

Új DIÉTA

30 éves az Új Diéta



MIKROMŰANYAGOK
- KELL-E FÉLNÜNK
TŐLÜK?

CROHN-BETEGSÉG
KIZÁRÁSOS
DIÉTÁJA

A TEJ ÉS
TEJTERMÉKEK
VISSZAVEZETÉSE
„TEJLÉTRA”
MÓDSZERREL

A BIOMARKER
2019 VIZSGÁLAT
EREDMÉNYEI

No.1
MAGNÉZIUM-
MÁRKA*

Rendszeres magnéziumpótlás a cukorbetegség megelőzése és kezelése során

A magnézium létfontosságú ásványi anyag, amelynek nincsenek gyorsan mobilizálható szervezetbeni tartalékai, ezért fontos a rendszeres magnéziumbevitel. ¹⁻³

A magnézium-szupplementáció javítja az inzulinérzékenység paramétereit a cukorbetegség magas rizikójának kitett személyeknél ⁵ és a glükózanyagcseré értékeit a cukorbetegségben. ⁵⁻⁶

A magnézium optimális felszívódása és szervezetbeni egyensúlya érdekében hosszútávú, rendszeres magnéziumpótlás javasolható az egyszeri nagy dózisok helyett. ²⁻⁴

A Magne B₆ bevont tabletta kiválóan felszívódó magnéziumsóval⁷ és a hasznosulást segítő B₆-vitaminnal segíthet elérni a megfelelő magnéziumszintet.

470 mg
szerves
magnéziumsóval
és B₆ vitaminnal!**



**BŐVEBB INFORMÁCIÓKÉRT OLVASSA EL
A GYÓGYSZER ALKALMAZÁSI ELŐÍRÁSÁT!**

Vény nélkül kapható gyógyszer. Javallat: magnéziumhiány kezelésére.



sanofi

Opella Healthcare Commercial Kft.
1138 Budapest, Váci út 133. E épület 3. emelet Telefon: (+36 1) 505 0050
Gyógyszer- és termékinformációs szolgálat: (+36 1) 505 0055
Web: www.sanofi.hu, www.magneb6.hu MAT-HU-2200945 (2022.07.19.)

* IQVIA Pharmatrend Sell-out adatok alapján, a magnéziumpiaci eladásokat tekintve, 2021. január - december időszakban a Magne B₆ (a teljes Magne B₆ termékszaládra vonatkozóan) a legtöbbet eladott magnéziummárka. ** A készítmény 470 mg magnézium-laktát-dihidráttal és 5 mg piridoxin-hidrokloriddal tartalmaz bevont tablettáknént.

[1] <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Magnesium-healthProfessional/>; 2022. jan. 11. [2] Schuchardt JP, Hahn A. Intestinal Absorption and Factors Influencing Bioavailability of Magnesium-An Update. Curr Nutr Food Sci. 2017;13(4):260-278. [3] Wilhelm Jahnen-Dechent, Markus Ketteler. Magnesium basics. Clinical Kidney Journal 2012;5(1):3-14. [4] Simental-Mendia LE, Sahebkar A, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials on the effects of magnesium supplementation on insulin sensitivity and glucose control. Pharmacol Res. 2016;111:272-282. [5] Veronese N, Watutantrige-Fernando S, Luchini C, Solmi M, Sartore G, Sergi G, Manzato E, Barbagallo M, Maggi S, Stubbs B. Effect of magnesium supplementation on glucose metabolism in people with or at risk of diabetes: a systematic review and meta-analysis of double-blind randomized controlled trials. Eur J Clin Nutr. 2016 Dec;70(12):1354-1359. doi: 10.1038/ejcn.2016.154. [6] Lisanne M.M. Gommers, Joost G.J. Hoenderop, René J.M. Bindels, Jeroen H.F. de Baaij; Hypomagnesemia in Type 2 Diabetes: A Vicious Circle? Diabetes 1 January 2016; 65 (1): 3-13. <https://doi.org/10.2337/db15-1028> [7] FDA - Food Drug Administration (2015). GRAS Notification for Magnesium Lactate in Fruit Flavored Beverages, 34.o.

TARTALOM

Mikroműanyagok jelenléte az életünkben és az élelmiszereinkben – Kell-e félnünk tőlük?..... 2

Crohn-betegség kizárásos diétája – a fenntartható enterális táplálás kiaknázatlan lehetőségei..... 6

A váltott műszak kiváltotta cirkadián ritmuszavar kognitív következményei..... 8

Tejsavbaktériumok fermentáció során termelt hasznos komponensei..... 9

A tej és a tejtermékek visszavezetése tehéntejfehérje-allergiás gyermekek számára „tejlétra”-módszerrel..... 13

In Memoriam Prof. Dr. Barna Mária..... 15

Magnéziumpótlás szerepe a cukorbetegség megelőzésében, kezelésében és a szövődmények kivédésében..... 19

Külföldi hallgatók egészségmagatartásának és életmódbeli szokásainak felmérése a COVID-19-pandémia alatt..... 20

Összefoglaló dietetikusok számára a multimorbid, geriátriai betegek ellátásáról és kezeléséről szóló szakmai irányelvből 24

2-es típusú cukorbetegséggel élő idősök táplálkozási szokásai – betekintés a Biomarker Vizsgálat 2019 eredményeibe 26

TABLE OF CONTENTS

The presence of microplastics in our lives and in our foods – Should we be afraid of them? 2

Crohn's disease exclusion diet – unexplored sustainable enteral nutrition 6

Beneficial components produced by lactic acid bacteria during fermentation 9

Reintroducing milk and dairy products to children with cow's milk protein allergy, with „milk ladder method” 13

Survey on health behaviour and lifestyle habits of foreign students during the COVID-19 pandemic..... 20

Dietary habits of the elderly living with type 2 diabetes - an insight into the results of the Biomarker Study 2019..... 26

MIKROMŰANYAGOK JELENLÉTE AZ ÉLETÜNKBEN ÉS AZ ÉLELMISZEREINKBEN – KELL-E FÉLNÜNK TŐLÜK?

✉ Vajdovich Dorottya Krisztina

ABSZTRAKT

A műanyagok alkalmazása és ebből kifolyólag a műanyag-szennyezés a mindennapjainkban szinte állandó. A műanyagszennyezés folyamatosan növekvő veszélyt jelent a környezet számára, ugyanis a műanyagok kis részecskékre, mikro- és nanoműanyagokra bomlanak, amelyek az élelmiszereken és egyéb forrásokon keresztül bekerülnek az élővilágba, veszélyeztetve ezzel az élő szervezetek megfelelő működését. A mikro- és nanoműanyagok a talajból, az édesvizéből és a tengervízből egyaránt átszivároghatnak a táplálékláncba. Legnagyobb problémát a tengervízben előforduló műanyag részecskék mennyisége jelenti, amely évente mintegy 4,8-12,7 millió tonna. A tengeri élőlényeken túl a palackozott ásványvíz, a cukor, a méz, a só, az alkoholos italok és a csapvíz növekvő mikroműanyag-tartalmát is folyamatosan vizsgálják. A problémát az élő szervezetre gyakorolt káros hatásai jelentik elsősorban. A szervezetbe jutásukkal fokozódik az emésztőrendszeri, a szív- és érrendszeri, valamint a daganatos betegségek előfordulási gyakorisága. A mikro- és nanoműanyagok szabályozására szigorú, jogi intézkedésekre van szükség. A fő megoldást a mikroműanyagok gyártásának csökkentése, újrahasznosítása és újrafelhasználása jelenti. A táplálkozási ajánlásokat tekintve a nagy mikroműanyag-tartalmú élelmiszerek fogyasztási gyakoriságának csökkentése javasolt.

Kulcsszavak: mikroműanyagok, nanoműanyagok, talaj, tengervíz, édesvíz, tápláléklánc

ABSTRACT

THE PRESENCE OF MICROPLASTICS IN OUR LIVES AND IN OUR FOODS – SHOULD WE BE AFRAID OF THEM?

The use of plastics and the resulting plastic pollution in our daily lives is almost constant. Plastic pollution is a growing threat to the environment, as plastics break down into small particles, micro- and nanomaterials, which enter the living environment through food and other sources, compromising the proper functioning of living organisms. Micro- and nanomaterials can leach into the food chain from soil, freshwater and seawater. The biggest problem is the amount of plastic particles in seawater, which is estimated at 4.8-12.7 million tonnes per year. In addition to marine organisms, the increasing levels of microplastics in bottled mineral water, sugar, honey, salt, alcoholic beverages and tap water are also examined constantly. The main problem is their harmful effects on living organisms. Their intake increases the incidence of digestive, cardiovascular and cancer diseases. Strict legal measures are needed to regulate micro- and nanomaterials. The main solution is to reduce, recycle and reuse the production of microplastics. In terms of dietary recommendations, it is recommended to reduce the frequency of consumption of foods with high microplastic content.

Keywords: microplastics, nanoplastics, soil, seawater, freshwater, food chain

BEVEZETÉS

A műanyagok szinte mindenütt jelen vannak a mindennapi tevékenységeinkben. Mivel megfizethetők és felhasználásuk is sokoldalú, a fém- vagy a faeszközöket folyamatosan kezdik felváltani a műanyagból készült változatok (1).

Az első szintetikus műanyag Leo Baekeland nevéhez köthető, aki 1907-ben elsőként állította elő. Egy olyan anyagot sikerült kifejlesztenie, amelynek térhálós szerkezete a hőmérséklet növelésével szilárdul meg, így a műanyag a későbbiekben nem „ömleszthető meg”. Ez a műanyag volt a bakelit, amelynek igen jó elektromos- és hőszigetelő tulajdonságai voltak. A bakelitet elsőként az autóiiparban, a rádiók és a telefonok burkolatában, valamint hétköznapi tárgyak előállításakor (pl. borotvához, kávécsészéhez, biliárdgolyókhoz és fogantyúkhöz) alkalmazták (1, 2).

1950 és 2015 között a műanyagok gyártása olyan nagymértékű volt, hogy hozzávetőlegesen 80% műanyag hulladék (primer és szekunder műanyagok egyaránt) keletkezett belőle. A műanyagszennyezés mindenütt általános problémává vált, és súlyos veszélyt jelent a természetes ökoszisztémák számára (1, 3). A teljes műanyag hulladék mennyiségét a csomagolóanyagok (39,5%), az építőanyagok (20,1%), a

halászhoz szükséges eszközök (10%), az autóalkatrészek (8,6%), az elektronikai eszközök (5,7%) és az agráripari gépezetek (3,4%) teszik ki túlnyomó részben. Ezenkívül számolni kell a háztartási hulladékból, az egészségügyből, valamint a sportfelszerelésekből származó műanyag hulladékokkal is. A Covid-19-világjárvány miatt még jobban megnövekedett a műanyag hulladékok mennyisége az egyszer használatos műanyagok, főleg a védőfelszerelések (pl. gumikesztyűk és arcmaszkok) használata miatt (1, 4). A fő problémát az óceánba kerülő, annak élővilágát szennyező csaknem 4,90 milliárd tonna műanyag jelenti (1, 5).

A MIKROMŰANYAGOK (MP) ÉS A NANOMŰANYAGOK (NP)

A mikroműanyagok (microplastics – MP, <5 mm nagyságúak) és a nanoműanyagok (nanoplastics – NP, <100 nm nagyságúak) egyre nagyobb aggodalmat váltanak ki (6). Megtalálhatók ugyanis a rendszeresen „elsődlegesen” használt, tömeggyártott termékekben (MP-k például a hámlasztókban, az arcradírokban, a fogkrémekben, a testápolókban, a tisztítószerekben, a szintetikus, nejlon vagy poliészter ruhadarabokban, míg NP-k például a festékekben, az elektro-

nikai berendezésekben és a ragasztókban), vagy nagyobb műanyag hulladékok darabokra hullásával „másodlagosan” is képződhetnek. A mikro- és nanoműanyagok átszivárognak a szárazföldi édesvizetekbe, valamint a tengervizekbe egészen az Egyenlítőtől az Északi- és a Déli-sarkig, a felszíni és a mélytengeri területekre egyaránt, ezáltal bekerülnek az élelmiszerláncba is (1, 7).

A műanyagok jelenléte, felhalmozódása és fennmaradása veszélyt jelent a szárazföldi és a tengeri élővilágra nézve egyaránt. A tengeri élővilágra jellemző, hogy a műanyagokat az élénk, természetes táplálékukhoz (pl. planktonokhoz) hasonló színük miatt fogyasztják el az élőlények (1, 8).

