

A malnutritio mérhető klinikai jelei: a testösszetétel – bioimpedancia – vizsgálatok klinikai jelentősége

Török Éva ■ Harsányi László dr.

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, I. Sebészeti Klinika, Budapest

Az alultápláltság – kóros tápláltsági állapot – jelentős többletterhet generál a betegellátásban. A malnutritio különböző formáinak felismerése és kezelése olykor nem egyszerű feladat a kórházi „rutin” során, pedig ahhoz, hogy a kezelési hatékonyságot javítani lehessen, fontos ismeretük és felismerésük. A dolgozat célja az alultápláltság, malnutritio különböző formáinak és azok differenciált vizsgálatának áttekintése. Ezen állapotok felismerésének, szofisztikált vizsgálatának és nyomon követésének ajánlható módja az ismert és következetesen használt klinikai módszerek és a bioelektromos impedanciaanalízis együttes alkalmazása. A tápláltsági állapot és a vele szoros összefüggést mutató testösszetétel rutinszerű vizsgálata és követése jelentős segítséget jelent a malnutritio felismeréséhez és kezeléséhez; alkalmazásának nincs tényleges akadálya napjaink hazai klinikai gyakorlatában. *Orv. Hetil.*, 2014, 155(51), 2016–2020.

Kulcsszavak: malnutritio, testösszetétel, bioimpedancia-analízis

The measurable clinical signs of malnutrition: the clinical significance of body composition – bioimpedance – analysis

Undernutrition, or more precisely: malnutrition results in worse outcome in clinical practice. Recognition and treatment of different forms of malnutrition are not unconditionally easy in the daily routine, however, it could lead to significant improvement in the outcome. This review summarizes the most frequent forms of malnutrition and demonstrates the advantages of the systematic use of bioelectrical impedance analysis in patients undergoing chronic treatment either in hospitals or outpatient care. The importance of the method is still underestimated in Hungary as well as many other countries.

Keywords: malnutrition, body composition, bioelectrical impedance analysis

Török, É., Harsányi, L. [The measurable clinical signs of malnutrition: the clinical significance of body composition – bioimpedance – analysis]. *Orv. Hetil.*, 2014, 155(51), 2016–2020.

(Beérkezett: 2014. október 7.; elfogadva: 2014. október 22.)

Rövidítések

BIA = bioelectrical impedance analysis; BMI = (body mass index) testtömegindex; DEXA = (dual energy X-ray absorptiometry) kettős energiájú röntgensugár; ECW = (extracellular water) extracelluláris folyadéktér; ESPEN = European Society

for Clinical Nutrition and Metabolism; FFM = (fat free mass) zsírintes testtömeg; FM = (fat mass) zsírtömeg; ICW = (intracellular water) intracelluláris folyadéktér; IM = (illness marker) betegségmarker; PA = (phase angle) fázisszög; TBW = (total body water) teljes folyadéktér

A szerkesztőség felkérésére készült közlemény.

Az alultápláltság jelentős társadalmi probléma még a XXI. században is. Előfordulása sajnálatosan az egészségügyi ellátásokkal összefüggésben sokkal gyakoribb a véltnél, illetve a mindenképpen elkerülhetetlennél. Előfordulási aránya 25–40% a kórházi ellátásban részesülő betegek körében, míg a járóbeteg-ellátásban 5–10%. Legnagyobb veszélye talán abban rejlik, hogy sokáig észrevétlen és ezáltal kezeletlen marad [1].

A malnutritio lehet akut vagy krónikus állapot; a kifejezéssel pedig összefoglalóan mindazokat a kórállapotokat leírhatjuk, amelyekben a szervezet aktuális igényeinek nem megfelelő mennyiségű és/vagy arányú makro- és/vagy mikrotápanyagok állnak rendelkezésre. A malnutritio állapota mérhető, káros hatással van a test összetételére, működésére, ennek következményeként a klinikai kimenetelre. Malnutritióra – ismertően – hajlamosító tényezők az időskor, a krónikus és onkológiai megbetegedések, a nagy sebészeti beavatkozások és a súlyos traumás állapotok. Okai lehetnek fizikai, pszichológiai, orvosi és szociális tényezők.

