

GÓDOR-KACSÁNDI ANNA

Az elhízás étrendi kezelésének aktualitásai

1. Bevezetés

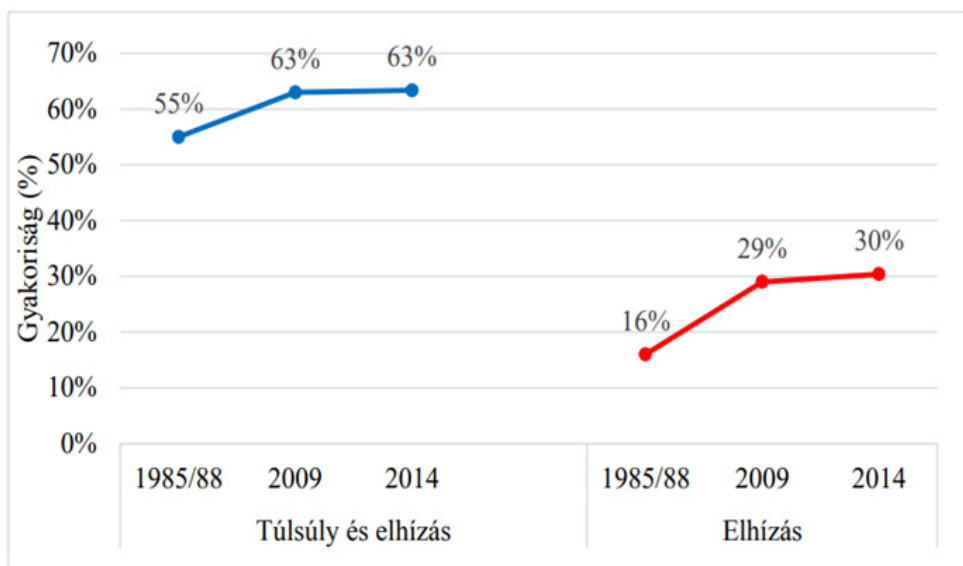
A túlsúly és elhízás a világviszonylatban is fő halálozási okként szereplő szív- és érrendszeri megbetegedéseknek – főként a szívbetegségeknek és a sztróknak –, valamint a cukorbetegségnek, a degeneratív ízületi betegségeknek és néhány daganattípusnak (mint a méhtest-, mell-, petefészek-, prosztata-, máj-, epehólyag-, vese- és vastagbélrák) az egyik fő rizikófaktora. A testtömegindex (BMI) növekedésével az említett betegségek kockázata is nő (WHO, 2021). A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) adatai szerint az Európai Unióban a túlsúly és az elhízás átlagosan közel 3 évvel csökkenti a várható élettartamot (OECD/European Union, 2020). Magyarországon a felnőtt lakosság közel 2/3-a túlsúlyos vagy elhízott (Erdei és mtsai, 2017), továbbá az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet adatai alapján átlagosan minden negyedik gyermek számít túlsúlyosnak vagy elhízottnak. Ez azért bír nagy jelentőséggel, mert az elhízott gyermekek nagyobb az esélye a felnőttkori elhízásra, az időelőtti halálra és bizonyos fogyatékoságok kialakulására. Az obez gyermekek ezenkívül légzési nehézségekkel küzdhetnek, körükben nagyobb a kockázata a csonttöréseknek, a magasvérnyomás-betegség és az inzulinrezisztencia kialakulásának, a pszichológiai következményeknek, valamint esetükben a szív- és érrendszeri betegségek korai markerei is nagyobb valószínűséggel jelenhetnek meg (WHO, 2021). Tanulmányok igazolták, hogy függetlenül attól, hogy egy túlsúlyos gyermek testtömege rendeződik, esetében a későbbiekben még így is nagyobb lesz a felnőttkori szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának az eshetősége, mint egy normál testsúllyal rendelkező gyermeknél (Kovács és Erdei, 2019). Sajnálatos tény, hogy a túlsúlyos és elhízott páciensek, azaz akik magasabb testtömegindex-szel rendelkeznek, COVID fertőzés esetén bizonyítottan nagyobb eséllyel kerülnek kórházba, illetve nagyobb arányban van szükség intenzív osztályos ellátásukra, valamint gépi lélegeztetésükre. A rendelkezésre álló evidenciák alapján elmondható, hogy azokban az országokban ahol a lakosok keveset mozognak és sok feldolgozott élelmiszert fogyasztanak, nagyobb az esélye a COVID-19 fertőzéstől adódó halálra (World Obesity Federation, 2021). Összegezve az elmondottakat, a túlsúly és az elhízás számos egészségügyi kockázattal járhat, így egész életünkben törekedni kell a prevencióra. A megelőzés jól ismert elemei a diéta, a mozgás és a lelki jóllét. A már kialakult betegség esetén ezek kiegészülhetnek gyógyszeres és sebészeti terápiával. A jelen tanulmány az egyik fő prevenció és terápiás pillér, az étrendi kezelés aktualitásaival foglalkozik.

2. Az elhízás prevalenciája

Az elhízás előfordulási gyakorisága az utóbbi években sem csökkent. Egy 18 európai ország adatait elemző, 2020-ban megjelent friss tanulmány becslése szerint az elhízás előfordulási gyakorisága a 20-84 évesekre vonatkozóan 2037-ben éri majd el a csúcspontját, a korábbi 2016-os átlagos 25%-ról 31%-ra fog növekedni (Janssen és mtsai, 2020). Világviszonylatban

elmondható, hogy az 1975-ös adatokhoz képest az elhízás előfordulási gyakorisága közel háromszorosára nőtt az Egészségügyi Világszervezet (WHO) adatai alapján (WHO, 2021), ugyanakkor a gyermekek és serdülők esetén (5-19 évesek) tízszeres ez a növekedés (NCD-RisC, 2017). Az egyik legaggasztóbb adat, hogy az 5 év alatti gyermekek körében 2019-ben mintegy 38 millió volt a túlsúlyosak és elhízottak száma a világon.

Magyarországon a trendeket tekintve leszögezhető, hogy bár több vizsgálatot végeztek, a tendenciák értékelésénél fontos látnunk azt, hogy reprezentatív, méréseken alapuló adatokat használjunk fel. Az első legnagyobb szabású felméréshez, az Első Magyar Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálathoz képest, amelyet 1985-1988 között végeztek (N=16641), a túlsúly és elhízás gyakorisága 55%-ról 63%-ra nőtt az Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot 2014-es vizsgálatának adataival összevetve (OTÁP 2014), míg az elhízás előfordulási gyakorisága 16%-ról 30%-ra emelkedett (1. ábra).



