a patológiás és életkori csontvesztést fékező anti-reszorptív terápia. A csontminőség megőrzését és különösen az előző csonttörések kapcsán visszavetett csontépítést az anabolikus terápiás eszközök segítik. Ezek a sclerostin Wnt-gátló hatását kikapcsoló anti-sclerostin monoklonális ellenanyag romoszumab, és a parathormon szintetikus és biológiai analógjai, a teriparatid és abaloparatid. Ezek az IGF-1 induktoraiként stimulálják a csontújdonképződést. A növekedési és differenciálódási faktorok (GDF) és analógjaik terápiás alkalmazása még vizsgálati szakaszban van. Közöttük egyes BMP-k (Bone Morphogenetic Protein) engedélyezett alkalmazására került sor speciális craniofacialis és tumoros

csontpótló műtéti beavatkozások kapcsán.¹⁶ Az izomzat involúciójának innovatív terápiája, az anti-myostatin, anti-aktívín és aktívín receptor ellenes monoklonális ellenanyag terápiák szűk indikációjú klinikai gyógyszervizsgálatai szintén még csak folyamatban vannak.

Az életmód szintjén a csontozat és az izomzat karbantartásában alapvető evidencia a kalcium-, D-vitamin- és proteinbevitel (táplálékkiegészítőként speciális aminosavak vagy származékaik: alanin, arginin, glutaminsav, glicin, leucin, lizin, prolin a kollagén prekursorai, leucin, metionin, karnitin, kreatin az izomfehérjék prekursorai). Az életmód szintjén az aerobikus mozgásformák rendszeres művelése (séta, sportok) mellett idősek edzés-szerű, személyre szabott mozgásterápiája segítheti a fizikai aktivitás fenntartását.¹⁷

Az erőkifejtéssel járó mozgások (rezisztált gyakorlatok) az izomzat és a csont anabolikus faktorait (myokinek, pl. a multifunkciós irisin és osteokinek) termelését és kibocsátását váltják ki. Az izometriás gyakorlatok lényege az izom statikus összehúzódása külső ellenállással szemben anélkül, hogy ízületi mozgás létrejönne. Az izotóniás gyakorlatok során ellenállással szemben indított mozgás, amikor az izom megnyúlik vagy megrövidül a rendelkezésre álló mozgástartományon keresztül. Izokinetikus gyakorlat, amely során egy izom vagy izomcsoport összehúzódik, szabályozott, alkalmazkodó ellenállással szemben (asszisztált dinamikus gyakorlatok). A rezisztált gyakorlatok célja: izomcsoportok célzott mozgatása, a terhelhetőséghez szabott időtartammal és gyakorisággal, gyógytornász/fizioterapeuta irányításával. Az izomerősítő gyakorlatok elesési kockázat nélküliekben nem befolyásolják az elesési sérülések számát. Lakókörnyezetben élő időskorúak körében már érzékelhetően, speciális, neurológiai alapbetegségek által érintettekben, időotthonokban gondozottak körében jelentősen mérsékelik az

esések gyakoriságát.¹⁸ Az elesés kockázatát azonban kifejezetten a mozgászavar, az egyensúlyzavarok kezelésére kifejlesztett programok csökkentik érdemben. A legelterjedtebb egyensúlyjavító módszer az OTAGO program, amelyet az új-zélandi Otago egyetemén dolgoztak ki és terjedt el világszerte.¹⁹ Hazánkban elhivatott gyógytornászok művelik és oktatják: egyszerű, főleg az alsó végtag izomzatát erősítő gyakorlatokból és az egyensúlyt javító különböző járás elemek gyakoroltatásából áll. Több, összesen tizenöt vizsgálatra kiterjedő metaanalízis bizonyítja, hogy a program szignifikánsan csökkenti az eleséseket és a következményes halálozást.²⁰

ÖSSZEFOGLALÁS

A csontozat olyan összetett rendszer, amely neurotranszmitterek, valamint növekedési és differenciálódási faktorok, citokinek, neuromediátorok, összességükben oszteokinek sokasága útján kommunikál a központi idegrendszerrel és a szervezet anyagcsere alrendszerével. Ezáltal része a teljes szervezet citokin/receptor hálózatának, saját mikrokozmoszának sejtjeivel és szinte valamennyi szövettípus anyagcsere-szabályozásával kapcsolatban áll.

A sarcopenia az izomtömeg, az izomerő és a funkcionális függetlenség egyidejű csökkenése. Addig tekinthető a „fiziológias” öregedés részének, ameddig nem jár funkcionális kieséssel. Szélesebb kontextusban az életkorral növekvő törékenység (frailty, azaz esendőség, gyarlóság) egyik komponense. A sarcopenia kialakulásában számos genetikai, biokémiai, hormonális mechanizmus játszhat szerepet, az izomzat involúciója, a csont-remodelling megbomlásával, a porc felépítés-lebontás egyensúlyának eltolódásával analóg folyamat. A sarcopenia és az osteoporosis patomechanizmusa lényegileg egyezik: az izomtömeg és a csonttömeg fogyását zsír-

szövet felszaporodása kíséri (sarcopeniás obezitás), az izomtömeg és izomerő csökkenése megnöveli az elesésből származó osteoporoticus csonttörés esélyét. A törési kockázat funkcionális oldalról kapcsolja össze az osteoporosist és a sarcopeniát. Ennek alapján vetődött fel, hogy a sarcopenia a mozgászavar szindróma (dysmobility syndrome) részeként az időskori csonttörés önálló kockázati tényezője.