Fizikai tényezők: Oka általában az orvosi kezelések kapcsán vagy az életkor előrehaladtával megváltozott ízérzés, szaglás. Ugyanezek a tényezők vezethetnek csökkent mobilitáshoz, anorexiához, csökkent éhség- vagy gyorsan kialakuló teltségérzethez, malabszorpcióhoz, fájdalomhoz, kimerültséghez.

Pszichológiai tényezők: Elszigeteltség, szorongás, depresszió, bánat, amely általában az életkörülmények változása, romlása kapcsán alakul ki.

Orvosi tényezők: Egészségi állapotot érintő problémák, úgymint fertőzés és/vagy gyulladás, rágással és nyeléssel kapcsolatban felmerülő gátló tényezők, demencia, gyógyszerek vagy függőségi állapotok mellékhatása.

Szociális tényezők: Az élelmiszer beszerzésének, elkészítésének nehézsége, elszigeteltség, gyász vagy szegénység.

A malnutritio komoly hatással van az érintettek mentális-fizikai egészségére. Számos tanulmányban igazolták, hogy csökkenti a gyógyulást elősegítő folyamatot, komoly következményekkel jár betegség során. Rontja az immunrendszer működését, a sebgyógyulást, növeli a decubitus kialakulásának esélyét. A csökkent fizikai aktivitás – elsősorban az izomtömeg vesztese által – romló szív- és tüdőkapacitáshoz vezet [2]. A testi leromláshoz pedig romló mnesztikus funkciók társulnak, ami később a rehabilitációs esélyeket is szignifikánsan rontja. A malnutritio mindezen komplikációi hosszabb kórházi ápolási időhöz, több beavatkozáshoz és ezáltal nagyobb kórházi költségekhez vezet. Mindezek alapján elmondható, hogy a rossz tápláltsági állapot rontja a beteg gyógyulási esélyeit és az adott állapotban optimálisan elérhető életminőséget. Mindezek együttesen növelik a mortalitást.

Tápláltsági állapot – testösszetétel

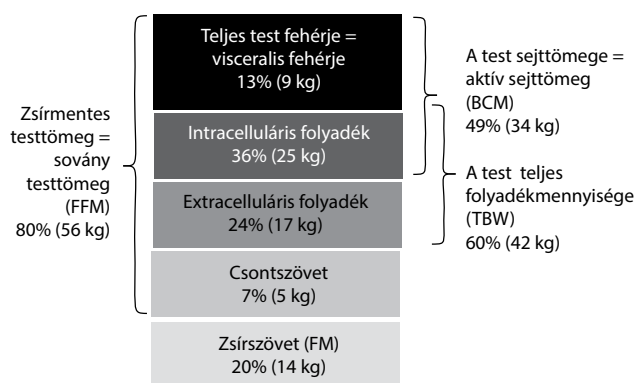
A malnutritio kifejezés sokféle kóros tápláltsági állapot – úgymint az elhízás, a sarcopeniás elhízás, a cachexia, a

kóros fogyás, fehérjehiány stb. – összefoglaló neve. A talán leggyakrabban és nem teljesen precízen használt szakkifejezés, az „alultápláltság”, illetőleg az „elhízás” és a malnutritio fogalmát nehéz együtt kezelni, ez okozhatja azt a gyakran tapasztalt jelenséget, hogy a szakirodalomban sem egységes szempontok alapján történik ezen állapotokra való hivatkozás. Felületes, nem kellően szakmai megközelítéssel ugyanis az elhízás csak egyfajta többletet és nem egy hiányállapotot jelöl a szervezetben. Ha azonban az ideális testösszetétel fogalmát tekintjük, akkor megközelíthető az elhízás állapota úgy is, hogy az adott zsírtömeghez, a testösszetétel százalékos arányait tekintve, nem megfelelő zsírmentes testtömeg tartozik, ami azonban kg-ban kifejezve még a normáltartományban lehet. Ilyen esetben „csupán” elhízás, és nem az úgynevezett sarcopeniás obesitas (tehát egyidejű szignifikáns zsírmentes testtömeg hiánnyal kísért túlsúly) áll fenn. A zsírtömeg felszaporodását azonban – végül is – mindig a zsírmentes testtömeghez viszonyított százalékos arányszám mutatja pontosan, bizonyítja egyértelműen, és változásának követését is csak ez teszi lehetővé ismételt, összehasonlító értékeket adó mérésekkel.