1. ábra. A felnőttkori túlsúly és elhízás együttes előfordulása és az elhízás trendje 1985/88, 2009 és 2014-ben (Martos és Bakacs, 2017).

3. Az elhízás definiálása, meghatározása

Bár az Egészségügyi Világszervezet már 1998-ban betegséggé nyilvánította az elhízást, az Amerikában prominensnek számító Amerikai Orvosi Szövetség (AMA) csak 2013-ban ismerte el hivatalosan, hogy az elhízás krónikus betegség. Az említett szervezetekkel és más szakmai fórumokkal ellentétben nem minden szakértő gondolja azonban betegségnak az elhízást. Ennek okai között említhető, hogy nincs egyértelmű módszer az elhízás megállapítására: az elhízás nem minden esetben jelent rossz egészségügyi állapotot, továbbá számos tényező befolyásolja, amelyek közül nem mindegyik kontrollálható, továbbá a betegséggént történő aposztrofálás növelheti az elhízott személyek diszkriminációját (Nall, 2019).

Definíció szerint az elhízás olyan betegség, amely abnormális vagy nagymértékű zsírfelhalmozódással jár, ez az állapot pedig számos ún. nem fertőző betegség kialakulási kockázatát növeli, valamint – a legújabb adatokra hivatkozva – a Globális Elhízás Fórum deklarációja szerint szignifikánsan rontja a COVID-19 fertőzés kimenetelét is (Halmy, 2021).

Az elhízás mértékének megállapítására a testtömegindex (Body mass index – BMI) a legáltalánosabban alkalmazott mutató. A testtömegindex kiszámítása úgy történik, hogy a kilogrammban mért testtömeget elosztjuk a méterben kifejezett testmagasság négyzetével (WHO, 2021). Az Egészségügyi Világszervezet meghatározása alapján felnőttek esetén túlsúlyosnak számít az, akinek a testtömegindexe 25 kg/m² vagy e feletti; elhízottnak, ha 30 kg/m² vagy e feletti az érték (1. táblázat). A gyermekkori elhízás megállapítására szolgáló definíciók nem egységesek. Az 5 év alatti gyermekek, valamint az 5-19 év közötti gyermekek és serdülők esetén a növekedés és fejlődés miatt a testtömegindex értékelése is eltér a felnőttekétől, csak a megfelelő életkorra, nemre vonatkoztatott, ún. BMI referencia-percentilisek alkalmazásával végezhető el (Joubert és mtsai, 2006).

Alultáplált	Normál	Túlsúlyos	Elhízott		
			Elhízott I. (mérsékelt)	Elhízott II. (súlyos)	Elhízott III. (morbid)
< 18,5	18,5-24,9	25-29,9	30-34,9	35,0-39,9	≥ 40

1. táblázat. A felnőttkori testtömegindex (kg/m²) kategóriák a WHO szerint (WHO, 2006)

Az elhízás mértékének jellemzésére alkalmazott hasznos mutató a derék/csípőkörfogat aránya, amelynek segítségével a hasi zsírfelhalmozódásra lehet következtetni. Az ún. „alma típusú” vagy hasra lokalizálódott elhízással rendelkezők esetén bizonyítottan nagyobb a szívbetegségek kockázata. A Nemzetközi Diabétesz Szövetség (International Diabetes Federation) ajánlása szerint az európai népességen a centrális elhízással járó rizikók már akkor jelentkeznek, ha a derékbőség férfi esetén > 94 cm, nő esetén > 80 cm (Alberti és mtsai, 2005).

4. Az elhízás étrendi kezelésének stratégiái

4.1. Energiabevitel kérdése

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) ajánlásában azt javasolja, hogy a napi energiabevitel 45-65%-a származzon szénhidrátokból, 20-35%-a pedig zsírból (EFSA, 2010). A napi fehérjebevitelt pedig 0,83 g / testtömeg kg-ban határozta meg (EFSA, 2012). A testtömeg csökkentéséhez napi 500 kcal deficit szükséges, amely a nagy energiasűrűségű élelmiszerek helyettesítésével, illetve a zsírbevitel csökkentésével, azaz az alacsonyabb zsírtartalmú alternatívák által és a rejtett zsír kerülésével valósítható meg (Wiechert és Holzapfer, 2021). Magyarországon az egészséges táplálkozás irányelveit a Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége (MDOSZ) az OKOSTÁNYÉR® útmutatójával szemlélteti, amely segítséget nyújt a felnőttek és gyermekek számára is a napi étrendtervezéshez. Az energiaigény-kalkulátor, a BMI kalkulátor és az ételadagolás is támpontot adnak az optimális energia-egyensúly ki-

alakításához. Az elhízás témájában íródott, legfrissebb hazai szakmaközi ajánlás szerint a fogyáshoz tartósan negatív energia-egyensúlyt – célszerűen napi 500-750 kcal deficitet – kell kialakítani, az energiaszükséglet körülbelül 30%-át (Rurik és mtsai, 2021).

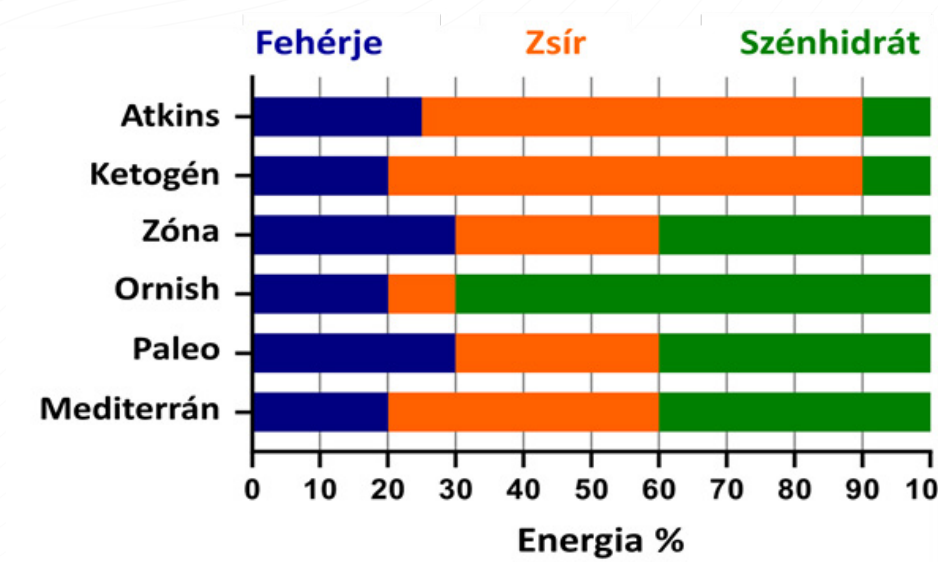
4.2. Az étrend összetétele az energiabevitelen túl