Az MP-k és az NP-k veszélyesekek a talaj mikrobiótájára is, mert gátolják a növények növekedését és szaporodását, valamint károsítják a talaj biodiverzitását (biológiai sokszínűségét) (9). A talajban élő állatok számára szintén veszélyforrást jelenthetnek, mivel befolyásolják a hormonrendszerüket azáltal, hogy az élőlényekből ki nem ürülő mikroműanyag részecskék bizonyos adalékanyagokkal (pl. antioxidánsokkal és UV-stabilizátorokkal) ösztrogénhatást gyakorolhatnak az élőlények szervezetére (1, 10). Ezen kívül a génexpresszióra is hatással vannak, képesek megváltoztatni a mikrobiális sejtszerkezetet, és képesek behatolni a sejtekbe is az endocitózis révén (11, 12). A szárnyasok a talajban élő gerinctelen élőlények elfogyasztásával potenciális „átjárót” jelentenek a mikroműanyagok számára az emberekhez (1).

A mikroműanyagok a talajon kívül a vizekre nézve is egyre nagyobb szennyezőforrásnak számítanak. Az MP-k és az NP-k jelenleg az egyik legnagyobb problémát jelentik a biodiverzitás elvesztését és a klímaváltozást tekintve (1).

Az édesvizek – köztük a folyók, a patakok, a tavak és a források – a háztartási hulladékok, az ipari szennyvíz és a szennyvízelvezető hálózatok miatt legalább akkora figyelmet érdemelnek a mikroműanyag-szennyezés szempontjából, mint a tengerek vagy az óceánok. A Duna például naponta mintegy 4,2 tonna műanyagot szállít a Fekete-tengerbe. A mikroműanyagok felhalmozódnak a vízi élőhelyeken, megtörnek a fényt, s befolyásolják a biogeokémiai ciklusokat a vízoszlopban (1, 13). A nagyobb műanyag darabokat, mint a haláskötelek és -hálók apró darabjait a vízben élő teknősök, emlőssállatok és madarak elfogyasztják. Esetükben a töredékek könnyen bélelzáródást okozhatnak. Az édesvizekben előforduló MP-k és NP-k hatást gyakorolnak az ökoszisztémára, ugyanis az itt élő állatok és növények, valamint a víz jelentik a fő táplálékot és ivóvizet az emberek számára (1, 14).

A tengervízben található műanyag szintén óriási környezeti és ökonómiai problémát okoz világszerte (15). Mennyisége eléri az évi 4,8-12,7 millió tonnát (16). A folyók, a tavak és a szennyvízelvezető hálózatok folyamatosan szállítják a műanyag szemetet az óceánokba (1, 17). A mikroműanyagok a tengeri állatfajok nagy részében, például a cetfélékben, a garnélarákokban, a tuskésbőrűekben, a planktonokban, a korallokban, a halakban, a teknősökben, az emlőssállatokban, a tengeri madarakban stb. egyaránt kimutathatók. Kis méretük miatt lépcsőzetes hatást gyakorolnak a tengeri táplálékláncra. Elsősorban a tengeri kagylók és halak jelentik a mikroműanyagok legnagyobb felvételi forrását (1). Ezek közül kiemelendő az Atlanti-óceánban előforduló tőkehal (*Gadus morhua*), a vörös márna (*Mullus barbatus*) és az európai sardínia (*Sardina pilchardus*) (18). Az EFSA (European Food Safety Authority, Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság) és a FAO

(Food and Agriculture Organization of the United Nations, Élelmészügyi és Mezőgazdasági Világszervezet) kutatásai szintén a tengeri állatokból származó mikroműanyag mennyiségre hívják fel a figyelmet. A kutatásokból az derült ki, hogy a kagylókban kifejezetten nagy a mikroműanyag-koncentráció, ugyanis fogyasztásukkal az emésztőtraktusukat is megesszük, amelyben a leginkább felhalmozódnak a mikroműanyag részecskék (19).

MIKRO- ÉS NANOMŰANYAGOK A TÁPLÁLÉKLÁNCBAN

A mikroműanyagok igen könnyen bekerülnek az élelmiszerekbe a talajon, az édesvizeken vagy a tengervizeken keresztül (1). Mind az MP-ket, mind az NP-ket kimutatták a mézben, a sörben, a szárnyasokban, a sóban, a cukorban, a teafilterben, a tejben, a lazacban, a hínárban, a garnélában stb. Kisebb mennyiségben a gyümölcsökben és a zöldségekben is előfordulnak. A kutatási eredmények alapján legnagyobb mennyiségben a tengeri állatokban és növényekben található meg (1,48 tétel g^{-1}), ezt követi a cukor (0,44 tétel g^{-1}), a méz (0,10 tétel g^{-1}), a só (0,11 tétel g^{-1}), az alkoholos italok (32,27 tétel l^{-1}), a palackozott víz (94,37 tétel l^{-1}) és a csapvíz (4,23 tétel l^{-1}). Ezek alapján a műanyag teafilterek, a palackozott víz (ásványvizek), valamint a tengeri állatok és növények jelentik az emberek számára a legnagyobb veszélyforrást. Az emberek átlagosan 39 000-52 000 MP/NP részecskét fogyasztanak el évente, s az az egyén, aki többnyire palackozott vizet iszik, mintegy 90 000 MP/NP részecskét juttat a szervezetébe (1, 20).

Mivel a mindennapi tevékenységeink során folyamatosan előkerülnek a műanyagok (pl. műanyag palack, csomagolóanyagok, orvosi eszközök stb.), az előfordulásuk és ezáltal az egészségre gyakorolt kockázatuk egyre jobban növekszik. Az MP-k többnyire a légzés, a bőráteresztés és a táplálkozás során, míg az NP-k nagyrészt az endocitózis és a fagocitózis által kerülnek az emberi szervezetbe (1, 5). A mikroműanyagok legnagyobb mértékben az élelmiszerek elfogyasztásával jutnak az emberi testbe. Ez összefüggésbe hozható az emésztőrendszeri következményekkel, beleértve a csökkentett epiteliális permeabilitást (áteresztőképességet), a lokalizált, gyulladásos folyamatok előfordulását és a bélmikrobiom megváltozását (21). A mikroműanyag részecskék különböző méretüknél és alakjuknál fogva közvetlenül is irritáló hatást fejthetnek ki az emésztőrendszerre, nagyrészt emiatt alakulhat ki gyulladás. Ezenkívül kioldódhatnak belőlük különféle, káros anyagok, mint pl. akrilamid, biszfenol-A vagy kadmium. Felületükön egyrészt PAH-ok (poliaromás szénhidrogének), peszticidek vagy poliklórozott-bifenilek is megkötődhetnek, így a szervezetbe jutásukkal ezek a káros anyagok is bekerülhetnek, másrészt patogén mikroorganizmusok is előfordulhatnak, amelyek különböző fertőző betegségek okozói lehetnek (19).

A mikroműanyagok belégzésével gyorsan kialakulhat hörgőgörcs, diffúz, intersticiális fibrózis (szétszórt szövetközi fibrózis), valamint gyulladásos és fibrotikus elváltozások jöhetnek létre a hörgőkben és a hörgők körüli szövetekben, valamint az interalveoláris (léghólyagocskák közötti) térben. A *Chlamydomonas reinhardtii* és a *Daphnia magna* mint elsődleges termelők általi NP-felhalmozódás elindítja az NP-k trófikus transzmisszióját (átvitelét) a táplálékláncba. A trófikus transzfer akkor következik be, amikor az elsődleges termelőket a másodlagos (*Oryza sinensis*) és a harmadlagos (*Zacco*

temminckii) termelők elfogyasztják, mielőtt az emberekbe kerülne. Az NP-k az elsődleges fogyasztótól kezdve a végső fogyasztóig morfológiai változásokat idéznek elő, s befolyásolják a viselkedésüket, de anyagcseréjükre is hatással vannak (22). A trófikus transzfer fokozhatja a daganatos, a szív- és érrendszeri, valamint az emésztőrendszeri betegségek előfordulási gyakoriságát. Az MP-k és az NP-k szájon keresztül felvétele egyenlőtlenséget okoz a redoxi-folyamatok egyensúlyában, zavart kelt az energia-homeosztázisban, valamint neurotoxikus hatása is van a vékonybélben, a vastagbélben és a vesékben (1, 23). A legfrissebb kutatások szerint az emberi székletben 10 grammonként 20 MP-részecskét (50-500 mikrométerest) találtak összesen kilenc különböző műanyag-típusból (főleg polipropilénből és polietilénből) (1, 24).

A mikroműanyagok sorsa és transzportja nagyban függ a műanyagok fizikokémiai tulajdonságaitól a vízben és a talajban egyaránt (1).

A levegőben, a vízben és az élelmiszerekben levő MP-k és NP-k ún. „ökotoxikológiai” problémákat okozhatnak (11). Az MP-k és az NP-k csökkentik a növekedés és a fejlődés ütemét, a termékenységet és az immunitást, s fejlődési rendellenességeket okozhatnak mind az állatokban, mind az emberekben (1).

Az emberek az életük során hozzávetőlegesen 20 kg műanyagot fogyasztanak el. A mikroműanyagok jelenléte a szervezetben fokozhatja a gyulladásos folyamatokat, oxidatív stresszt és apoptózist idézhetnek elő és genotoxikusak. A műanyagok tulajdonságait és szerkezetüket tekintve ki vannak téve az emésztőszervrendszer lebontó folyamatainak, a gyomorsav hatásának és az enzimműködésnek (25).

Egy kutatás során *in vitro* körülmények között szimulálták az emésztőrendszert és azt vizsgálták, hogy az emésztés során az élelmiszerekkel érintkező, nagy sűrűségű polietilén és polisztirol felülete nagy változásokon megy keresztül, rajtuk kis méretű részecskék keletkeznek. Ezek a mikro- és nanorészecskék felhalmozódnak az emberi szervezetben és eltávolításukkal (pl. székletürítéssel) „véletlen tápanyagforrása” lesz bizonyos szervezeteknek, például a planktonoknak, így a táplálékláncon keresztül újra és újra visszakerülnek az emberi szervezetbe (25). A kutatások azt mutatják, hogy a szervezetbe kerülő műanyag részecskék több mint 90%-a nem szívódik fel, hanem a széklettel kiürül. Azok a részecskék, amelyek 150 mikrométernél nagyobbak, szinte teljesen eltávoznak a szervezetből, míg a 100 nanométernél kisebb részecskék fel tudnak szívódni (19).

A vérben is kimutattak mikroműanyagokat, pl. polietilén-tereftalátot, polietilén- és sztirénpolimereket 1,6 mikrogramm/ml mennyiségben (26).

A MŰANYAG SZEMÉT MENNYISÉGI SZABÁLYOZÁSA

Arra vonatkozólag, hogy az ellátási láncba ne szivároгjon át műanyag és, hogy folyamatosan ellenőrizzék ezeknek az anyagoknak a kezelését, szigorú jogi intézkedések és szabályozások bevezetésére van szükség (27, 28). Ilyen megoldás lehet például a műanyagtermelés megadózttatása, ezáltal a műanyagtermelés csökkentése és a lakosság ez irányú tudatosságának növelése.

Sarkar és munkatársai szerint a hosszú távú megoldás nem feltétlenül az óceánok és a talajok műanyag-mentesítésében rejlik, hanem a műanyagtermelés csökkentésében (27, 29). A

gyáraknak olyan innovatív alternatívák kifejlesztését kell szorgalmazniuk, amelyek biológiailag könnyen lebomlanak, de ökológiai szempontból is megfelelők. Általában a biológiailag könnyen lebomló műanyagok nem tekinthetők megoldásnak, ugyanis könnyen szétdarabolódhatnak MP-kké (27).

A fejlődő országok infrastuktúrájának növelése érdekében csökkenthető a műnagszennyezés, ha a műanyag szemetet a csapadékvíz elvezetésben „csapdába ejtik” és erre a célra kialakított, megfelelően kezelt szemeteskukákba gyűjtik (27).

Megoldás lehet még a szennyvíztisztító telepeken bevezetett membránfiltrációs berendezések alkalmazása. Ezzel a módszerrel 99%-os hatékonysággal lehet csökkenteni az MP-k mennyiségét, javítani lehet a szennyvíz minőségét és minimálisra lehet csökkenteni a műanyagkezelés lépéseit. Ugyanakkor ez a megoldás drága, sok energiát igényel és nem biztos, hogy széles körben megvalósítható (27).

Az innovatív megoldások közé tartozik a műanyag termékek karbonizációja, amely által szénttermékek állíthatók elő (30). Gázosítással vagy pirolízissel üzemanyagok és vegyszerek gyártását szorgalmazzák, a műanyag szemét őrlésével, formázásával és keverésével építkezés során használt anyagokat gyártanak, míg a műanyagok újrahasznosításából csomagolóanyagokat állítanak elő (31, 32, 33, 27).

Az ivóvíz minősége hazánkban – területi eltérésekkel – kifejezetten jónak tekinthető, mikroműanyag-tartalma nem jelentős, azonban ez a mennyiség egyre jobban növekszik. Ezért a WHO (World Health Organization, Egészségügyi Világszervezet) az ivóvízben előforduló mikroműanyagokról írt 2019-es elemzésében kiemeli az egységes módszertan kidolgozásának és a vizsgálatok növelésének fontosságát európai szinten (19, 34).