Ezt a kicsit talán bonyolult megközelítést vizsgálva már egyértelmű, hogy a tápláltsági állapot meghatározásában és annak differenciált diagnosztikájában fontos szerepe van a vele szoros összefüggést mutató testösszetétel vizsgálatának. A testösszetétel nyomon követése ugyanis lehetőséget nyújt a zsírmentes testtömeg (FFM) vesztesének diagnosztizálására, míg a testsúly vesztese, illetve a testtömegindex (BMI) nem tükrözik egyértelműen azt. Lehetővé teszi a táplálásterápia betegség-, illetve állapotspecifikus kiválasztását és az alkalmazott terápia eredményességének vizsgálatát, a korábban említett, kóros tápláltsági állapotok kapcsán kialakuló kockázati tényezőket csökkentheti a táplálási terápia időben való megkezdése [3]. Ezért fontos, hogy ezek az állapotok felismerésre és kezelésre kerüljenek. Ahhoz azonban, hogy ezeket az állapotokat diagnosztizálni és kezelni tudjuk, tisztában kell lennünk az egészséges testösszetéti arányokkal, illetve fontos pontosan meghatározni, hogy mit is értünk a testösszetétel korábban említett kóros formái alatt. Az *1. ábra* egészséges, 70 kg-os felnőtt férfi testösszetételének arányait mutatja be.

Elhízás

A túlsúly vagy elhízás a zsír kóros felhalmozódása a szervezetben, mely számos betegség tekintetében fontos kockázati tényező. A WHO definíciójaként túlsúlyosnak tekintendő az ember, ha BMI-értéke 25–30 kg/m² között van. Ugyanezen definíció szerint elhízottnak számít az, akinek a BMI-je 30 kg/m² feletti tartományba esik [4, 5]. A testsúly optimalizálására való törekvés fontos preventív céllal (táplálkozással összefüggésbe hozható megbetegedések megelőzéseként), vagy a tervezett sebészeti beavatkozásokat megelőzően. Ezt alátámaszt-



1. ábra | Egészséges, 70 kg-os felnőtt férfi testösszetételének arányai

ják azok az eredmények, amelyek 3,7%-kal nagyobb kórházi költségeket találtak az elhízott sebészeti betegek kezelése kapcsán a nem elhízott betegekéhez képest [6].

Kóros fogyás

Kóros fogyásnak tekinthető az 5% oedemamentes testtömegvesztés a felmérést megelőző 12 hónap során. Az időintervallum betegspecifikusan, tumoros megbetegedések esetén meghatározható az előzőnél rövidebb, 3–6 hónapos tartományban is [7].

Sarcopenia

A sarcopenia egy olyan tünetcsoport, amelyet a vázizomtömeg és az izomerő progresszív vesztesége jellemez. Mind a csökkenő vázizomtömeg, mind az erő veszteségének meghatározása javasolt, mert az izomerő nem kizárólag az izomtömeg függvénye, és így az összefüggés az izomtömeg és az izomerő között nem lineáris. A primer sarcopenia a kor előrehaladtával bekövetkező, a szekunder sarcopenia az egyéb tényezők kapcsán létrejövő vázizomtömeg és -erő csökkenése [8].