Freire három kategóriába sorolta azokat a főbb népszerű étrendeket, amelyek a testtömeg csökkentését tűzték ki célul (Freire, 2020):

1. a makrotápanyagok arányának manipulálásán alapuló étrendek (pl. alacsony zsírtartalmú, magas fehérjetartalmú és alacsony szénhidrátartalmú étrendek),
2. bizonyos élelmiszerek, élelmiszercsoportok korlátozásán alapuló étrendek (pl. gluténmentes, paleo, vegetáriánus / vegán és mediterrán étrend),
3. az időzítés manipulálásán alapuló étrendek (pl. időszakos böjt).

4.2.1. A makrotápanyagok manipulálásán alapuló étrendek

A gyakorlatban kialakult népszerű étrendekben (3. ábra) a leggyakrabban a szénhidrát valamilyen mértékű csökkentését és a fehérje növelését alkalmazzák. A makronutriensek arányának megváltoztatása azonban számos változást idéz elő a szervezetben, ugyanis befolyásolja a hormonokat, a metabolikus útvonalakat, a génexpressziót, illetve a bél mikrobióta összetételét és funkcióját, amely hatással lehet a zsírraktározásra (Ludwig és Ebbeling, 2018).



2. ábra. Néhány népszerű diéta hozzávetőleges makrotápanyag aránya: Atkins, ketogén, zóna, Ornish, paleo és mediterrán (Freire, 2020).

A szénhidrátbevitel csökkentésén alapuló diéták átlagosan 40 energia % szénhidrátot tartalmaznak a napi teljes energiabevitelen belül (1500 kcal energiabevitel esetén ez 146 g szénhidrátot jelent). Előnyként említhető, hogy azok az alacsony szénhidrátartalmú étrendek, amelyek 20-120 g szénhidrátot tartalmaznak, a csökkent inzulinszekréció és a megnö-

vekedett glukagonszint révén az anyagcserét a nagyobb zsírsavoxidáció irányába tolva eredményesek lehetnek az elhízás kezelésében (Ludwig és mtsai, 2018). Randomizált kontrollált vizsgálatok metaanalízise során kimutatták, hogy az alacsony szénhidrát-tartalmú diéták hatékonyabbak az alacsony zsírtartalmúakkal összevetve a lipidanyagcsere vonatkozásában túlsúlyos és elhízott páciensek esetén (Gjuladin-Hellon és mtsai, 2019). Hátrányként említhető azonban, hogy az alacsony szénhidrát-tartalom feltételezi a növényi alapú élelmiszerek alacsony bevitelét, így a gyümölcs- és a zöldség-, valamint a gabonafogyasztás – amelyek egészségügyi előnyei jól ismertek – csökken. Epidemiológiai adatok alapján pedig igazolták, hogy a szénhidrátokból történő 50-55 energia % bevitel korrelál a legalacsonyabb mortalitási aránnyal. Mind az alacsony szénhidrát-bevitel, mind a magas szénhidrát-bevitel növeli a halálozási arányt (Seidemann és mtsai, 2018).

Összetételük vonatkozásában az alacsony szénhidrát-tartalmú diéták további 2 csoportra oszthatók: normál zsír- és magas fehérjetartalmú vagy magas zsír- és normál fehérjetartalmú étrendekre. A paleo diéta (alacsony szénhidrát-, normál zsír-, magas fehérjetartalmú étrend) – bár nem egyértelműen előírt elemeket tartalmaz – általánosságban nagy mennyiségű húsfogyasztással és fehérjebevitellel jellemezhető, kizárja azonban az étrendből a gabonákat, a tejtermékeket, a hüvelyeseket és a feldolgozott élelmiszereket. Az étrend egyszerre tartozik a makrotápanyagok manipulálásán alapuló étrendek és a bizonyos élelmiszerek, élelmiszercsoportok kizárásán alapuló étrendek közé, azonban a következőkben kerül tárgyalásra. Manheimer és mtsai négy randomizált kontrollált vizsgálat eredményeit elemezték, amelyben a paleo étrendet olyan kontroll étrendekkel vetették össze, amelyek különféle nemzeti táplálkozási ajánlásokon alapultak. A diéták kapcsán a metabolikus szindróma 5 komponenséből egy vagy több eredményét értékelték. A paleo diéta rövid távon nagyobb mértékű javulást eredményezett a derékkörfogat, a trigliceridszint, a vérnyomás, a HDL koleszterinszint és az éhomi vércukorszint esetében a kontrollokhoz képest (Manheimer és mtsai, 2015). Egy hosszabb távú, 24 hónapig tartó vizsgálatban, amelynél 70 elhízott posztmenopauzás hölgyet követtek nyomon, nem találtak szignifikáns eltérést az antropometriai adatokban a paleolitik étrendet és a skandináv táplálkozási ajánlást követő csoportok között (Mellberg és mtsai, 2014).

A ketogén diétát (alacsony szénhidrát-, magas zsír-, normál fehérjetartalmú étrend) eredendően 1920-ban epilepsziás gyermekek és felnőttek kezelésére dolgozták ki. Az étrend a napi energiabevitelen belül legalább 70 energia % zsírbetevitelt ír elő, illetve emellett a szénhidrát-bevitel korlátozását olyan mértékig javasolja, amely ketózist indukál a szervezetben. A diéta hatásosságára vonatkozó kutatásokkal kapcsolatban fontos kiemelni, hogy – bár egyes esetekben szignifikáns testtömeg-csökkenést eredményezett – ezek a tanulmányok nem voltak megfelelően kontrollálva. Az étrend anyagcserehatásai, azaz a lipidprofil, valamint az egyéb szív- és érrendszeri paraméterek, továbbá a zsírmáj esetében sem lehet egyértelmű következtetéseket levonni. E diéta hátrányaként említhető azonban, hogy a diétát követők több esetben is számos adverz hatást jelentettek, mint például székrekedés, halitózis, fejfájás, izomgörcs és gyengeség (Freire, 2020).