AZ IVÓVÍZBEN ELŐFORDULÓ MONOMEREKRE VONATKOZÓ HATÁRÉRTÉKEK

A mikroműanyagokból kioldódó adalékanyagok (pl. kadmium) vagy monomerek (pl. akrilamid) veszélyforrást jelenthetnek a szervezetre nézve. A műanyaggyártás során a polimerizáció sosem megy teljesen végbe, kb. 4%-nyi monomer a polimer fajtájától és a technológiától függően mindig megmarad. A WHO 0,3-300 mikrogramm/l-ig öt monomerre vonatkozóan határoz meg határértéket (az akrilamidra, az epiklór-hidrinre, a 1,4-diklór-benzolra, a sztirolra, a vinil-kloridra). Az Európai Unió és a hazai kormányrendelet is meghatároz az említett monomerekre vonatkozóan határértékeket, így állandó kitettség mellett is csak kis kockázatot jelent az ivóvíz fogyasztása (19).

ÖSSZEFOGLALÁS

Habár folyamatosan növekszik a mikroműanyagok előfordulása a táplálékláncban, még mindig nincs elegendő adat arra vonatkozóan, hogyan lehetne ténylegesen csökkenteni az általuk okozott kockázatot. A legnagyobb probléma, hogy nincs egységes módszertan a mikroműanyagok meghatározására, továbbá nincs kidolgozott egységes irányelv a felvételi határértékekre vonatkozóan (19).

Amit egyéni szinten tenni tudunk annak érdekében, hogy hozzájáruljunk a mikroműanyagok mennyiségi csökkentéséhez többek között az, hogy korlátozzuk a műanyag használatot, például nem vásárolunk műanyag eszközöket és ruhákat, ételkészítéskor is előnyben részesítjük a fából, az üvegből vagy

a fémből készült eszközöket (pl. a sütemény tésztáját fémében keverjük ki) (19). A táplálkozási ajánlásokat tekintve kézenfekvő megoldás lehet a nagy mikroműanyag-tartalmú élelmiszerek, például a tengeri élőlények, a tengeri só, a cukor, a szárnyasok, az üdítők és egyéb palackozott italok fogyasztásának csökkentése vagy mérsékelése (35). Ugyanakkor az italok esetében a csapvíz fogyasztása ilyen szempontból kifejezetten jó alternatívának bizonyul (19).

IRODALOM

- Kiran BR, Kopperi H, Mohan SV. Micro/nano-plastics occurrence, identification, risk analysis and mitigation: challenges and perspectives. *Rev. Environ. Sci. Biotechnol.* 2022;21:169–203.
- CncMedia. 110 éves a szintetikus műanyagipar. – A bakelit felfedezése. [Internet]. 2022 [updated; cited 2022 Aug 6]. Available from: <https://www.cnc.hu/2017/10/110-eves-a-szintetikus-muanyagipar-a-bakelit-felfedezese/>.
- Geyer R, Jambeck JR, Law KL. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci. Adv.* 2017;3(7):1700782.
- Patricio Silva AL, Prata JC, Duarte AC. et al. An urgent call to think globally and act locally on landfill disposable plastics under and after Covid-19 pandemic: Pollution prevention and technological (Bio)remediation solutions. *Chem. Eng. J.* 2021;131201.
- O'Neill SM, Lawler J. In: Knowledge gaps on micro and nanoplastics and human health: a critical review. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering.* 2021;3(5):100091.
- Mariano S, Tacconi S, Fidaleo M. et al. Micro and nanoplastics identification: classic methods and innovative detection techniques. *Front. Toxicol.* 2021;3:2.
- Kokalj AJ, Hartmann NB, Drobne D. Quality of nanoplastics and microplastics ecotoxicity studies: refining quality criteria for nanomaterial studies. *J. Hazard. Mater.* 2021;415:125751.
- Botterell ZL, Beaumont N, Dorrington T. Bioavailability and effects of microplastics on marine zooplankton: a review. *Environ. Pollut.* 2019;245:98–110.
- Hale RC, Seeley ME, La Guardia MJ. et al. A global perspective on microplastics. *J. Geophys. Res. Oceans.* 2020;125(1):2018JC014719.
- Issac MN, Kandasubramanian B. Effect of microplastics in water and aquatic systems. *Environmental Science and Pollution Research.* 2021;28:19 544–19 562.
- Zhang Q, Xu EG, Li J. et al. A review of microplastics in table salt, drinking water, and air: direct human exposure. *Environ. Sci. Technol.* 2020;54(7):3740–3751.
- Zhang Z, Chen Y. Effects of microplastics on wastewater and sewage sludge treatment and their removal: a review. *Chem. Eng. Sci.* 2020;382:122955.
- Chen X, Chen X, Zhao Y, Zhou H. Effects of microplastic biofilms on nutrient cycling in simulated freshwater systems. *Sci. Total Environ.* 2020;719:137276.
- Senathirajah K, Attwood S, Bhagwat G. et al. Estimation of the mass of microplastics ingested. – A pivotal first step towards human health risk assessment. *J. Hazard. Mater.* 2021;404:124004.
- European Food Safety Authority. Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. *EFSA J.* 2016;14(6):4501.
- Mofijur M, Ahmed SF, Rahman SA. et al. Source, distribution and emerging threat of micro- and nanoplastics to marine organism and human health: Socio-economic impact and management strategies. *Environ. Res.* 2021;195:110857.
- Xu M, Halimu G, Zhang Q. Internalization and toxicity: A preliminary study of effects of nanoplastic particles on human lung epithelial cell. *Sci. Total Environ.* 2019;694:133794.
- Pironti C, Ricciardi M, Motta O. et al. Microplastics in the environment: Intake through the food web, human exposure and toxicological effects. *Toxics.* 2021;9:224.
- Izsák B, Varga M. Mikroműanyag az ivóvízben. *Egészségtudomány/Health Science.* 2020;1-2:105–125.
- Mason SA, Welch VG, Neratko J. Synthetic polymer contamination in bottled water. *Front. Chem.* 2018;6:407.
- Campanale C, Savino I, Pojar I. et al. A practical overview of methodologies for sampling and analysis of microplastics in riverine environments sustainability. 2020;12(17):6755.
- Zhu H, Fu SF, Su Y, Zhang Y. Effects of nanoplastics on microalgae and their trophic transfer along food chain: Recent advances and perspectives. *Environ. Sci. Processes. Impacts.* 2021;23:1873–1883.
- Deng Y, Zhang Y, Lemos B, Ren H. Tissue accumulation of microplastics in mice and biomarker responses suggest widespread health risks of exposure. *Sci. Rep.* 2017;7(1):46687.
- Shen M, Zhang Y, Zhu Y. Recent advances in toxicological research of nanoplastics in the environment: A review. *Environ. Pollut.* 2019;252:511–521.
- Krasucka P, Bogusz A, Branowska-Wójcik E. et al. Digestion of plastics using in vitro human gastrointestinal tract and their potential to adsorb emerging organic pollutants. *Sci. Total Environ.* 2022;843:157108.
- Leslie HA, van Velzen MJM, Brandsma SH. et al. Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. *Environment International.* 2022;163:107199.
- Sarkar B, Dissanayake PD, Bolan NS. et al. Challenges and opportunities in sustainable management of microplastics and nanoplastics in the environment. *Environmental Research.* 2022;207:112179.
- Kish RJ. Using legislation to reduce one-time plastic bag usage. *Econ. Aff.* 2018;38(2):224–239.
- Welden NAC, Cowie PR. Long-term microplastic retention causes reduced body condition in the langoustine, *Nephrops norvegicus*. *Environ. Pollut.* 2016;218: 895–900.
- Chang Y, Pang Y, Dang Q. et al. Converting polyvinyl chloride plastic wastes to carbonaceous materials via room-temperature dehalogenation for high-performance supercapacitor. *ACS Appl. Energy Mater.* 2018;1:5685–5693.
- Omol DK, Acaye O, Okot DF, Bongomin O. Production of fuel oil from municipal plastic wastes using thermal and catalytic pyrolysis. *J. Energy Res. Rev.* 2020;1–8.
- Awoyera PO, Adesina A. Plastic wastes to construction products: status, limitations and future perspective. *Case Stud. Constr. Mater.* 2020;12:00330.
- Choi D, Kil HS, Lee S. Fabrication of low-cost carbon fibers using economical precursors and advanced processing technologies. *Carbon.* 2019;142:610–649.
- Nemzeti Népegészségügyi Központ. Magyarország ivóvízminősége [Internet]. 2017 Available from: <https://www.antsz.hu/data/cms90078/Ivovizminoseg2017.pdf>.
- Cverenkárová K, Valachovičová M, Mackul'ak T, Žemlička L, Bírošová L. Microplastics in the Food Chain. *Life.* 2021;11:1349.

CROHN-BETEGSÉG KIZÁRÁSOS DIÉTÁJA – A FENNTARTHATÓ ENTERÁLIS TÁPLÁLÁS KIAKNÁZATLAN LEHETŐSÉGEI

Dr. Müller Katalin Eszter, ✉ Dakó Sarolta

ABSZTRAKT

A gyulladós bélbetegségben szenvedő betegek számára alapvető kérdés, hogy mit ehetnek, mi ronthat a tüneteken és így a mindennapjaikon is. Az utóbbi években egyre több tudományos kutatási eredmény utal arra, hogy az étrend nemcsak a tüneteket befolyásolja, hanem a betegség patofiziológiájában is fontos szerepet tölt be. A nyugati étrend növeli a betegség kialakulásának kockázatát. A kizárólagos enterális táplálás első vonalbeli, indukciós kezelés gyermekkori Crohn-betegségben, amely a nyálkahártya gyulladásának elérésében hatásosabb, mint a szteroid indukció. Ha a betegség kialakulása szempontjából fontos tényező az étrend, az felveti azt a lehetőséget, hogy az étrend megváltoztatásának szerepe lehet a kezelésben is. E gondolatmeneten alapszik a Crohn-betegség kizárásos diétája (Crohn disease exclusion diet, CDED), amelynek alapelvei az adalékanyagok, a nagy mennyiségű, állati eredetű fehérje és zsír, valamint a finomított cukor fogyasztásának kerülése, ugyanakkor a bélflóra szempontjából kedvező zöldségek és gyümölcsök evésének növelése. Jelen cikkben a CDED hátterét, alapelveit és eddigi eredményeit ismertetjük.

Kulcsszavak: Crohn-betegség, étrend, kizárólagos enterális táplálás, Crohn-betegség kizárásos diétája

ABSTRACT

CROHN'S DISEASE EXCLUSION DIET – UNEXPLORED SUSTAINABLE ENTERAL NUTRITION

An essential question for patients with inflammatory bowel disease is what they can eat, what can worsen their symptoms and thus their everyday life. According to several publications the Western diet increases the risk of Crohn's disease. Exclusive enteral nutrition is the first-line induction treatment in paediatric Crohn's disease, which is more effective than corticosteroids in achieving mucosal healing. Based on this, it appears that diet is an important environmental factor in the development of Crohn's disease and changing the diet can also play a role in the treatment. The Crohn's disease exclusion diet was developed according to the basic principle to avoid the intake of additives, large amounts of animal protein, fat, refined sugar, and to increase the intake of vegetables and fruits that are beneficial for the intestinal flora. The background, principles and first clinical results of Crohn's disease exclusion diet are described below.

Keywords: Crohn disease, diet, exclusive enteral nutrition, Crohn disease exclusion diet

BEVEZETÉS

A Crohn-betegségben (CD, Crohn's disease) szenvedő páciensek számára mindennapos kérdés, hogy mit ehetnek, milyen ételek nem provokálják a tüneteket. A jelenlegi ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, Európai Mesterséges Táplálási Társaság) -ajánlás szerint nincs olyan diéta, amely minden gyulladós bélbetegségben szenvedő beteg számára javasolható lenne remisszió kiváltására (1, 2). Ugyanakkor a betegek számos diétával próbálkoznak, amelyek többnyire nem hozzák meg a kívánt eredményt, ráadásul a megszorító diéták kapcsán a hiányállapotok kialakulásának is nagyobb a kockázata. Nyilvánvaló, hogy a betegeknek iránymutatásra van szükségük.