Sarcopeniás elhízás

Sarcopeniás elhízásnak nevezzük a különféle kórállapotokban – például a rosszindulatú megbetegedésekben, a rheumatoid arthritisben, idős korban stb. – fennálló izomtömegvesztést, ami megtartottan magas vagy emelkedő zsírtömeggel (FM) kísért [8]. Ennek az állapotnak a már korábban említett sarcopeniától való elkülönítését több tényező nehezíti. Egyrészt az, hogy nem mindig áll rendelkezésünkre olyan eszköz, amely lehetővé teszi a testösszetétel becslését, másrészt az, hogy az izomtömeg vesztesét egy vizsgálat nem vagy csak nagyon előrehaladott állapotban igazolja. A testösszetétel nyomon követése többszöri, sorozatos mérésekkel lehetséges, amelyek tájékoztatást adhatnak az izomtömeg csökkenéséről. To-

vább nehezíti a diagnosztikát, hogy nincs egyezményes megállapodás arról, hogy milyen izomtömeg, illetve az FM milyen aránya esetén beszélhetünk sarcopeniás obesitasról. Különböző vizsgálatokban különböző adatokat határoznak meg vágópontként [9]. Az FFM vesztesége azonban az, ami a korábban említett következményeket vonja maga után a malnutritiót létrehozó állapotokban, ez az, ami egyértelmű összefüggést mutat a túlélési esély csökkenésével, a negatív klinikai kimenetellel: a fertőzések kialakulásának növekvő arányával, a komplikációk kockázatával, a kórházi ápolás, tartózkodás, gyógyulás hosszának növekedésével és a terápiás toxicitás kialakulásával. Mint már korábban említettük, a testtömegvesztés százaléka és a BMI nem mutat összefüggést a klinikai kimenetellel, illetve elhízás esetén nem képes különbséget tenni az FM vagy az FFM vesztesége között, szemben a testösszetétel mérését célzó vizsgálatokkal. Ezért elmondható, hogy a testösszetétel mérésének legfőbb célja a klinikai gyakorlatban a tápláltsági állapot felmérése, mégpedig az FFM és az FM becslése révén [3]. Ez lehetővé teszi egy olyan nehezen diagnosztizálható állapot felismerését is, mint a sarcopeniás elhízás.

Cachexia

2006. december 13–14-én alapkutatást folytató szakemberek, kutatók és klinikusok Washingtonban találkoztak, hogy megalkossák a cachexia pontos definícióját. A meghatározás kulcsparamétere a kóros fogyás, azaz a legalább 5%-os oedemamentes testtömegvesztés a felmérést megelőző 12 hónap során. Az időintervallum betegspecifikusan, leggyakrabban tumoros megbetegedések esetén azonban meghatározható az előzőnél rövidebb, 3–6 hónapos tartományban is, illetve amennyiben a testtömeg vesztesége nem dokumentálható, úgy alapul szolgálhat a 20 kg/m² alatti BMI is. A cachexia diagnózisának felállításához az alábbi paraméterek közül még minimálisan háromnak kell teljesülnie:

- alacsony FFM,
- csökkenő izomerő, fáradékonyság,
- anorexia mint csökkent kalóriabevitel (<20 kcal/ttkg vagy ha az általános kalóriabevitelnél a szükséglethez viszonyítottan kevesebb mint 70% valósul meg),
- kóros biokémiai paraméterek, úgymint: növekvő gyuladós paraméterek (CRP>5 mg/l, IL-6>4 pg/ml), anaemia (Hb<12 g/dl), alacsony szérumalbuminszint (<3,2 g/dl) [9].

Bioelektromos impedanciaanalízis

A test legfőbb összetevőinek mérésére 2004 óta az Európai Mesterséges Táplálási Társaság (ESPEN) alternatívaként ajánlja a bioelektromos impedanciaanalízist (BIA). A testösszetétel mérésének referenciamódszere a klinikai kutatásokban ugyan a kettős energiájú röntgensugár (DEXA), azonban a DEXA használata a mindennapi klinikai gyakorlatban elérhetősége, magas költsége és a