A *fehérjebevitel növelésén* alapuló diéták esetén a napi energiabevitelen belül a fehérje több, mint 20 energia %-ot tesz ki (1500 kcal energiabevitel esetén ez több, mint 73 g fehérje naponta). A magas fehérje- és magas zsírtartalmú étrendek, mint az Atkins és a zóna diéták előnye, hogy szignifikáns testtömeg-csökkenést eredményeztek rövid távon, azonban a

hosszabb idejű, azaz több, mint 1-2 évig tartó klinikai vizsgálatokban nem volt kimutatható eltérés a vizsgált étrendekhez képest (Mellberg és mtsai, 2014; Johnston és mtsai, 2014; Gardner és mtsai, 2018; Churuangasuk és mtsai, 2018). A diéta eredményessége főként a magas fehérjebevitel teltségérzetet okozó hatásának és az ún. specifikus dinamiás hatásnak köszönhető. Hátrányként említhető, hogy a magas fehérje- és magas zsírtartalmú étrend az állati eredetű élelmiszerek és a telített zsírsavak megnövekedett bevitelével jár, amely az LDL koleszterin növekedését eredményezi. Az állati eredetű fehérje- és zsírbevitel nagyobb halálózási aránnyal mutat összefüggést, míg a növényi eredetű fehérje és zsírbevitel alacsonyabb halálózási rátával hozható összefüggésbe (Mansoor és mtsai, 2016; Retterstøl és mtsai, 2018).

Egy 14 népszerű diétás program makrotápanyag-profiljának összehasonlítását – a szív- és érrendszeri rizikófaktorok csökkenésének és a testtömeg csökkenésének vonatkozásában – elemző metaanalízis 121 releváns vizsgálat (n=21942) alapján azt a következtetést vonta le, hogy a legtöbb makrotápanyag-manipuláláson alapuló diéta – bár 6 hónapon túl mérsékelt testtömeg csökkenést indukál – jelentős javulást eredményez a szív- és érrendszeri kockázati tényezőkben, kiváltképpen a vérnyomás esetén. Egy év után azonban ez a pozitív változás nagyrészt eltűnik (Ge és mtsai, 2020).

Rövid távon hatékony lehet tehát egy magas fehérje- és alacsony szénhidrát-tartalmú diéta, azonban az anyagcserére és a bél mikrobiótára kifejtett hatása miatt mindenképpen a testtömegcsökkentés kezdeti szakaszában jelenthet segítséget, nem pedig hosszú távon. Mind az alacsony szénhidrát-tartalmú, mind az alacsony zsírtartalmú diéták esetén igazolták, hogy azok akkor lehetnek igazán hatékonyak a testtömeg-menedzsmentben, ha negatív energia-egyensúllyal együtt alkalmazzák őket. A diéták releváns összevetéséhez azonban többek között további jó minőségű randomizált, kontrollált vizsgálatokra, valamint a diéta konkrét javaslatainak minél pontosabb megfogalmazására lenne szükség.

4.2.2. Bizonyos élelmiszerek és élelmiszercsoportok kizárásán alapuló étrendek

Több olyan étrend is népszerűvé vált, amelyek különféle élelmiszerek, élelmiszercsoportok kizárását javasolják. A vegetáriánus étrend az állati eredetű termékeket korlátozza attól függően, hogy milyen típusú irányzatról van szó. A korábbiakban tárgyalt paleo étrendet követő személyek például a gabonaféléket, a tejtermékeket és a hüvelyeseket eliminálják. A gluténmentes étrend során a glutént tartalmazó vagy azzal szennyeződött élelmiszerek kiiktatása történik meg, míg a népszerű mediterrán étrend esetén nincs szó teljes tiltásról. Az utóbbi esetben az étrend gerincét a növényi alapú élelmiszerek alkotják, ugyanakkor ez a diéta a finomított gabona, a vörös húsok, valamint a tejtermékek mérsékelt fogyasztását írja elő.

A vegetáriánus étrendek a szemivegetáriánustól a vegán étrendig rendkívül sokfélék lehetnek. A Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének 2019-ben kiadott állásfoglalása Növényi alapú étrendek táplálkozástudományi megítélése címmel az étrend pozitívumai között említi a nagy zöldség- és gyümölcsfogyasztást. Kiemelik azonban a vizsgált EU-s országok adatainak nagy variabilitását is, ami arra enged következtetni, hogy ezen étrendek mellett sem teljesül feltétlenül az ajánlott napi zöldség- és gyümölcsbevitel. A nagyobb mértékű növényi eredetű élelmiszer fogyasztása ugyanakkor nagyobb kockázatot jelenthet olyan potenciálisan kedvezőtlen egészséghatású anyagoknak (mint az aflatoxinok, az antinutri-

tív anyagok, a fitoösztrogének, a növényvédőszer maradványok) és egyéb anyagoknak (pl. dioxin, arzén, nitrit, nehézfémek) való expozíció tekintetében (MDOSZ, 2019). A fejlett országokban végzett megfigyeléses vizsgálatokban a vegetáriánusok testtömegindexe kisebb volt, mint a hasonló életmódú nem vegetáriánusoké. Két metaanalízisben szintén szignifikáns testtömegcsökkenést mutattak ki a vegetáriánus étrend bevezetése után, az egyes csoportok közül – összevetve az eredményeket a lakto-ovo vegetáriánus csoport adataival – a vegánok esetében volt a legnagyobb mértékű a csökkenés (Barnard és mtsai, 2015; Huang és mtsai, 2016). Az evidenciák nem igazolják azonban egyértelműen, hogy ezek az étrendek hatékonyabbak lennének a testtömeg csökkentésében és kontrolljában. E téren további hosszú távú, jól megtervezett vizsgálatokra lenne tehát szükség. Előnyként említhető azonban, hogy az életkorhoz köthető évenkénti testtömeg-gyarapodás mértéke – bár ugyanúgy kimutatható a vegán populációnál is – azonban szignifikánsan kisebb a vegánok esetén, összevetve a nem vegetáriánus étrendet követőkkel (MDOSZ, 2019).