AZ ÉTREND SZEREPE CROHN-BETEGSÉGBEN

Nem csak a tünetek kontrollálása miatt kerül előtérbe az étrend CD-ben. Az epidemiológiai adatok szerint a nyugati étrend fokozza a gyulladós bélbetegség kialakulásának kockázatát (3). Továbbá a kizárólagos enterális táplálás (exclusive enteral nutrition, EEN) hatásossága is arra utal, hogy a betegség kialakulása szempontjából kulcsfontosságú az étrend. Az EEN során a betegek hat-nyolc héten át csak speciális gyógyászati célra szánt élelmiszert (a továbbiakban – korábbi, ismertebb nevén – tápszer) fogyaszthatnak. Az EEN-t kö-

vetően a betegek 90%-a kerül remisszióba, s a nyálkahártya gyulladása is nagyobb arányban valósul meg, mint szteroidkezelés során. Manapság enyhe, középsúlyos, gyermekkori CD-ben az EEN az elsődlegesen választandó indukciós terápia (4). Nem tisztázott azonban ennek hatásmechanizmusa. Egyrészt valószínűleg a csökkent adalékanyag-felvételnek, másrészt a bélflóra megváltozásának köszönhető a hatása. Sok beteg számára azonban az EEN nehezen kivitelezhető, továbbá kérdéses, hogy hogyan lehetne fenntartani a hatását. E gondolatmenet kapcsán született meg a Crohn-betegség kizárásos diétája (Crohn's disease exclusion diet, CDED).

A CDED-t Levine és mtsai a következő alapelvek szerint dolgozták ki: 1. A táplálkozási rizikót jelentő tápanyagok felvételének csökkentése; 2. Az előnyös tápanyagok felvételének biztosítása; 3. Teljes értékű, ízletes, fenntartható étrend (5). A kezdetben szűk étrend fokozatosan bővíthető, amely lehetővé teszi egy, tápanyagtartalmát tekintve kiegyensúlyozott és egyre változatosabb étrend kialakítását, valamint jobb diétaaderenciát eredményez.

Eddig két randomizált, kontrollált vizsgálatot publikáltak, amelyek a CDED hatásosságát igazolták. Az egyik vizsgálatban CD-s gyermekeknél hat héten át részleges, enterális táplálást (PEN) és CDED-t, vagy EEN-t alkalmaztak (6). A következő hat hétben az EEN-csoport (n = 38) visszatért a megszokott étrendjéhez (25% tápszer), a CDED+PEN-

csoportban ($n = 40$) maradt a diéta, de a PEN aránya csökkent a napi energiafelvétel 50%-áról 25%-ra. A vizsgálat elsődleges végpontja tolerancia volt, amely a CDED+PEN-csoportban nagyobb volt (97.5% vs. 73.7%, $P = 0.002$), mint az EEN-csoportban. A 6. hétre a klinikai remisszió aránya mindkét csoportban 85% volt, s a CRP mindkét csoportban szignifikánsan csökkent. A 12. hétre a szteroidmentes remisszió az EEN-csoportban szignifikánsan kisebb volt, mint a CDED+PEN-csoportban (45% vs. 75%, $p = 0.01$). A másik tanulmányban felnőtt, enyhe vagy mérsékelt súlyos aktivitású Crohn-betegeknél hasonlították össze a CDED ($n = 24$) és a CDED+PEN ($n = 20$) hatását (5). A 6. héten a két csoport között nem találtak érdemi különbséget a klinikai remisszióban (68% vs. 57%, $p = 0.46$). A 24. héten az endoszkópos és a klinikai remisszió aránya között sem volt szignifikáns különbség. Bár mindkét vizsgálatban csekély volt a betegszám, az eredmények azt mutatták, hogy a CDED+PEN hatásos lehet a CD indukciós és fenntartó kezelésében.

HOGYAN ÉPÜL FEL A CDED+PEN INDUKCIÓS ÉS FENNTARTÓ KEZELÉSKÉNT?

A CDED+PEN három fázisból áll, amelyekben a tápszerrel és az étrenddel felvett energia aránya, illetve az étrend összetétele változik. A tápszer biztosítja az első fázisban az energia- és tápanyagfelvétel 50% -át, majd a 2. és 3. fázisban 25%-át.

A három, egymásra épülő szakasz hathatente váltja egymást. Az első hat hét célja a remisszió kiváltása, ezért ebben a szakaszban a legszigorúbb, legszűkebb az étrend, amely a 7. héttől fokozatosan bővül. Az étrend bővítését a szabályok betartása mellett mindig a beteg egyéni toleranciájához kell igazítani. Nagyon fontos, hogy az előírásokat szigorúan követni kell, mert az első két szakasz kritikus a siker szempontjából. A 12. héttől megengedőbb az étrend, nincsenek kötelező ételek, de van néhány ételmyszer, amelyeknek a fogyasztása ilyenkor sem javasolt. A többi, nem „CDED-barát” ételmyszer is csak korlátozottan engedélyezett.

Az 1. és 2. szakasz öt kötelező ételmyszert tartalmaz, amelyet mindennap el kell fogyasztani a kívánt hatás eléréséhez. A 3. szakaszban eme ételmyszerek fogyasztása nem kötelező napi szinten, de továbbra is megengedett. Emellett mindhárom szakaszban találhatunk megengedett és tiltott ételeket. Az ételmyszerek a zsír-, a cukor-, a rost- és a gluténtartalmuk alapján kerültek besorolásra.

Az öt kötelező ételmyszert úgy választották ki, hogy kedvezően befolyásolják a bélflóra összetételét, csökkentse a bélnyálkahártya permeabilitását, s biztosítsák a megfelelő fehérjefelvételt.

A burgonya és az éretlenebb, zöld banán keményítőtartalmának – bélbaktériumok általi – lebontása során rövid szénláncú zsírsavak keletkeznek, amelyek energiaforrásként szolgálnak a vastagbél laphámsejtjei számára. A burgonya főzése, majd lehűtése során kialakult rezisztens keményítő a legmegfelelőbb erre a célra. A vízben oldódó rostok, pl. a pektin, prebiotikus hatásúak, ezért napi szintű fogyasztásuk javasolt. Mindig figyelembe kell venni a beteg állapotát, s kisebb szűkület esetén javasolt az almát meghámozni.

Az állati fehérjeforrások kiválasztásánál elsősorban a zsír- és taurintartalom csökkentése játszott szerepet, ezért a sovány csirkemell és a tojás (zsírszegényen elkészítve, pl. főtt tojás) került be a kötelező ételmyszerek közé. Kis meny-

nyiségben sovány, friss (azaz nem fagyasztott) halat is lehet fogyasztani.

Annak érdekében, hogy csökkenteni lehessen ama ételmyszer-komponensek felvételét, amelyeknek a tudományos eredmények alapján szerepük lehet a dysbiosis kialakulásában, a bélpermeabilitás fokozódásában és az intesztinális immunfolyamatok beindításában, az alábbi nyersanyagok fogyasztását javasolt kerülni:

- ❖ nagy mennyiségű, állati eredetű zsíradék
- ❖ bizonyos állati fehérjeforrások (a nagy zsír-, taurin- és/ vagy adalékanyagtartalom miatt): vörös húsok, feldolgozott húskészítmények, bizonyos halak, pulyka, belsőségek
- ❖ nagy mennyiségű finomított cukor, maltodextrin
- ❖ nagy mennyiségű glutén/búza
- ❖ emulgeáló szerek, karagének, élesztő
- ❖ feldolgozott, félkész, kész ételek, (kereskedelmi forgalomban kapható) fagyasztott ételek, gyorséttermi ételek.

A 3. (fenntartó) szakasz lényege, hogy a beteg heti öt napon át lehetőség szerint szigorúan kövesse a CDED elveit, míg heti két napon lehet „lazítani”. A lazítás célja, hogy a diétaadherencia fenntartható legyen, ugyanakkor egyben azt is biztosítja, hogy a kerülendő ételmyszerek fogyasztása korlátozott maradjon.

Az első két szakaszban szűk a fogyasztható ételmyszerek köre, de a friss fűszernövények használata lehetővé teszi a változatosságot, kis kreativitással sokféle étel elkészítését ugyanazokból az összetevőkből. A felhasznált nyersanyagok mellett az ételkészítés módja is fontos. A zsírszegény, ételkészítési eljárások javasoltak, úgymint vízben vagy gőzben főzés, grillezés, sütőben sütőpapíron vagy sütőzacskóban sütés és roston sütés.

A fogyasztható italok közé tartozik a víz, a szóda és a gyógynövényekből készült tea/jeges tea, illetve napi maximum egy pohár frissen facsart narancslé/gyümölcslé a megengedett gyümölcsökből (de a dobozos vagy palackos gyümölcs- és zöldséglevék kerülendőek).

AZ ÉTREND ELFOGADTATÁSA A BETEGEKSEL

A diéta tudományos hátterének megismertetése, valamint a betegekkel (és a szülőkkel) való partneri kapcsolat a hosszú távú siker kulcsa.

A dietoterápia bevezetésének kis lépésenként kell történnie. Az első lépés a javasolt étrend tudományos alapjainak magyarázata, majd a betegek segítése annak megértésében, hogy a diéta a kezelési stratégiájuk része kell legyen akár önálló terápiaként, akár gyógyszerekkel együtt.

A következő lépésben egy olyan együttműködés kialakítására kell törekedni, amely magában foglalja az orvost, a dietetikust, a családot és a barátokat, akik támogatást tudnak nyújtani az étrendváltás során. Mindig kulcsfontosságú a gyermekgyógyászatban, hogy közvetlenül a tinédzserekkel is partnerek legyünk, ne csak a szüleiken keresztül kommunikáljunk velük. Bár az első néhány hét nehéznek tűnhet, a diéta betartása a 6. hét után könnyebbé válik. Ha ezt már a tanácsadás legelején elmagyarázzuk a pácienseknek, motivációt adhat a diéta betartására, ezáltal jobb diétaadherenciát eredményez. Ha fenntartjuk a beteg compliance-ét megfelelő kontrollal, szakmai segítséggel és némi biztatással, hosszú távon is fenntartható lesz az étrend, amely egyben életmóddá válhat.

A DIETETIKUSOK SZEREPE

A dietetikusnak kulcsszerepe van a gondozásban. A beteg kórtörténetének megismerése, a táplálkozási anamnézis felvétele és a tápláltsági állapot felmérése után az étrendi célokat személyre szabottan kell meghatározni. A betegek edukáció során nemcsak a nyersanyag-válogatás megbeszélése, hanem a különböző ételkészítési eljárások oktatása is fontos annak érdekében, hogy az étrend változatosabbá váljék. Mindezt segédanyagokkal lehet kiegészíteni, pl. élelmiszerlista, receptek, mintaétrend/mozaikétrend szakaszonként, amelyek segítik a diétaadherencia fenntartását. Elengedhetetlen a beteg követése és a táplálkozási napló beérzése a diétahibák kiszűrése érdekében.

Összefoglalva: a Crohn-betegek számára fontos kérdés, hogy mit ehetnek. A CDED olyan teljes értékű étrend, amelyet a jelenlegi tudományos ismeretek alapján állítottak össze. Az első eredmények azt mutatják, hogy alkalmas lehet a Crohn-betegség kezelésére is, nem csak a tünetek csökkentésére.

KITEKINTŐ

A VÁLTOTT MŰSZAK KIVÁLTOTTA CIRKADIÁN RITMUSZAVAR KOGNITÍV KÖVETKEZMÉNYEI

✉ Dr. Batta Barbara

Régóta ismert tudományos tény, hogy biológiai óránk, a cirkadián ciklus, idegrendszeri képletek bonyolult hálóján keresztül precízen szabályozott rendszer, amely segíti a szervezet napszaki váltakozásához való alkalmazkodást. A napszaki alkalmazkodás következményeként az embernek nappal fizikai és szellemi aktivitása van, míg az éjszakai órákban az aktivitással járó energiafelhasználást felváltja a regenerálódás és „töltődés” biológiai folyamata az alvás révén. Az e rendszerhez való alkalmazkodás a szellemi teljesítményünkben, a kognitív kapacitásunkban egyértelműen megmutatkozik: a délelőtti órákban, az ébredést követő 2-3 órában a szellemi aktivitás kiugró értéket mutat az elvégzett kognitív – azaz a megismerési, az információfeldolgozási funkciókat, mint az észlelést, a figyelmet, az emlékezetet, az absztrakt gondolkodást, a nyelvet, a rugalmas tervezést és a problémamegoldó gondolkodást érintő – tesztek eredményei alapján, míg a délutáni-esti órákban ez a kiugró teljesítmény csökken, az esti-éjszakai órákra pedig kifejezett hanyatlást mutat a fizikai aktivitással párhuzamosan.