vizsgált személy sugárterhelésnek való kitétsége miatt korlátozott [3]. A BIA a DEXA-hoz hasonlóan noninvaszív, viszont viszonylag alacsony költségigényű, a mérőeszköz hordozható, így a hozzáférés könnyebben megoldható, és legfőbb előnye, hogy sugárterhelést nem jelent a szervezet számára. Emiatt a testösszetétel változásainak rendszeres nyomon követésére a BIA sokkal alkalmasabb. További előnye, hogy egészséges és krónikusan beteg populációban egyaránt jól használható: alkalmazása ezért egyre jobban terjed a sportorvostanban, élsportban is. A mérőkészülék programja által felhasznált egyenleteket korra, nemre és etnikumra a 16–34 kg/m² közötti BMI-tartományban validálták. Kóros hidráltási állapot – mint például ascites, oedema – azonban befolyásolhatja az eredményeket [10], továbbá irreálissá válhatnak a mért eredmények az elektrolit-háztartás (fel nem ismert) zavarai esetén is. Méréseinket így érdemes az elektrolit-háztartásra is kiterjedő laboratóriumi vizsgálatokkal párhuzamosan végezni, hogy ezt a hibalehetőséget ki tudjuk küszöbölni méréseink kapcsán. A BIA alkalmas a szervezet összefolyadék-tartalmának (TBW) együttes és az extra- (ECW) és intracelluláris (ICW) folyadéktér szeparált számítására. A mérések eredményeképpen differenciálható a szervezet FM és FFM része, amely magába foglalja a csontszövetet (bone tissue) és a teljes testfehérjét (total body protein) tartalmazó állományát, továbbá az ECW-t és az ICW-t. Az FFM – definíció szerint – minden, ami nem zsír a szervezetben, ez azonban nem egyenlő a sejttömeg mérésének fiziológiai jelentésével. A test sejttes tömege (BCM) a metabolikusan aktív szövet és az ICW. A BCM a test fehérjében gazdag állománya, amely megfogyatkozik katabolikus állapotokban és ez összefügg a rossz klinikai kimenetellel [3, 10].

Túl a test pontos összetételét célzó méréseken, BIA által kalkulálható néhány további speciális paraméter is, amelyek további információval szolgálhatnak a beteg állapotára, a betegség előrehaladtával változó sejtmembrán integritására.

A BIA-mérések során nyerhető legrelevánsabb értékek a következők:

- extracelluláris-intracelluláris folyadéktér hányados;
- úgynevezett illness marker,
- fázisszög.

Végezetül ezeket ismertetjük röviden.

Extracelluláris-intracelluláris folyadéktér hányadosa

Krónikus betegségekből eredő fehérjehiányos állapotokban az extracelluláris térben lévő folyadék mennyisége – az intracelluláris térből történő fehérjevesztés miatt – növekszik, ezáltal az ECW/ICW megemelkedik. Ezen ismeret alapján érdekes lehet összevetni a fehérjeellátottságra utaló laboratóriumi paramétereket és a BIA által kalkulálható ECW/ICW változását. Átlagos értéke

0,750 körül van, minél közelebb kerül az egyhez, annál rosszabb betegállapotot jelöl.

Illness marker

Az illness marker (IM) a 200 kHz és az 5 kHz frekvenciák mellett mért ellenállások hányadosa. Gyakorlatilag ugyanazon az elven képes a beteg állapotát előre jelezni, mint az ECW/ICW, ugyanis a 200 kHz elég nagy frekvencia ahhoz, hogy képes legyen áthatolni a sejtmembránon és ezáltal a TBW-t mérni. Miután az 5 kHz nem képes áthatolni a membránon, ezáltal csak az ECW-t méri. A két érték különbségéből számítható az ICW. Minél nagyobb a különbség a két különböző frekvencián mért ellenállás között, annál egészségesebbnek tekinthetőek a testi sejtek. Ha a hányados 1-hez közeli értéket mutat, az rossz sejttáratot vagy extrém folyadéktúltöltést jelöl. A normális tartomány 0,700 és 0,820 közé tehető, 0,820 és 0,970 közötti esetben súlyos betegséget, míg a 0,970 fölötti tartományban életet veszélyeztető állapotot jelöl [11].