A *gluténmentes étrend* a glutént (gliadint) tartalmazó vagy ezzel szennyeződött élelmiszerek elhagyásán alapul, amely autoimmun gluténérzékenység és nem-cöliákiás gluténérzékenység esetén javallott. Az elmúlt években azonban nem csak az érintett páciensek kezdték el fogyasztani ezeket a termékeket. A fogyasztói vizsgálatok során igazolódott, hogy a vásárlók ezeket az élelmiszereket egészségesebbnek gondolják a hagyományos élelmiszerekhez képest. Egy 2015-ben a Nielsen által végzett felmérésben, amely 30000 felnőtt és 60 ország bevonásával valósult meg, kimutatták, hogy a megkérdezett személyek 21%-a értékelte a gluténmentességet nagyon fontos attribútumként az élelmiszervásárlási döntések meghozatalakor. Az amerikaiak harmada kerüli a glutént vagy csökkentette a glutén bevitelét (Reilly, 2016). Állatkísérletekben gabona alapú étrend alkalmazása során romlott az inzulinérzékenység, nőtt a vérnyomás és nőtt a CRP szint. Rágcsálók esetén magas zsírtartalmú diétával indukált elhízásos modellben a gluténnal kiegészített étrend nagyobb testtömeg-gyarapodást, magasabb testzsírt, magasabb vércukorszintet, fokozott gyulladást és inzulinrezisztenciát eredményezett, részben a zsírszövet termogén kapacitásának csökkentésével (Freire és mtsai, 2016; Soares és mtsai, 2013; Lebwohl és mtsai, 2017). A testtömegcsökkentés vonatkozásában azonban nem végeztek humán klinikai, kontrollált vizsgálatokat. Egyes kutatók ehelyett olyan pácienseket követtek nyomon hosszú távon, akik cöliákiásként gluténmentes étrendet követtek vagy alapvetően egészségesek voltak, de korlátozták a glutént étrendjükben. A szigorú étrendet folytató cöliákiások esetén igazolták, hogy nem volt megfelelő az ételmi rost, a vas és a kalcium bevitelük. Egy 26 évig tartó követéses vizsgálatban, amelyet 64.714 egészséges nő és 45.303 egészséges férfi bevonásával végeztek, kimutatták, hogy azoknál a résztvevőknél, akik korlátozták gluténbevitelüket – feltehetően a teljes kiőrlésű gabonák visszaszorításával – nagyobb volt a szívbetegség kockázata, mint azoknál, akiknek magasabb volt a gluténbevitelük (Lebwohl és mtsai, 2017). Számos tanulmányban igazolták, hogy cöliákiásoknál a gluténmentes diéta elkezdése után testtömeggyarapodás figyelhető meg, amelynek oka lehet, hogy csökken az emésztőrendszeri diszkomfort, valamint ezzel együtt nő az étvágy és javul az egyes tápanyagok felszívódása (Tortora és mtsai, 2015). A gluténmentes termékek kapcsán is fontos az energiatartalom, a szénhidrát-, a zsír-, az ételmi rosttartalom és a hozzáadott cukor ellenőrzése az ételcímke alapján és ezek túlzott fogyasztásának kerülése, mivel ez is hozzájárulhat a testtömeg gyarapodásához. A Nemzeti Egészségügyi és Táplálkozási Felmérés (NHANES) vizsgálatában egészséges, de gluténmentes étrendet követő páciensek esetén 1 évet követően alacsonyabb testtömegindexet és szignifikáns –

ám önbevallás alapján jelentett – testtömegcsökkenést figyeltek meg (Kim és mtsai, 2017). A gluténbevitel és testtömegcsökkenés közötti összefüggések feltárásához azonban további vizsgálatok szükségesek.

A *mediterrán étrend* főbb jellemzői, hogy nagy mennyiségű gyümölcs, zöldség, hüvelyes, teljes kiőrlésű gabona, tenger gyümölcsei, olívaolaj és olajos magok fogyasztásán alapul, ugyanakkor a tejtermékek, a vörös húsok és a jó minőségű alkohol mérsékelt fogyasztását is ajánlják. Az Amerikai Diabétesz Társaság által is javasolt e diéta, mivel javítja a glikémiás kontrollt 2-es típusú diabéteszesek esetén. A diéta alkalmazása során a szív- és érrendszeri megbetegedések rizikófaktorainak és mortalitásának jelentős csökkenését, valamint a gyulladásoz markerek csökkenését mutatták ki (Nordmann és mtsai, 2011; Estruch és mtsai, 2018). Egy két évig tartó vizsgálatban elhízott személyeknek 3 típusú diétát adtak: 1. alacsony zsír- és energiatartalmú étrendet, 2. mediterrán és alacsony energiatartalmú étrendet, valamint 3. alacsony szénhidrát- és energiatartalmú étrendet. A kutatók az eredmények alapján azt a következtetést vonták le, hogy a mediterrán és az alacsony szénhidrát-tartalmú étrend hatékonyabbnak bizonyult az alacsony zsírtartalmú étrenddel szemben. A lipidprofil tekintetében az alacsony szénhidrát-tartalmú étrend volt eredményesebb, míg a glikémiás kontroll esetén a mediterrán diéta. Mindez jól mutatja, hogy személyre szabott étrend kialakításánál az egyéni preferenciákon túlmenően az anyagcsere-állapot és a társuló betegségek figyelembevétele is szükséges (Shai és mtsai, 2008). Egy metaanalízisben szintén kimutatták, hogy a mediterrán diéta a kontroll étrendhez képest nagyobb testtömegcsökkenést eredményez, különösen, ha alacsony energiatartalmú az étrend és fizikai aktivitással párosul, valamint ha ezt a gyakorlatot több, mint 6 hónapig követik a diétázók (Esposito és mtsai, 2010). Egy szisztematikus áttekintésben túlsúlyos és elhízott páciensek részvételével a mediterrán étrendet alacsony zsírtartalmú, alacsony szénhidrát-tartalmú étrendekkel és az Amerikai Diabétesz Társaság étrendjével összevetve elemezték. A mediterrán étrend összességében egy évet követően hasonló testtömeg-vesztést eredményezett az előzőekben említett étrendekhez képest, továbbá a szív- és érrendszeri rizikófaktorok csökkenése is összevethető volt a vizsgált diétákkal (Mancini és mtsai, 2016). Az étrend előnyei között említhető azonban, hogy 18 hónapos követéses vizsgálatban igazolódott, hogy a mediterrán és alacsony szénhidrát-tartalmú diéta a máj zsírtartalmát jelentősen csökkenti, összevetve az alacsony zsírtartalmú diétával (Gepner és mtsai, 2019). A rendelkezésre álló eredmények ígéretesek, azonban további vizsgálatok szükségesek a mediterrán diéta hatékonyságának igazolására a testtömegcsökkenés vonatkozásában.