Az osteoporoticus törés megelőzésének koncepciója a törési és egyben az elesési kockázat minimalizálása. Ez a csontteherbíró képességének, erejének maximalizálását és annak fenntartását igényli. Életviteli és gyógyszeres módszerekkel, valamint az osteoporosissal szorosan együtt járó sarcopenia hatásos (táplálkozási és mozgási) terápiájával érhető el. Sikeréhez a betegek széles körű felvilágosítása, kockázataik felmérése, bevonásukkal megtervezett életvitel és együttműködésük szükséges

Nyilatkozat. A szerzők a cikk megírása, illetve a kutatómunka során anyagi támogatásban nem részesültek. A szerzőknek a cikk témájával kapcsolatos érdekeltségük nincs. A dolgozat nem sérti a Helsinki Deklaráció előírásait.



Levelezési cím:
hodinka@freemail.hu



Irodalom:

1. Vereckei E, Hodinka L. A mechanotranszdukciónak szerepe az optimális csontozat kialakulásában. *Orvostovábbképző Szemle* 2022;29(1):41–46
2. Kálmán S, Pákási M, Kálmán J. Esendőségszindróma: egy régi új ismerős. *Frailty syndrome: an old new friend.* *Orv Hetil* 2014;155:1935–1951
3. Vereckei E, Hodinka L. A sarcopenia (izomfogyás) – az időskori törékenység (frailty) és mozgászavar (dysmobility) szindrómák komponense, az elesés és a fragilitási csonttörés kockázati tényezője. *Idősgyógyászat* 2020;5:59–65

4. Ferencz V, Horváth Cs, Huszár S, et al. A csonttörés kockázati tényezőinek vizsgálata postmenopausás, osteoporosisos nőbetegek körében. *Orv Hetil* 2015;156:146–153
5. Szekanez Z, Pethő Zs, Bhattoa HP. A diabetes mellitus és a csontanyagcsere összefüggései. *Metabolizmus* 2020;18:226–231
6. Clynes MA, Jameson K, Prieto-Alhambra D, et al. Impact of rheumatoid arthritis and its management on falls, fracture and bone mineral density in UK Biobank. *Front Endocrinol* 2019;10:817
7. Balasubramanian A, Zhang J, Chen L, et al. Risk of subsequent fracture after prior fracture among older women. *Osteop Intern* 2019;30:79–92
8. James SL, Lucchesi LR, Bisignano C, et al. The global burden of falls: global, regional and national estimates of morbidity and mortality from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj Prev* 2020;26:i3–i11
9. Fried LP, Cohen AA, Xue QL, et al. The physical frailty syndrome as a transition from homeostatic symphony to cacophony. *Nature Aging* 2021;1:36–47
10. Vereckei E, Gasparik AI, Hodinka L. A sarcopenia – izomfogyás – kockázatának felmérésére fejlesztett szűrő-kérdőív (SARC-F Questionnaire) hiteles magyar fordítása. *Magy Reumatol* 2019;60:103–107
11. Hodinka L, Vereckei E, Gasparik AI. Sarcopenia és életminőség: a Sarcopenia Quality of Life (SarQoL) kérdőív hiteles magyar fordítása. *Orv Hetil* 2018;159:1483–1496
12. Hill KD, Farrier K, Melissa Russell M, et al. Dysmobility syndrome: current perspectives. *Clin Intervent Aging* 2017;12:145–152
13. Kirk B, Zanker J, Duque G. Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment – facts and numbers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2020;11:609–661
14. Boros E, Babaric Á, Erdősi E, et al. Az elesés kockázati tényezőinek ismerete az időskorúak körében. *Nővér* 2017;30:4–10
15. Kovács É, Erdős RL, Petridisz AN, et al. Az eleséstől való félelem otthon élő idősök körében. *Orv Hetil* 2019;160:191–197
16. Russow G, Jahn D, Appelt J, et al. Anabolic therapies in osteoporosis and bone regeneration. *Int J Mol Sci* 2019;20:83
17. Freiburger E, Sieber C. Egyedülálló idős emberek fizikai tréningje. *Orvostovábbképző Szle* 2014;21:54–57. Kommentár: Bálint G, Székely R. [Mobilitat im Alter: Trainingsaspekte bel selbständig lebenden Menschen. *D Med Wochenschr* 2013;138:2007–2010
18. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of resistance training on older adults. *Sports Med* 2004;34:329–348
19. Shubert TE, Goto LS, Smith ML, et al. The Otago Exercise Program: Innovative delivery models to maximize sustained outcomes for high risk, homebound older adults. *Front Public Health* 2017;5:54
20. Martins AC, Santos C, Silva C, et al. Does modified Otago Exercise Program improves balance in older people? A systematic review. *Prevent Med Rep* 2018;1:231–239