Fázisszög (phase angle, PA)

A fázisszög az 50 kHz mért reaktancia (Xc) és a rezisztencia (R) hányadosa. A malnutritio és a klinikai prognózis – amelyek kapcsolatban vannak a folyadékgyensúly változásaival és a sejtmembrán integritásával – meghatározásához a BIA által kalkulált adatok közül a PA a legjobban használható paraméter. A PA kifejezi a lágy szövet tömegében végbemenő minőségi és mennyiségi változásokat, úgymint a sejtmembrán permeabilitását és a lágy szövet hidráltását [12]. Fázisszög-tartományok:

- 7,9+: sportolók, extrém magas edzetségi állapotot tükröz,
- 7,8–5,5: normális tartomány,
- 5,4–4,4: határérték-tartomány,
- 4,3–: kóros állapot.

Következtetések

Elvitathatatlan a tápláltsági állapot, tehát a testösszetétel felmérésének, folyamatos nyomon követésének klinikai haszna. Az eljárás egyszerű, költséghatékony. A testösszetétel mérését szakápolói képzettséggel rendelkező, begyakorlott szakemberrel képes elvégezni; a mért adatok értékelését, feldolgozását – optimális esetben – diplomás dietetikusként kell(ene) végezni; akár tudományos igénnyel. A jelentőségében túl nem értékelhető módszer azonban eddig sajnálatosan nem épült be a hazai egészségügyi ellátás gyakorlatába: ennek legfőbb oka talán nem is a készülék megvásárlásának egyszerű befektetést igénylő költsége, s talán még kevésbé a mérésekhez szükséges „fogyó anyag” ára, hanem – szinte bizonyosan – logisztikai, szemléleti hiányosság. Ennek

megváltoztatásával ennek a nem betegségspecifikus, szupportív tevékenységnek az alkalmazása számtalan területen eredményezhetné a gyógyászati eredmények gyors, költséghatékony javulását.

Anyagi támogatás: A közlemény megírása anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: T. É., H. L.: Az irodalomkutatás és a közleményírás folyamatát megosztva végezték. A cikk végleges változatát mindkét szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Irodalom

- [1] Fight malnutrition. www.fightmalnutrition.eu/hospitals/general-information-facts/
- [2] Guideline. Screening and treatment of malnutrition. www.fightmalnutrition.eu/fileadmin/content/fight_malnutrition/methodology/Guideline_Screening_and_Treatment_of_Malnutrition_English_July_2012.pdf
- [3] *Thibault, R., Genton, L., Pichard, C.*: Body composition: Why, when and for who? *Clin. Nutr.*, 2012, 31(4), 435–447.
- [4] Obesity and overweight. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html
- [5] Obesity. www.who.int/topics/obesity/en/
- [6] *Mason, R. J., Moroney, J. R., Berne, T. V.*: The cost of obesity for nonbariatric inpatient operative procedures in the United States: national cost estimates obese versus nonobese patients. *Ann. Surg.*, 2013, 258(4), 541–551.
- [7] *Evans, W. J., Morley, J. E., Argiles, J., et al.*: Cachexia: A new definition. *Clin. Nutr.*, 2008, 27(6), 793–799.
- [8] *Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., et al.*: Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 2010, 39(4), 412–423.
- [9] *Prado, C. M., Wells, J. C., Smith, S. R., et al.*: Sarcopenic obesity: A critical appraisal of the current evidence. *Clin. Nutr.*, 2012, 31(5), 583–601.
- [10] *Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., et al.*: Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. *Clin. Nutr.*, 2004, 23(6), 1430–1453.
- [11] Illness marker (2014) www.bodystat.com/products/Illness-Marker/Illness-Marker.html
- [12] Bioimpedance: phase angle. www.bodystat.com/ibweb/res/pdf/gen/Phase%20angle.pdf

(Török Éva dietetikus,
Budapest, Üllői út 78., 1082
e-mail: torokeva.diet@gmail.com)

ÁLLÁS

Budapesti házi gyermekorvosi praxisba helyettes gyermekorvost keresünk.
Jelentkezés: gyerekdoktor@gmail.com