4.2.3. Az időzítés manipulálásán alapuló étrendek – időszakos böjt

Napjainkban egyre gyakrabban találkozunk a böjtöléssel mint alternatív testtömeg csökkentési stratégiával. Többféle megközelítés létezik a gyakorlatban és a szakirodalomban is. A 16:8 módszer esetén például a páciens egy nap során 8 órás időablakon belül eszik, majd a fennmaradó 16 órában böjtöl. Az 5:2 koncepció alkalmazásakor heti 5 napon különösebb ajánlás és korlátozások nélkül étkezik a diétázó, majd 2 napig böjtöl, amely során 500 kcal a napi energiabevitel. Az említetteken túlmenően még természetesen többféle módszer is elérhető. A böjt esetén humán vizsgálatokban több kedvező hatást is jelentettek, mint például az inzulin-érzékenység javulását, a vérnyomást, a testzsírt, a vércukorszintet, az aterogén lipidek és a gyulladás csökkenését (Freire, 2020). Ugyanez az étrend állatoknál növeli az

élettartamot és javítja az olyan betegségek kimenetelét, mint a rák, a 2-es típusú diabétesz, valamint a szív- és érrendszeri betegségek. Egy metaanalízisben túlsúlyos és elhízott személyeknél vizsgálták az időszakos energiabevitel-korlátozást (≤ 800 kcal legalább heti 1 napon, de nem több, mint heti 6 napon) összevetve a kezelés nélküli (ad libitum diéta) és a hagyományos kezeléssel (a napi energiaszükséglet 25%-kal történő csökkentésével kialakított étrend). Az energiabevitel időszakos korlátozása a testtömegcsökkentés tekintetében összevethető volt a hagyományos kezeléssel (Harris és mtsai, 2016). Egy tanulmányban 11 randomizált, kontrollált vizsgálatot (amelyek napi energiabeviteli korlátozást alkalmaztak) 5 időszakos energiabeviteli korlátozást alkalmazó randomizált, kontrollált vizsgálattal vetettek össze. Mindkét étrend esetén közel hasonló mértékű testtömeg és zsírtömeg csökkenést mutattak ki a 3-12 hetes időszak alatt (az energiabevitel időszakos korlátozásán alapuló étrend esetén: 4-8%, 11-16%, a napi energiabeviteli korlátozáson alapuló étrend esetén: 5-8%, 10-20%), azonban az időszakos korlátozás kevesebb veszteséget eredményezett a zsírmentes testtömegből. Ez arra enged következtetni, hogy az időszakos megszorítás hatékonyabb lehet a sovány testtömeg megtartása tekintetében (Varady, 2011). A böjt kapcsán – bár a kalóriakorlátozás bizonyos előnyeit igazolták állatkísérletekben – az időszakos koplalás hasonló előnyeit embereknél nem figyelték meg. Nem egyértelmű az sem, hogy az időszakos böjt hatékonyabb lehet-e az egyéb testtömegcsökkentési módszerekhez képest. Kevés adat áll rendelkezésre azzal kapcsolatban is, hogy az egyéb betegségek, mint például a diabétesz, a szív- és érrendszeri megbetegedések vagy a rák esetén ennek az étrendnek milyen hatása lehet. Több jó minőségű, hosszabb időtartamú randomizált, kontrollált vizsgálatra van tehát ezzel kapcsolatban szükség. A jelenlegi vizsgálati eredmények alapján ez a diéta nem ajánlható, illetve különösen ellenjavallott bizonyos betegségek (mint pl. diabétesz, étkezési zavarok) és veszélyeztetett csoportok (pl. serdülők, várandósok, szoptató anyák, idősek) esetén, továbbá gyógyszeres kezelés alatt állók vonatkozásában.

4.3. Egyénre szabott étrend

A dietetikai gyakorlatban egy túlsúlyos vagy elhízott páciens esetén a diéta minél nagyobb mértékű személyre szabásának megvalósítása a cél. A mai megközelítés szerint az étrendben az energia-egyensúly modell alapján a negatív energiamérleg az elsődleges szempont, emellett pedig az étrend makrotápanyag-összetételének a beteg egészségi állapotának, táplálkozási szokásainak, illetve életmódjának figyelembevételével történő meghatározása.

A *genetikán alapuló étrendi* ajánlásnak azért lehet létjogosultsága, mert a testtömeg többek között genetikailag meghatározott, ugyanis több, mint száz genetikai lókuszt azonosítottak az antropometriai paraméterekkel kapcsolatban. A testtömeg tekintetében a legnagyobb hatással az ún. FTO gén van, amelynek funkciója még nem teljesen ismert. A Food4Me tanulmányban igazolták, hogy amikor a táplálkozási ajánlást a genotípussal kapcsolatos információknak megfelelően módosították, az nem eredményezett jelentősebb testtömegcsökkenést (Celis-Morales és mtsai, 2017). Az Amerikai Dietetikai és Táplálkozástudományi Társaság álláspontja szerint „összevetve a hagyományos tanácsadással nem volt megfigyelhetően szignifikáns különbség sem a testtömegben, sem a testtömegindexben és a derékkörfogatban azon esetben, amikor a táplálkozási tanácsadásba beépítették a genetikai tesztek eredményeit. A nutrigenetikai tesztek étrendi konzultációra való felhasználása egyelőre még nem alkalmas a rutin dietetikai gyakorlatra” (Robinson és mtsai, 2021). Új megközelítés, hogy az egyponytos nukleotid-polimorfizmus (SNP) vizsgálatát a poligenetikai pontszámok

váltják fel, amelyet az emberek genetikai hajlam alapján történő jellemzésére használják fel. A kutatók több betegségre dolgoztak ki és validáltak genomszintű poligenetikai pontszámot, illetve a testtömeg vonatkozásában is kifejlesztésre került már poligenetikus prediktor.

A mikrobiomon alapuló étrendi ajánlás a bél mikrobiota, az egyének táplálkozása és a különböző betegségek – mint például az elhízás – közötti összefüggésekre épül. Egyre több bizonyíték van arra vonatkozóan, hogy az egyének mikrobiomjában az étrendi beavatkozás során bekövetkező változások személyenként változnak (Kolodziejczyk és mtsai, 2019). Egyelőre azonban kevés vizsgálat áll rendelkezésre azzal kapcsolatban, hogy a mikrobiomnak pontosan az étrend által milyen szerepe van az egészségmegőrzésben, illetve a különböző betegségek kialakulásának megelőzésében.