A váltott műszakos munkarend ezt a biológiai szabályozáshoz való alkalmazkodást borítja fel oly módon, hogy a bevezetett munkarend függvényében várja el a nagy teljesítményt az ilyen munkarendben dolgozó személyektől. Minél nagyobb az éjszakai munkarend és a közbeiktatott pihenőnapok variabilitása, annál nagyobb a valószínűsége a cirkadián ritmus folyamatos, deszinkronizációs hatásának, amely negatívan befolyásolja a szervezet működését és terhelhetőségét. Longitudinális vizsgálatok bizonyítják, hogy az évtizedekig végzett, váltott műszakos rend növeli az elhízás, a rákbetegség, a szív-ér rend-

IRODALOM

1. Forbes A, Escher J, Hébuterne X, Kłęk S, Krznaric Z, Schneider S. et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in inflammatory bowel disease. *Clinical Nutrition*. 2017;36(2):321–347.
2. SC. Bischoff. et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in inflammatory bowel disease. *Clinical Nutrition*. 2020;39(3):632–653.
3. Li T, Qiu Y, Yang HS, Li MY, Zhuang XJ, Zhang SH. et al. Systematic review and meta-analysis: Association of a pre-illness Western dietary pattern with the risk of developing inflammatory bowel disease. *J. Dig. Dis*. 2020;21(7):362–371.
4. van Rheenen PF, Aloï M, Assa A, Bronsky J, Escher JC, Fagerberg UL. et al. The medical management of paediatric Crohn's disease: an ECCO-ESPGHAN Guideline Update. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2020;15(2):171–194.
5. Levine A, Wine E, Assa A, Sigall Boneh R, Shaoul R, Kori M. et al. Crohn's Disease exclusion diet plus partial enteral nutrition induces sustained remission in a randomized controlled trial. *Gastroenterology*. 2019;157(2):440–450.e8.
6. Yanai H, Levine A, Hirsch A, Boneh RS, Kopylov U, Eran HB. et al. The Crohn's disease exclusion diet for induction and maintenance of remission in adults with mild-to-moderate Crohn's disease (CDED-AD): an open-label, pilot, randomised trial. *Lancet Gastroenterol. and Hepatol*. 2022;7(1):49–59.

szeri betegségek, az egészségtelen életmód és az aktív sportolás hiánya miatt fellépő mozgásszervi zavarok kialakulásának kockázatát. További súlyosbító tényező, amely az említett zavarok kialakulására is hatással van, a pszichiátriai zavarok megjelenésének veszélye, valamint a deszinkronizáció közvetlen következményeként fellépő kognitív zavarok. Ennek a feltárt összefüggésnek társadalmi jelentősége van, hiszen váltott műszakban jellemzően olyan munkaterületeken dolgoznak, amelyek az emberi élet védelme szempontjából kiemelkedő jelentőségűek, mint az egészségügy, a rendészet, a tűzvédelem és a biztonsági szolgálatok.

A deszinkronizáció hatására fellépő kognitív zavarok különösen nagy valószínűséggel jelennek meg a figyelem fenntartásában, annak gyors váltásában, a rövid távú memóriában, valamint a rugalmas tervezés, szervezés és problémamegoldó gondolkodás működésében. Ezekre a funkciókra nagy szükség van a gyors és pontos döntések meghozatalában és kivitelezésében. Már tíz év folyamatos, váltott műszakos munkavégzés mérhető negatív hatást gyakorol a funkciók működésére. Ennélfogva különös jelentőséggel bír, hogy a műszakbeosztásokat úgy szervezzék, hogy közben figyelembe veszik a deszinkronizációs hatás kivédésének lehetőségét. Régebbi kutatások eredményei alapján elmondható, hogy a normál munkarendre való visszaállás a kognitív funkciók rehabilitációját segíti elő, bizonyítva, hogy a negatív hatások reverzibilisek, nem jelentenek visszafordíthatatlan strukturális változásokat az idegrendszer folyamatainak működtetésében.

TEJSAVBAKTÉRIUMOK FERMENTÁCIÓ SORÁN TERMELT HASZNOS KOMPONENSEI

✉ Dr. Zalán Zsolt, Perjéssy Judit, Dr. Hegyi Ferenc

ABSZTRAKT

A tejsavas erjedés (fermentáció) az egyik legősibb élelmiszer-előállítási módszer, amelyet eredetileg a nyersanyagok eltarthatósági idejének meghosszabbítására és érzékszervi tulajdonságaik javítására alkalmaztak. Az új-kori kutatások azonban kimutatták, hogy ez a módszer az élelmiszer tápértékét és emészthetőségét is javítja. A fermentáció során a tejsavbaktériumoknak a savtermelésen túl egyrészt a különböző aromakomponensek (pl. aminosavak, észterek) létrehozásával az íz kialakításában, valamint az antimikrobiális anyagok (pl. hidrogén-peroxid, bakteriocinek) termelésével a mikrobiológiai biztonság megvalósításában van fontos szerepük. Másrészt táplálkozástani szempontból az antinutritív komponensek (pl. fitinsavak, tripszinhidrolizátorok) csökkentésével az emészthetőség és tápérték növelésében, míg a bioaktív komponensek termelésével (pl. gamma-aminovajsav) a pozitív élettani hatás kialakításában vesznek részt.

Kulcsszavak: tejsavbaktérium, fermentáció, aroma, tápérték

ABSTRACT

BENEFICIAL COMPONENTS PRODUCED BY LACTIC ACID BACTERIA DURING FERMENTATION

Lactic acid fermentation is one of the most ancient food processes for food production methods, that has originally been used to extend the shelf life of raw materials and enhance their sensory properties. However, recent research has demonstrated that this method also improves the nutritional value and digestibility of food. During fermentation, lactic acid bacteria are involved on the one hand in flavour development by producing various flavour components (amino acids, esters) and in microbiological safety by producing antimicrobial substances (hydrogen peroxide, bacteriocins). On the other hand, from a nutritional point of view, they are involved in digestibility and nutritional value enhancement by reducing antinutritional components (phytic acid, trypsin inhibitors), and in the production of bioactive components (e.g. γ -aminobutyric acid) play an important role in exerting the positive physiological effect.

Keywords: lactic acid bacteria, fermentation, flavour, nutritional value

BEVEZETÉS

A tejsavbaktériumok elnevezés gyakran ismeretlen fogalom a legtöbb fogyasztó számára, és sokszor a tejjel és a tejtermékekkel kapcsolják össze, holott jelentőségük ezeken jóval túlmutat. Noha a tejsavbaktériumok jelentősebb tagjait elsőként tejtermékekből izolálták, elnevezésük mindössze arra utal, hogy élettevékenységeik, energiatermelésük során tejsavat termelnek. A tejsavbaktériumok a Gram-pozitív baktériumok *Firmicutes* osztályába tartozó, nem spóráképző, kataláz-negatív, aerotoleráns, tápanyagigényes baktériumok heterogén csoportja, amely mikroorganizmusoknál a cukrok fermentációs lebontásának végterméke a tejsav. A tejsavbaktériumok magját sokáig a *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* és *Streptococcus* nemzetségek alkották, ám számos nemzetséget alakítottak ki e korábbiakból, mint a *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Vagococcus*, *Oenococcus*, *Tetragenococcus* és *Weissella*, illetve új nemzetségeket is leírtak, mint például *Abiotrophia*, *Helcococcus* és *Desemzia*. A legnagyobb nemzetséget a *Lactobacillus*ok teszik ki, azonban napjainkban e nemzetség nagymértékű taxonómiai újracsoportosítására került sor (1). A *Lactobacillus* nemzetségbe tartozó mikroorganizmusok nemcsak számukban, hanem jelentőségükben is kiemelkednek a tejsavbaktériumok közül. Jó néhány, több ezer éves hagyománnyal rendelkező élelmiszer – sajt, kovászos kenyér, fermentált gabonák és hüvelyesek, savanyított zöldségek – gyártási folyamatában vesznek részt (2). Emellett számos tagjuk bizonyítottan probiotikus, azaz a fogyasztó egészségére előnyös hatású (3).

TEJSAVBAKTÉRIUMOK ÁLTAL TERMELT HASZNOS KOMPONENSEK

A *Lactobacillus*ok nemzetségének tagjai az élelmiszerek és ebből adódóan a fogyasztók szempontjából számos hasznos anyagot termelnek. Mivel összetett tápanyagigényűek, az élelmiszerekből szénhidrátokat, fehérjéket, aminosavakat és mikroelemeket vesznek fel, amelyekből az energiatermelő és életfunkcióik komplex folyamatain keresztül savakat (főként tejsavat, ecetsavat, vajsavat, borostyánkőssavat és hangyasavat), aromakomponenseket (diacetil, acetoint, acetaldehidet, α -ketosavak származékait), antimikrobiális anyagokat (hidrogén-peroxidot, bakteriocinek) és számos bioaktív anyagot (szelenoproteideket, opioid peptideket, ACE-t (angiotenzinkonvertáló enzim) gátló fehérjéket, gamma-aminovajsavat) hoznak létre (4, 5). Mindemellett e baktériumok képesek az élelmiszer-nyersanyag antinutritív komponenseinek részleges vagy teljes degradációjára is (6).

SZERVES SAV TERMELÉSE

A tejsavbaktériumok a hat szénatomos cukrokat két fő anyagcsereúton, glikolízisen keresztül (Embden–Meyerhof-útvonalon) vagy pentóz-foszfát úton (6-foszfoglükonát/foszfoketoláz útvonalon) bontják le. A két folyamat első – közös – lépése egy hexokináz által katalizált foszforiláció, amelyet követően a két lebontási folyamat a glicerinaldehid-3-foszfát molekuláig különválik, mivel egyes tejsavbaktériumok nem

rendelkeznek a glikolízishez szükséges aldoláz enzimmel. A lebontási útvonalak fő, köztes terméke a piroszölősav, amelyből aerob körülmények között acetyl-CoA képződne, de mivel a tejsavbaktériumok anaerob organizmusok, a végtermék tejsav lesz. A két metabolikus útvonal különbözősége abban áll, hogy míg a glikolízis során csak tejsav termelődik végtermékként, a pentóz-foszfát úton etanol és/vagy ecetsav is létrejön, illetve a metabolikus út elején a glükonsav-6-foszfátból ribulóz-5-foszfáttá való átalakulás során szén-dioxid is képződik. Az előbbi anyagcsere-útvonalú tejsavbaktériumokat homofermentatívoknak, míg az utóbbiakat heterofermentatívoknak nevezzük. Egy köztes csoportjuk a fakultatív heterofermentatív tejsavbaktériumok csoportja. A tejsavbaktériumok képesek adaptálódni a különböző környezeti körülményekhez, s ennek során változtatják metabolizmusukat. Ezt azon kísérleteink is alátámasztották és jól szemléltették, amelyekben tíz különböző *Lactobacillus*-törzset szaporítottunk tejben, csicsókalében és laboratóriumi tápközegekben (de Man–Rogosa–Sharpe-táplevesben). Azt tapasztaltuk, hogy ugyan a legnagyobb mennyiségben tejsavat termeltek, de változatos összetételű savprofil mutattak, illetve tejsavtermelésük mértéke között is számottevő eltérések voltak (1. ábra) (7). A termelt savak mennyisége és milyensége élelmiszeripari szempontból jelentős, mivel nagy hatással van a tejsavas fermentált termék ízére és a savanyú ízprofil harmonikusságára. Emellett a termelt savak fontos szerepet játszanak a fermentált termék mikrobiológiai biztonságának megőrzésében.

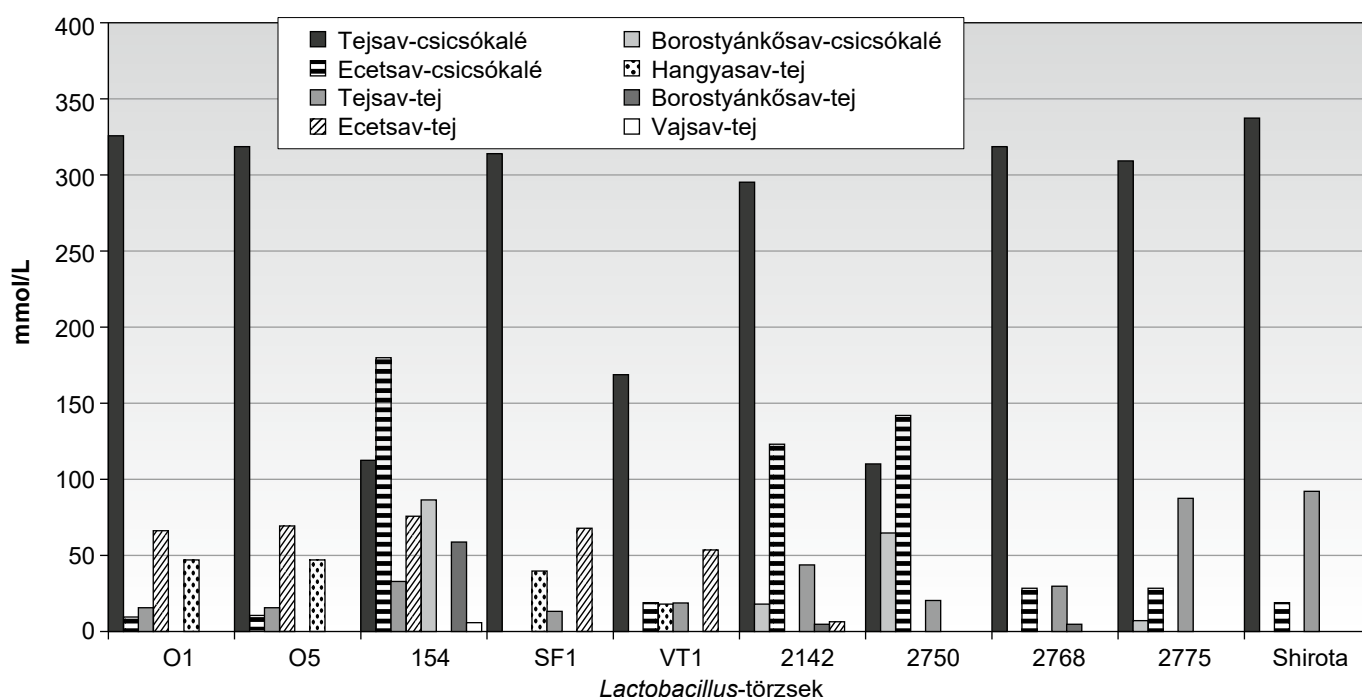
ANTIMIKROBIÁLIS KOMPONENSEK

A tejsavbaktériumok általi tejsavas fermentáció egyik előnye, amely miatt már régóta alkalmazza az emberiség, az élelmi nyersanyagok tartósítása, amelyben e baktériumok által termelt antimikrobiális metabolitok játsszák a fő szerepet. A szerves savak mellett a hidrogén-peroxid, a bakterioci-