5. Összefoglalás

Az elhízás kezelésének egyik sarkalatos pillére az étrendi kezelés. Ennek kapcsán több kutatásban próbáltak olyan étrendet találni, amely a leghatékonyabb lehet a betegség kezelésében. A gyakorlatban számos népszerű étrend vált ismertté és elterjedté, azonban az elérhető bizonyítékok nem erősítették meg azt, hogy szignifikáns eltérés lenne kimutatható a testtömeg vagy testzsír csökkentésében az egyes diéták között. Bár rövid távon nagyobb mértékű különbségek jellemzik a vizsgált étrendeket, hosszabb távon már nem olyan markáns ez a differencia. A fő motívum az energia-egyensúly modell alapján a negatív energia-egyensúly megvalósítása, amelyen az egészségügyi szakmai szervezetek ajánlásai is alapulnak jelenleg. Az olyan újszerű megközelítések a tanácsadás során, mint a genetikán vagy mikrobiomon alapuló étrendi ajánlások alkalmazásához még további meggyőző tudományos bizonyítékokra van szükség. A testtömegcsökkentésre kidolgozott étrendek összehasonlítását célzó klinikai vizsgálatok során számos olyan korlátozó tényező azonosítható, amelyek következtében nehézkes a tényleges összevetés, ebből adódóan az eredmények értékelésénél is körültekintően kell eljárni. A főbb kihívásokat a vizsgálatok időtartama, a mintaszám, a nem megfelelő kontroll csoport, a diéta definíciója, a diéta paramétereinek meghatározása, az élelmiszerek és ételek fogyasztásának és az energiateljesítménynek a becslése, az egyéni élelmiszerválasztás kontrollja és a diéta betartása jelentik (Freire, 2020).

A krónikus betegségek (mint szív- és érrendszeri betegségek, elhízás, cukorbetegség, daganatok) kialakulásának megelőzésében az egészséges táplálkozás mellett ugyanúgy fontos a megfelelő fizikai aktivitás, továbbá a káros szenvedélyek, mint az alkoholfogyasztás és a dohányzás kerülése. A magasabb testtömeg nem csak esztétikai kérdés, ugyanakkor normál testtömeggel rendelkezők is lehetnek betegek. A cél tehát olyan életmód kialakítása, amelyben a megelőzésre és az egészségünk megőrzésére törekszünk életünk végéig.

Irodalomjegyzék

- Alberti, K. G., Zimmet, P., Shaw, J. & IDF Epidemiology Task Force Consensus Group (2005). The metabolic syndrome – a new worldwide definition. *Lancet* (London, England), 366(9491), 1059-1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67402-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67402-8)

- Barnard, N. D., Levin, S. M. & Yokoyama, Y. (2015). A systematic review and meta-analysis of changes in body weight in clinical trials of vegetarian diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(6), 954-969. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.11.016>
- Celis-Morales, C., Marsaux & Mathers, J. C. (2017). Can genetic-based advice help you lose weight? Findings from the Food4Me European randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*, 105(5), 1204-1213. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.145680>
- Churuangasuk, C., Kherouf, M. & Lean, M. (2018). Low-carbohydrate diets for overweight and obesity: a systematic review of the systematic reviews. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 19(12), 1700-1718. <https://doi.org/10.1111/obr.12744>
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). (2010). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal*, 8(3), 1462. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1462>
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). (2010). Scientific opinion on dietary reference values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal*, 8(3), 1461. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1461>
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) (2012). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. *EFSA Journal*, 10(2):2557. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2557>
- Erdei, G., Kovács, V. A. & Martos, É. (2017). Országos Táplálkozás és 113 Tápláltsági Állapot Vizsgálat 2014. I. A magyar felnőtt lakosság tápláltsági állapota. *Orvosi Hetilap*, 158(14), 533-540.
- Esposito, K., Kastorini, C. M. & Giugliano, D. (2011). Mediterranean diet and weight loss: meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolic syndrome and related disorders*, 9(1), 1-12. <https://doi.org/10.1089/met.2010.0031>
- Estruch, R., Ros, E. & PREDIMED Study Investigators (2018). Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *The New England journal of medicine*, 378(25), e34. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800389>
- Freire, R. H., Fernandes, L. R. & Alvarez-Leite, J. I. (2016). Wheat gluten intake increases weight gain and adiposity associated with reduced thermogenesis and energy expenditure in an animal model of obesity. *International journal of obesity (2005)*, 40(3), 479-486. <https://doi.org/10.1038/ijo.2015.204>
- Freire R. (2020). Scientific evidence of diets for weight loss: Different macronutrient composition, intermittent fasting, and popular diets. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 69, 110549. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.07.001>
- Gardner, C. D., Trepanowski & King, A. C. (2018). Effect of Low-Fat vs Low-Carbohydrate Diet on 12-Month Weight Loss in Overweight Adults and the Association With Genotype Pattern or Insulin Secretion: The DIETFITS Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 319(7), 667-679. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.0245>
- Ge, L., Sadeghirad, B. & Johnston, B. C. (2020). Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults:

systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ (Clinical research ed.)*, 369, m696. <https://doi.org/10.1136/bmj.m696>

- Gepner, Y., Shelef, I. & Shai, I. (2019). The beneficial effects of Mediterranean diet over low-fat diet may be mediated by decreasing hepatic fat content. *Journal of hepatology*, 71(2), 379-388. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2019.04.013>
- Gjuladin-Hellon, T., Davies, I. G. & Amiri Baghbadorani, R. (2019). Effects of carbohydrate-restricted diets on low-density lipoprotein cholesterol levels in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition reviews*, 77(3), 161-180. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy049>
- Guh, D. P., Zhang, W. & Anis, A. H. (2009). The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, 9, 88. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-88>
- Halmy, E. (2021). A Globális Elhízás Fórum deklarációja. Elhízás és a COVID-19-re adott válasz. *Obesitologia Hungarica*, (19) Supplementum 1, S1-S16
- Harris, L., Hamilton, S. & Ells, L. (2018). Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. *JBIC database of systematic reviews and implementation reports*, 16(2), 507-547. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2016-003248>
- Huang, R. Y., Huang, C. C. & Chavarro, J. E. (2016). Vegetarian Diets and Weight Reduction: a Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of general internal medicine*, 31(1), 109-116. <https://doi.org/10.1007/s11606-015-3390-7>
- Janssen, F., Bardoutsos, A. & Vidra, N. (2020). Obesity Prevalence in the Long-Term Future in 18 European Countries and in the USA. *Obesity facts*, 13(5), 514-527. <https://doi.org/10.1159/000511023>
- Johnston, B. C., Kanters, S. & Mills, E. J. (2014). Comparison of weight loss among named diet programs in overweight and obese adults: a meta-analysis. *JAMA*, 312(9), 923-933. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.10397>
- Kálmán, J., Sarolta, D. & Rózsa, Á. (2006). Az Országos Longitudinális Gyermeknövekedés-vizsgálat eredményei születéstől 18 éves korig. *Kutatási jelentések*, (83).
- Kim, H. S., Demyen, M. F. & Ahlawat, S. K. (2017). Obesity, Metabolic Syndrome, and Cardiovascular Risk in Gluten-Free Followers Without Celiac Disease in the United States: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2014. *Digestive diseases and sciences*, 62(9), 2440-2448. <https://doi.org/10.1007/s10620-017-4583-1>
- Kovács, V. A., Erdei, G. (2019). Gyermekkori elhízás előfordulása Magyarországon (COSI) Childhood Obesity Prevalence in Hungary (COSI). *Magyar Tudomány*, 2019/5. Akadémiai Kiadó. https://mersz.hu/hivatkozas/matud_f22096_p5#matud_f22096_p5 (hozzáférés dátuma: 2022. 03. 21.)
- Lebowohl, B., Cao, Y. & Chan, A. T. (2017). Long term gluten consumption in adults without celiac disease and risk of coronary heart disease: prospective cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 357, j1892. <https://doi.org/10.1136/bmj.j1892>
- Ludwig, D. S. & Ebbeling, C. B. (2018). The Carbohydrate-Insulin Model of Obesity: Beyond „Calories In, Calories Out“. *JAMA internal medicine*, 178(8), 1098-1103. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.2933>

- Ludwig, D. S., Willett, W. C. & Neuhouser, M. L. (2018). Dietary fat: From foe to friend?. *Science* (New York, N.Y.), 362(6416), 764-770. <https://doi.org/10.1126/science.aau2096>
- Mancini, J. G., Filion, K. B. & Eisenberg, M. J. (2016). Systematic Review of the Mediterranean Diet for Long-Term Weight Loss. *The American journal of medicine*, 129(4), 407-415.e4. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.11.028>
- Manheimer, E. W., van Zuuren, E. J. & Pijl, H. (2015). Paleolithic nutrition for metabolic syndrome: systematic review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 102(4), 922-932. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.113613>
- Mansoor, N., Vinknes, K. J. & Retterstøl, K. (2016). Effects of low-carbohydrate diets v. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials. *The British journal of nutrition*, 115(3), 466-479. <https://doi.org/10.1017/S0007114515004699>
- Martos, É. & Bakacs, M. (2017). Az elhízás epidemiológiája. In Bedros JR (szerk.), *Klinikai obezitológia*. Semmelweis Kiadó (pp. 3-19.)
- Mellberg, C., Sandberg, S. & Lindahl, B. (2014). Long-term effects of a Palaeolithic-type diet in obese postmenopausal women: a 2-year randomized trial. *European journal of clinical nutrition*, 68(3), 350-357. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.290>
- Nall, R. (2019). Why obesity is and isn't considered a disease. <https://www.healthline.com/health/is-obesity-a-disease> (hozzáférés dátuma: 2022. 02. 25.)
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet* (London, England), 390(10113), 2627-2642. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
- Nordmann, A. J., Suter-Zimmermann, K. & Briel, M. (2011). Meta-analysis comparing Mediterranean to low-fat diets for modification of cardiovascular risk factors. *The American journal of medicine*, 124(9), 841-51.e2. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2011.04.024>
- OECD/European Union, *Health at a Glance: Europe (2020): State of Health in the EU Cycle*, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/82129230-en> (hozzáférés dátuma: 2022. 01. 20.)
- Országos Gyógyszerészeti és Élelmezésegészségügyi Intézet (OGYÉI) (2019). *Gyermek Tápláltsági Állapot Vizsgálata (COSI)*. <https://ogyei.gov.hu/cosi> (hozzáférés dátuma: 2022. 03. 20.)
- Reilly, N. R. (2016). The Gluten-Free Diet: Recognizing Fact, Fiction, and Fad. *The Journal of pediatrics*, 175, 206-210. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.04.014>
- Retterstøl, K., Svendsen, M. & Holven, K. B. (2018). Effect of low carbohydrate high fat diet on LDL cholesterol and gene expression in normal-weight, young adults: A randomized controlled study. *Atherosclerosis*, 279, 52-61. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.10.013>
- Robinson, K., Rozga, M. & Vargas, A. J. (2021). Effect of Incorporating Genetic Testing Results into Nutrition Counseling and Care on Dietary Intake: An Evidence Analysis Center Systematic Review-Part I. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 121(3), 553-581.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.04.001>

- Rurik, I., Apor, P. & Bíró, G. (2021). Az elhízás kezelése és megelőzése: táplálkozás, testmozgás, orvosi lehetőségek. *Orvosi Hetilap*, 162(9), 323-335.
- Seidelmann, S. B., Claggett, B. & Solomon, S. D. (2018). Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *The Lancet. Public health*, 3(9), e419-e428. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30135-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30135-X)
- Shai, I., Schwarzfuchs, D. & Dietary Intervention Randomized Controlled Trial (DIRECT) Group (2008). Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *The New England journal of medicine*, 359(3), 229-241. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0708681>
- Soares, F. L., de Oliveira Matoso, R. & Alvarez-Leite, J. I. (2013). Gluten-free diet reduces adiposity, inflammation and insulin resistance associated with the induction of PPAR-alpha and PPAR-gamma expression. *The Journal of nutritional biochemistry*, 24(6), 1105-1111. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2012.08.009>
- Tortora, R., Capone, P. & Rispo, A. (2015). Metabolic syndrome in patients with coeliac disease on a gluten-free diet. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 41(4), 352-359. <https://doi.org/10.1111/apt.13062>
- Varady, K. A. (2011). Intermittent versus daily calorie restriction: which diet regimen is more effective for weight loss? *Obesity reviews*, 12(7), e593-e601.
- Wiechert, M. & Holzapfel, C. (2021). Nutrition Concepts for the Treatment of Obesity in Adults. *Nutrients*, 14(1), 169. <https://doi.org/10.3390/nu14010169>
- World Health Organization (WHO) (2006). BMI classification. <http://www.assessmentpsychology.com/icbmi.htm> (hozzáférés dátuma: 2022. 03. 20.)
- World Health Organization (WHO) (2021). Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (hozzáférés dátuma: 2022. 01. 20.)
- World Obesity Federation (2021). Covid-19 and obesity: the 2021 Atlas. <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/covid-19-and-obesity-the-2021-atlas> (hozzáférés dátuma: 2022. 01. 20.)