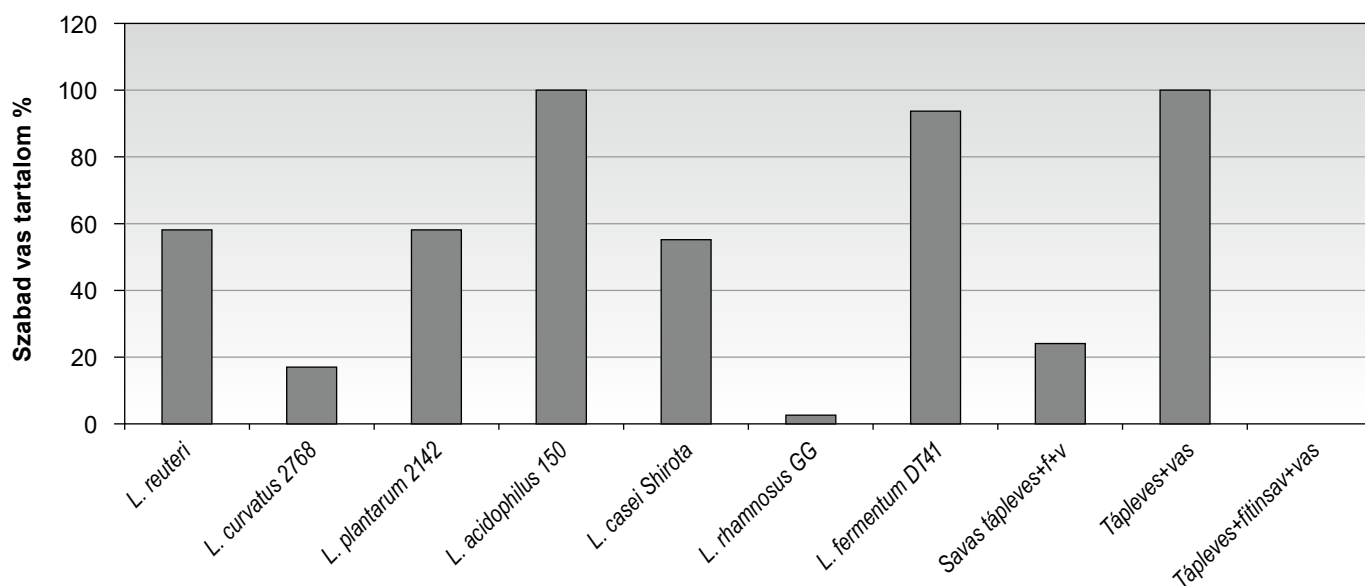
nek és a heterofermentatív tejsavbaktériumok által képzett szén-dioxid a jelentősebb antimikrobiális anyagai e baktériumoknak. A szerves savak egyrészt disszociált formájukban a környezet pH-ját csökkentik, másrészt nem disszociált formájukban a romlást okozó mikroorganizmusokba bejutva gátolják a szaporodásukat (8). A hidrogén-peroxidot, amelynek antimikrobiális tulajdonsága erős oxidáló hatásának tulajdonítható, a tejsavbaktériumok oxigén jelenlétében hozzájárulnak a piroszölősav átalakítása során, többek között a piruvát-oxidáz, laktát-oxidáz és a NADH-oxidáz enzimek tevékenységének köszönhetően. A hidrogén-peroxidnak a tejsavbaktériumok környezetében való felhalmozódása a baktériumok kataláz-negatív tulajdonságából adódik. A bakteriocinek, az előzőkkel ellentétben, genetikailag kódolt, riboszómálisan szintetizált, fehérjejellegű anyagok, amelyek főként a termelő baktériumhoz közeli törzseket és fajokat gátolják, de számos vizsgálat igazolta, hogy az élelmiszer-biztonság szempontjából fontos romlást okozó és patogén mikroorganizmusok szaporodását is visszaszorítják. Ezek az anyagok változatos felépítésűek, szerkezetűek és hatásúak. A legismertebb és ez ideig az egyetlen, kereskedelmi forgalomban kapható és alkalmazható bakteriocin a nizin (9).

AROMAKOMPONENSEK

A tejsavbaktériumok az élelmiszer-végtermék érzékszervi tulajdonságainak kialakításában is fontos szerepet játszanak, vagyis az állomány kialakításán túl számos aromakomponenst is létrehoznak. Legnyilvánvalóbb a savtermelésük következtében kialakuló kellemesen savas íz. Számos egyéb metabolikus útvonalon, számottevő aromakomponenst is termelhetnek, kezdve a baktériumok fehérjebontása során felszabaduló aminosavaktól, valamint az aminosavak transzaminációval való átalakításától a lipidek zsírsavakká való hidrolíziséig és az ezekből tovább alakuló észtereken, metil-keetonokon és másodrendű alkoholokon át a savak-



1. ábra *Lactobacillus*-törzsek savtermelése csicsókalében és tejben



2. ábra *Lactobacillus*-törzsek fitinbontásából adódó szabad vastartalom táp+vasban

ból és az alkoholokból képződő észterekig. Noha némelyik aromakomponens az elsődleges anyagcseretermékek közé tartozik, a legtöbb, tejsavbaktérium által létrehozott aromaanyag másodlagos anyagcseretermék, amelynek a baktérium működésében való szerepe és képződési útvonalai csak részben ismertek. Ezek alól kivétel a tejsavbaktériumok által termelt diacetil és acetoin. Alacsony pH-értéken és nagy szénhidrát-koncentráció mellett a baktériumok csökkentik a tejsav szintézisét, s a felesleges piruvátot α -acetolaktát-szintázal metabolizálják, hogy abból α -acetolaktát jöjjön létre. Aerob körülmények között az α -acetolaktátból nem enzimatikusan diacetil képződik, míg az α -acetolaktát-dekarboxiláz enzim acetoinná alakítja. Ugyanakkor a diacetil-reduktáz (DAR) a diacetilt acetoinná alakítja, valamint a celluláris redox állapottól függően a DAR katalizálja az acetoin bután-diolba való redukcióját is (11). A diacetil és az acetoin fontos aromakomponensek főként a fermentált tejtermékeknél, mivel vaj, vajkaramellás (diacetil) és vaj, tejszínes (acetoin) illat- és ízérzetet okoznak.

ANTINUTRITÍV KOMPONENSEK LEBONTÁSA

A fermentáció során a tejsavbaktériumok nemcsak az élelmiszer-nyersanyag élvezeti értékét növelik az aromakomponensek képzésével, hanem a tápértékét is, többek között a (nem emészthető) poliszacharidok lebontásával, amelynek során monoszacharidok képződnek, de prebiotikumok is kialakulhatnak, valamint a proteolitikus aktivitásukkal, amelynek eredményeképpen egyrészt nő a fehérjék emészthetősége, másrészt bioaktív molekulák képződnek (12). E lebontó folyamatok révén a tejsavbaktériumok képesek a nyersanyagban levő antinutritív komponensek bontására is. A növényekben található antinutritív komponensek többnyire olyan másodlagos anyagcseretermékek, amelyek a növény védekezési mechanizmusának részei, s amelyeknek tartós, folyamatos fogyasztása negatív hatással van a tápanyagok hasznosulására. Ilyenek a fitinsav, a tanninok, a toxikus aminosavak és a tripszinhibitorok. A szójaital tejsavas fermentációja során megfigyeltük, hogy jelentős fehérjehidrolízis mellett a tripszinhibitorok kimutathatósága is csökkent, ugyanúgy,

ahogy Amandou és munkatársai is megállapították, hogy a szója *L. plantarum*-mal való fermentációja során fehérjehidrolízis következik be, csökken a fehérjék mérete, számottevően megnő a szabad aminosav-tartalom, valamint a szója *in vitro* tripszines emészthetősége (13). A fitinsavnak (inozitol-hexafoszfát) a növényekben fontos szerepe van: a növényi magvak foszfortároló molekulája. A foszfátcsoporthoz nagy száma miatt erős, negatív felületi töltése van, s ennek hatására könnyen megkötö a pozitív töltésű molekulákat, így a cink-, a vas- és a kalciumionokat, de komplexet alkot a keményítővel, a fehérjékkel és az (emésztő)enzimekkel is. Bizonyos tejsavbaktériumok a fitáz enzimükkel képesek a fitinsav bontására. Kísérletünkben különböző *Lactobacillus*-törzsek fitinsav-bontó képességét vizsgáltuk vas-kloriddal és fitinsavval kiegészített tápközegben. A szabad vastartalomról látható, hogy egyes törzsek képesek a fitinsav nagymértékű bontásával felszabadítani a megkötött vasat (2. ábra). Élelmiszer-mátrixban vizsgálva a köles fermentációja során a *Lactobacillus pentosus* CFR3 törzsszel is jelentős fitátszint-csökkenést (87%) és megnövekedett, hozzáférhető cinktartalmat mutattak ki (14).

BIOAKTÍV KOMPONENSEK LÉTREJÖTTE

A tejsavbaktériumok sokféle, különböző hatású bioaktív komponenszt állítanak elő a tejsavas fermentált élelmiszerekben. Némely esetben ezek káros hatásúak lehetnek a fogyasztó egészségére (pl. biogén aminok), de a többségük pozitív, jótékony hatású. A főbb bioaktív molekulák a tejsavbaktériumok proteolitikus rendszerének működése eredményeként jönnek létre az élelmiszer fehérjeinek, peptidjeinek és aminosavainak lebontása, módosítása által (15). E bioaktív komponensek képesek lehetnek a táplálkozásnak (pl. egyes ásványi anyagok felszívódásának és az oxidatív stressz elleni védelemnek), az anyagcsere-folyamatoknak (pl. a vércukorszint és a koleszterinszint csökkentésének), a szív-érrendszer működésének (pl. antitrombotikus és vérnyomáscsökkentő hatásnak), a fertőzésekkel szembeni ellenálló képességnek (pl. a mikrobiális gátlásnak és immunmodulációnak) és a bél- és a bélgyógyászatnak (pl. a hangulatot és a táplálékfelvételt szabályozó opioidoknak és antiopioideknek) a szabályozására (5).

A tejsavbaktériumok tevékenysége által létrejött, egyik leginkább kutatott és ismert bioaktív komponens a gamma-aminovajsav (GABA). Ez a nem fehérjeépítő aminosav a legtöbb gerinces központi idegrendszerében neurotranszmitterként van jelen, de ismert a vérnyomáscsökkentő szerepe is. A tejsavbaktériumok a glutamát dekarboxilezésével (a glutamát-dekarboxiláz (GAD) enzim működése által) állítják elő. A GAD enzim működését, így a GABA termelődését a glutamát jelenléte és/vagy olyan környezeti stressz segíti elő, mint a savasság, az ozmotikus stressz vagy a tápanyaghiány.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tejsavbaktériumok által fermentált élelmiszerek fogyasztása bizonyítottan kedvező hatással van a fogyasztók egészségi állapotára, s a pozitív hatásokat egyrészt az élő mikroorganizmusok, másrészt a fermentáció során az élelmiszerben képződő bioaktív komponensek okozzák. A tejsavbaktériumok komplex enzimszisztémájuk működése révén segítik az összetett élelmi anyagok lebontását, ezáltal elősegítve a tápanyagtartalom növelését. Aromakomponensek létrehozása által fokozzák a termék kellemes ízét, s nem utolsósorban antimikrobiális komponensek termelésével növelik a fermentált termék élelmiszer-biztonságát. A tejsavas fermentáció, „egyszerűsége” ellenére összetett és változatos tulajdonságú végterméket hoz létre, amely nem elhanyagolható jótékony hatással lehet az egészségre.

IRODALOM

- Zheng J, Wittouck S, Salvetti E, Franz CMAB, Harris HMB, Matarelli P, O'Toole PW, Pot B, Vandamme P, Walter J, Watanabe K, Wuyts S, Felis GE, Gänzle MG, Lebeer S. A taxonomic note on the genus *Lactobacillus*: description of 23 novel genera, emended description of the genus *Lactobacillus* Beijerinck 1901, and union of *Lactobacillaceae* and *Leuconostocaceae*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2020; 70:2782–2858. doi: 10.1099/ijsem.0.004107.
- Anagnostopoulos DA, Tsaltas D. Fermented foods and beverages. In: Galanakis CM, editor. *Innovations in traditional foods*. Woodhead Publishing; 2019. 257–291. doi: 10.1016/B978-0-12-814887-7.00010-1.
- Minj J, Chandra P, Paul C, Sharma RK. Bio-functional properties of probiotic *Lactobacillus*: current applications and research perspectives. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2021; 61:13, 2207–2224. doi:10.1080/10408398.2020.1774496.
- Smid EJ, Kleerebezem M. Production of aroma compounds in lactic fermentations. *Annu. Rev. Food. Sci. Technol.* 2014; 5:313–326. doi: 10.1146/annurev-food-030713-092339.
- Pessione E, Cirrincione S. Bioactive molecules released in food by lactic acid bacteria: Encrypted peptides and biogenic amines. *Front. Microbiol.* 2016; 7:876. doi: 10.3389/fmicb.2016.00876.
- Sakandar HA, Chen Y, Peng C, Chen X, Imran M, Zhang H. Impact of fermentation on antinutritional factors and protein degradation of legume seeds: A review. *Food Rev. Int.* 2021; doi: 10.1080/087559129.2021.1931300.
- Zalán Zs, Hudáček J, Štětina J, Chumchalová J, Halász A. Production of organic acids by *Lactobacillus* strains in three different media. *Eur. Food Res. and Technol.* 2010; 230(3):395–404. doi: 10.1007/s00217-009-1179-9.
- Ouwehand AC. Antimicrobial components from lactic acid bacteria. In: Salminen S, Von Wright A, editors. *Lactic acid bacteria: microbiology and functional aspects*. New York: Marcel Dekker Inc.; 1998. 139–159.
- Perez RH, Zendo T, Sonomoto K. Novel bacteriocins from lactic acid bacteria (LAB): various structures and applications. *Microb. Cell. Fact.* 2014; 13, S3. doi: 10.1186/1475-2859-13-S1-S3
- Thierry A, Pogacic T, Weber M, Lortal S. Production of flavor compounds by lactic acid bacteria in fermented foods. In: Mozzi F, Raya RR, Vignolo GM, editors. *Biotechnology of lactic acid bacteria: Novel applications*, John Wiley & Sons, 2015; 314–341.
- Papadimitriou K, Alegria A, Bron PA, de Angelis M, Gobbetti M, Kleerebezem M, Lemos JA, Linares DM, Ross P, Stanton C, Turroni F, van Sinderen D, Varmanen P, Ventura M, Zúñiga M, Tsakalidou E, Kok J. Stress physiology of lactic acid bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 2016; 80:837–890.
- Wang Y, Wu J, Lv M, Shao Z, Hungwe M, Wang J, Bai X, Xie J, Wang Y, Geng W. Metabolism characteristics of lactic acid bacteria and the expanding applications in food industry. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 2021; 9:612285. doi: 10.3389/fbioe.2021.612285.
- Amadou I, Tidjani A, Foh MBK, Kamara MT, Le GW. Influence of *Lactobacillus plantarum* Lp6 fermentation on the functional properties of soybean protein meal. *Emir. J. Food Agric.* 2010; 22:456–465.
- Amritha GK, Dharmaraj U, Halami PM, Venkateswaran G. De-phytination of seed coat matter of finger millet (*Eleusine coracana*) by *Lactobacillus pentosus* CFR3 to improve zinc bioavailability. *LWT – Food Science and Technology*. 2018; 87:562–566.
- Raveschot C, Cudennec B, Coutte F, Flahaut C, Fremont M, Dridder D, Dhulster P. Production of bioactive peptides by *Lactobacillus* species: from gene to application. *Front. Microbiol.* 2018; 9:2354. doi: 10.3389/fmicb.2018.02354.

MÉG NEM MDOSZ-TAG? LÉPJEN BE SZÖVETSÉGÜNKBE!

A tagság előnyei:

- ✦ térítésmentes Új Diéta lapszámok
- ✦ kedvezményes regisztráció az MDOSZ rendezvényein
- ✦ ingyenes továbbképzések
- ✦ friss szakmai információk, hírlevelek
- ✦ munkavállalási és alkalmi munkalehetőségek
- ✦ részvétel az MDOSZ által kiírt pályázatokon
- ✦ árengedmény az MDOSZ partnereinél

2022-ben érvényes tagdíjak:

- ✦ Rendes (végzett dietetikus) tagok részére: 8 000 Ft/fő/év
- ✦ Dietetikus hallgatók, Táplálkozástudományi (MSc) hallgatók, nyugdíjas dietetikusok részére: 4 000 Ft/fő/év
- ✦ Pártoló tagdíj: 15 000 Ft/fő/év

A tagoknak ingyenesen járó Új Diéta szaklapok közül az éves tagdíj befizetését követően megjelenő számokat tudjuk biztosítani.

A TEJ ÉS A TEJTERMÉKEK VISSZAVEZETÉSE TEHÉNTÉJFEHÉRJE-ALLERGIÁS GYERMEKEK SZÁMÁRA „TEJLÉTRA”-MÓDSZERREL

✉ Jász Fanni

ABSZTRAKT

A gyermekkori táplálékallergiák előfordulása egyre gyakoribb, főként a tej-, a tojás-, a szója- és a búzaallergia. Ezekben az esetekben jól alkalmazható az „étellétra”-módszer, amellyel az allergének fokozatosan visszavezethetők az étrendbe, ezzel megkönnyítve a gyermek étkezését. A módszer főként nem IgE-mediált allergiák esetében alkalmazható, illetve IgE-mediált allergia esetén akkor, ha a tünetek enyhék, valamint az egyén nem hajlamos az anafilaxiára, ilyenkor a létramódszer szintén bevezethető. A tejlétra alapesetben négy fokból áll, ezek között további köztes „fokok” is megjelennek, fokozatosan felépítve az immunitást. A módszer segítségével kialakítható a megfelelő immunitás az egyének számára.

Kulcsszavak: gyermekkori, táplálékallergia, étellétra, tejlétra

ABSTRACT

REINTRODUCING MILK AND DAIRY PRODUCTS TO CHILDREN WITH COW'S MILK PROTEIN ALLERGY, WITH „MILK LADDER METHOD”

Milk allergy is one of the most common food allergy in infants and toddlers, beside soy, egg and wheat allergy. These type of allergies can be well managed with the food ladder method, so allergens can be reintroduced to the individuals diet without any strict limitations. Food ladders can be used in non-IgE mediated allergies or IgE mediated allergies with mild or non-anaphylactic reactions. Milk ladders are four step ladders, with a stepwise approach to reach immunity in individuals.

Keywords: childhood, food allergies, food ladder, milk ladder

BEVEZETÉS

Az immunglobulin E (IgE-) mediált tehéntéjfehérje-allergia az egyik leggyakoribb a táplálékallergiák közül gyermekkorban. A fejlett országokban 0,5-3%-os arányban fordul elő egyéves korban (1, 2).

A tehéntéjfehérje-allergia akár anafilaxiát is okozhat, illetve hosszú távú hatása lehet a növekedésre és a tápanyag-elátottságra. A tünetek általában a tejfogyasztás után egy-két órával jelennek meg, és szerteágazók lehetnek, többek közt bőrtünetek (csalánkiütés), angioödéma (ajak-/arcduzzanat), légzőszervi tünetek (köhögés, nehézlégzés), gyomor-bél rendszeri tünetek (hasfájás, hányás, hasmenés), illetve akár szív-ér rendszeri tünetek is megjelenhetnek, mint például alacsony vérnyomás és szédülés (2).

Jelen cikk célja az „étellétra” (Food Ladder) -módszer szakirodalmi áttekintése, főként tehéntéjfehérje-allergiás gyermekeknél.

„ÉTELLÉTRA”

Az „étellétrákat” egyre szélesebb körben alkalmazzák a klinikai gyakorlatban Európa-szerte, valamint Kanadában. A módszer tehéntéjfehérje-, tojás-, szója-, valamint búzaallergiában egyaránt használatos (3).

2008-ban jelentek meg az első tanulmányok arról, hogy tej- és tojásallergia esetén az alaposan hőkezelt tej és tojás kevésbé okoz tüneteket. A jelenség a klinikumban és a szülők körében már jóval előbb ismeretes volt (4). A „létra”-módszer lényege az allergének visszavezetése az étrendbe különböző hőkezelési eljárásokkal. Ahogy haladunk a létra fokain, egyre kevésbé hőkezelt formában juttatjuk az allergént a szervezetbe, emellett a bekerülő tejfehérje mennyisége és típusa (savófehérje vagy kazein) is hangsúlyos. A „létra” fokainak

száma országonként eltérő lehet, figyelembe véve az adott ország táplálkozási specifikumait. 2013-ban publikálták az első létramódszert, amelyet a Tejfehérje Allergia Kezelése az Alapellátásban (Milk Allergy in Primary [MAP] Care Guideline) ajánlásban jelentettek meg. Az ebben szereplő „létra”-módszer tizenkét lépésből áll, s főként a brit táplálkozásra jellemző ételeket tartalmazza. Az ajánlás az enyhe, illetve közepes súlyos tejfehérje-allergia kezelésére alkalmazható. 2017-ben közzétették a tejlétra nemzetközi verzióját, amelynek megalkotásakor figyelembe vették a szakemberek és a diétát követő családok visszajelzéseit (4). Mindezek mellett fontos szem előtt tartani a BSACI (The British Society for Allergy and Clinical Immunology, Brit Allergia és Klinikai Immunológiai Társaság) ajánlását, amelyben a „tejlétra” alkalmazásának evidenciája csak D szintű (5).

AZ „ÉTELLÉTRA” TUDOMÁNYOS HÁTTERE

Az élelmiszer-fehérjék allergizáló hatása befolyásolható az elkészítés módjával, így többek közt: hőkezeléssel- forralással, sütéssel, egyéb eljárásokkal, mint pl. a fermentációval, valamint kémiai vagy enzimatis lebonntással. Hő hatására csökken az élelmiszerekben levő fehérjék allergizáló hatása, mert a konformációs epitópok sérülnek (az epitóp az antigén ama része, amelyet az immunrendszer sejtjei felismernek, s amelyhez az ellene termelt antitestek kötődnek, ismert még antigéndeterminánsként is (6)), azonban a szekvenciális epitópok szerkezetére csak korlátozott hatása van a hőkezelésnek (4). Ebből a szempontból a tejben levő fehérjék közül kiemelendő a kazein és a tejsavófehérje. A kazein lineáris epitóp szerkezete miatt viszonylag hőstabil, ezzel szemben a tejsavó konformációs szerkezete hőérzékeny (4). Ebből adódóan fontos megállapítani, hogy pontosan melyik fehérje váltja ki az egyénnél az allergiás reakciót. A módszer hasonlóan

alkalmazható szója-, tojás- és búzaallergiában is. Az étellétra használata ellenjavallt abban az esetben, ha a kórelőzményben anafilaxiás reakció, illetve szteroiddal kezelt asztma fordul elő (7).

A „étellétra” jobb életminőséget, szabadabb életvitelt tesznek lehetővé az enyhe tej- és tojásallergiás gyermekek számára. Használatuk által az étrend változatosabb, s gyorsabb lehet az allergia javulása. A tejlétra alkalmazásánál fontos a szoros orvosi és dietetikai ellenőrzés, valamint a páciensek és a hozzátartozók megfelelő edukációja. Elengedhetetlen a családok számára a részletes oktatóanyag, valamint a megfelelő receptek ajánlása, ezzel is segítve az együttműködést és az immunizáció sikerességét (7).

Az „étellétra” az alábbi esetekben alkalmazható:

- ❖ Nem IgE-mediált allergiában (kivéve FPIES, Food Protein Induced Enterocolitis Syndrome, Élelmiszerfehérje által kiváltott Enterocolitis Szindróma);
- ❖ IgE-mediált allergiában, enyhe lefolyású reakciókban, anafilaxia nélkül;
- ❖ Ideális, ha nem asztmás a páciens, amennyiben asztmás, de megfelelően kezelt, akkor részt vehet;
- ❖ Felkészült, motivált családi háttér, megfelelő edukáció;
- ❖ Olyan családoknál, amelyeknél a sürgősségi ellátás (pl. közeli kórház) gyorsan elérhető;
- ❖ Magas toleranciaszintű betegeknél;
- ❖ Olyan egyéneknél, akiknek enyhe a Prick-tesztre adott reakciójuk;
- ❖ Fiatalabb pácienseknek, főként az egy-öt éves korosztálynak (az életkor előrehaladtával nagyobb a kockázat a multiallergiára) (7).

A „TEJLÉTRA” FELÉPÍTÉSE

A létra általában négy fokból áll, a legenyhébb allergiás reakciót okozó ételtől haladunk a legerősebb reakciót kiváltó felé. Az első lépés során borsónyi vagy gabonaszemnyi mértékben kerül az allergén a gyermek étrendjébe. Abban az esetben, ha ez a mennyiség tolerált, a gyermek étrendjében benne marad a már bevezetett allergén. Az adagnagyságot napi vagy heti rendszerességgel lehet növelni a toleranciától függően addig, amíg a gyermek már az életkorának megfelelő mennyiséget fogyaszt az adott ételféleségből. Az életkornak megfelelő mennyiséget javasolt egy-három hónapig tartani, mielőtt a következő lépcsőfokra lépnénk. Ha a felépítés során a létrán javasolt következő ételféleséget bevezetve IgE-mediált allergiára utaló tüneteket tapasztalunk, javasolt egy hónapig visszatérni a biztonsággal fogyasztott élelmiszerekhez, majd újra megpróbálni a kérdéses ételt.

A „tejlétra” gyakorlati alkalmazása, felépítése:

- ❖ 1. fok: Cookie (Kekszi)/ keksz, egy darabbal kezdeni, majd három darabig eljutni
- ❖ 2. fok: Muffin, fél darabbal kezdeni, majd egy egész darabig eljutni
- ❖ 3. fok: Palacsinta, fél darabbal kezdeni, majd egy egész darabig eljutni
- ❖ 4. fok: Sajtok, keményebb típusokkal kezdeni (pl: cheddar, parmezán) 15 g mennyiségben, abban az esetben, ha ez a mennyiség tolerált, az ételekre rásütve kerülhet
- ❖ 5. fok: Joghurt, 125 ml

Abban az esetben, ha a joghurt, a vaj, a vajkrémek és a „chocolate drops” csokoládé darabkák már toleráltak, bevezethetők az étrendbe a lágyabb sajtok, pl: camembert/brie. Fontos, hogy mindig pasztörizált termékeket kínáljunk.

- ❖ 6. fok: Pasztörizált tej/életkornak megfelelő tápszer: 100 ml mennyiséggel kezdeni, hozzákeverni az aktuálisan használt tejpótlókészítményhez. Cél a 200 ml elérése, a további célértékek meghatározásában és elérésében egészségügyi szakember (védőnő, dietetikus) tud segítséget nyújtani (8).

Fontos a szülőkkel való folyamatos együttműködés és a szülők oktatása, hogy az esetlegesen fellépő allergiás reakciókat megfelelően tudják kezelni, hiszen a létrát otthoni környezetben is alkalmazzuk. Ha a gyermek a létra első fokán javasolt ételeket az adott mennyiségben tolerálja, célszerű a létra toleranciának megfelelő fokánál kezdeni az allergén visszavezetését az étrendbe (7).

Habár a létramódszer nem minden allergiás gyermeknél alkalmazható, a megfelelő módosításokkal kiváló eszköze lehet az orális immunizációnak (3).

IRODALOM

1. Mayo Clinic. Milk allergy – Symptoms and causes [Internet]. 2022 [updated 2022 Jun 16; cited 2022 Jul 21]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/milk-allergy/symptoms-causes/syc-20375101>.
2. Flom JD, Sicherer SH. Epidemiology of cow's milk allergy. *Nutrients*. 2019;11(5): 1051. doi:10.3390/nu11051051.
3. Chomyn A, Chan ES, Yeung J, Vander Leek TK, Williams BA, Soller L, Abrams EM, Mak R, Wong T. Canadian food ladders for dietary advancement in children with IgE-mediated allergy to milk and/or egg. *Allergy, asthma, and clinical immunology: official journal of the Canadian Society of Allergy and Clinical Immunology*. 2021;17(1): 83. doi:10.1186/s13223-021-00583-w.
4. Hajós Gy. Élelmiszer-allergia és fehérjeszerkezet. [Internet]. 2022 [updated 2022 May; cited 2022 Jul 21]. Available from: <https://www.kfki.hu/~cheminfo/osztaly/eloadas/hajosgy.html>.
5. Luyt D, Ball H, Makwana N, Green MR, Bravin K, Nasser SM, Clark AT. *Clinical & Experimental Allergy*, 2014; (44): 642–672.
6. Eпитоп jelentése. [Internet]. 2022 [cited 2 August 2022]. Available from: <https://lexiq.hu/epitop>.
7. Venter C, Meyer R, Ebisawa M, Athanasopoulou P, Mack DP. Food allergen ladders: A need for standardization. *Pediatr. Allergy Immunol*. 2021;33:e13714. doi:10.1111/pai.13714.
8. The Milk Allergy in Primary Care (MAP) Guideline. 2019 The GP Infant Feeding Network (UK). [Internet]. 2022 [cited 3 August 2022]. Available from: <https://gpifn.org.uk/imap/>.

IN MEMORIAM PROF. DR. BARNA MÁRIA

PROFESSZOR EMERITA, FŐISKOLAI TANÁR (1937-2022)

„Nem az a mester, aki megtanít valamire, hanem aki megihleti a tanítványt, hogy legjobb tudását latba vetve fölfedezze azt, amit már eddig is tudott.” (Paulo Coelho)



Dr. Barna Mária a Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék egykori tanszékvezető professzora 2022. május 7-én elhunyt.

Diplomáját 1962-ben a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen szerezte, majd csecsemő- és gyermekgyógyász, valamint infektológus szakvizsgát tett. 1976 és 1996 között osztályvezető főorvos volt a Fővárosi László Kórházban.

Az Orvostovábbképző Intézet (OTKI) Egészségügyi

Főiskolai Karának megalakulásakor óraadóként vett részt a „Csecsemő- és gyermekkori dietetika” tantárgy kidolgozásában és oktatásában. 1993 és 2002 között a Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék tanszékvezető főiskolai tanára volt, s emellett a főigazgató helyetteseként részt vett a kar vezetésében is. Kiemelkedő érdemeket szerzett a tanszék oktatásfejlesztési feladataiban, az esti dietetikusképzés bevezetésében, valamint a kétszintű (BSc, MSc) képzés kialakításában. Jelentős tevékenységet végzett az okleveles táplálkozástudományi szakember mesterképzés kialakításának előkészítésében. Több jegyzet, valamint szakmai és ismeretterjesztő cikk fűződik a nevéhez. Munkatársait ösztönözte, segítette a hazai és a nemzetközi kutatásokban való részvételre, konferenciákon való megjelenésre.

A Semmelweis Egyetem Egészségtudományi és a Szent István Egyetem Élelmiszer-tudományi doktori iskolájának elismert tagja volt. 1983-tól 1997-ig a Magyar Táplálkozástudományi Társaság főtitkari, majd elnöki, később alelnöki tisztségét töltötte be. A Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének örökös és az Oszták Táplálkozástudományi Társaságnak tiszteletbeli tagja volt. Számos nemzetközi és hazai szakmai szervezet – például az Egészségügyi Világszervezet (WHO) Codex Alimentarius, az International Union of Nutrition Sciences (IUNS), az Európai Táplálkozástudományi Akadémia, a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Élelmiszer-tudományi Bizottság és az MTA Környezettudományi Elnöki Bizottság (KÖTEB) Élelmiszerbiztonsági Albizottság – munkájában vett részt aktívan.

Munkásságát a Magyar Érdemrend Tisztikereszt polgári tagozat kitüntetéssel, a Pro Sanitate-díjjal, valamint Tangl Ferenc-, Sós József- és Tarján Róbert-emlékérmek odaítélésével ismerték el.

A hivatalos életrajz azonban nem mondja el, hogy mi, tanítványai és munkatársai hogyan emlékszünk rá. Szeretném ezért bemutatni úgy, ahogy én láttam.

Marika a főiskolai dietetikus képzés első évfolyamán tanulóknak, így nekem is, óraadó tanára volt. A „Betegségek kórtana és dietetikája” tantárgyon belül ő tanította az egészséges csecsemő táplálását, valamint a gyermekkori betegségek jellemzőit és étrendi vonatkozásait. Igyekezett nemcsak a száraz tényeket elmondani, hanem gyakorló gyermekorvosként, osztályvezető főorvosként eseteket osztott meg velünk, így a gyakorlati dolgokat is bemutatta, ezért az órái mindig érdekesek, oldottak voltak, ahol arra ösztönzött bennünket, hogy a témához kapcsolódóan merjünk kérdezni.

Később Rigó professzor úrtól átvette a Dietetikai Tanszék vezetését, így tanítványból már munkatársává váltam. Szeretettel fogadtuk, hiszen hosszú évek óta együtt dolgozott velünk. Ebben a pozícióban – a korszak gyakorlatától eltérően – arra ösztönzött bennünket, hogy ne csak oktassunk, hanem vegyünk részt a tudományos életben is, jelentkezünk tudományos konferenciákra, és publikáljunk. Jó legkört teremtetett a munkatársai kiteljesedéséhez, s őszintén örült a sikereinknek.

Azt is meg kell említeni, hogy volt benne egy természetes elegancia és szépség, ezért példakép lehetett egy olyan munkahelyen, ahol sok nő dolgozott együtt.

Végigkísérte a budapesti dietetikusképzést, s a tanszékvezetés után is tanított. A legfontosabb azonban, hogy ember maradt, függetlenül attól, milyen munkakapcsolat volt közöttünk. Nem volt megközelíthetetlen, kicsit a családjának tekintett bennünket. Mindannyiunk sorsa érdekelte, és segített bennünket, ahogy tudott. Hálásak vagyunk a közös munkáért és évekért.

Dr. Barna Mária professzor asszony elvülhetetlen érdemeket szerzett a táplálkozástudomány, a dietetika és a felsőoktatás területén. Hiánya szakmai körökben leírhatatlan. Lelkes és kitartó munkájával példaként áll a szakma képviselői és tanítványai előtt. Örökké emlékezni fogunk rá.

*Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar
Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék*



Egyre többen igénylik az allergénmentes ételeket

A Knorr Professional allergén*- és adalékanyag-mentes bouillonok minden igényt kielégítenek.

*A termékhez nem adtunk hozzá olyan allergén összetevőt, amely a 1169/2011/EU rendelet II. melléklete szerint jelölésköteles. Technológiai okok miatt nem zárható ki allergének nyomokban való jelenléte (kivéve glutén és laktóz)



**Unilever
Food
Solutions**

Támogatás. Inspiráció. Fejlődés.

Knorr
PROFESSIONAL

**Gyakori kihívás a friss
burgonya állandó
minőségű, tervezhető
áron történő
beszerzése.**

**A Knorr
Burgonyapehellyel
mindig kiszámítható
árú, megbízhatóan
magas minőségű
burgonya-alapanyagra
tehet szert.**



**További információk:
unileverfoodsolutions.hu**



**Unilever
Food
Solutions**

Támogatás. Inspiráció. Fejlődés.

Van, ami nem várhat!



Enzimpótlás azonnal Lactase rágótablettával

térítési díj: 100 db / 2183 Ft*



- ✓ GYÓGYSZERKÉNT TÖRZSKÖNYVEZVE
- ✓ OEP TÁMOGATÁSSAL (100 DB)
- ✓ 1 RÁGÓTABLETTA 10 g LAKTÓZ (2 dl TEJ) BONTÁSÁHOZ ELEGENDŐ
- ✓ KÖZGYÓGYELLÁTOTTAKNAK RENDELHETŐ

Hatóanyag: 1 db rágótabletta 34,12 mg laktázt (2000 FCCU) tartalmaz. **Javallat:** laktóztolerancia. **Ellenjavallat:** az alkotórészekkel szembeni gyógyszerérzékenység. **Adagolás:** laktóz tartalmú étkezést megelőzően elrágni. Egy rágótabletta 2 dl teljes tejben lévő laktóz (10 g) feldolgozásához elegendő. **Mellékhatás:** obstipáció, túlérzékenységi reakció. **Gyógyszerkölcsonhatás:** Na- és K-ionok jelenléte fokozhatja a laktáz enzim aktivitását, Ca-ionok és nehézfémek in vitro gátolják az enzim aktivitását. **Lactase rágótabletta 100x térítési díj 2183 Ft*** (fogy. ár: 4851 Ft, támogatás 55%: 2668 Ft). További szakmai információért kérjük, olvassa el az alkalmazási előíratot (OGYÉI/70373/2019), vagy hívja információs irodánkat: Strathmann KG képvislete Telefon: (36-1) 320-2865, email: info@strathmann.hu • Az információ lezárásának időpontja: 2022. január 5.



STRATHMANN

MAGNÉZIUMPÓTLÁS SZEREPE A CUKORBETEGSÉG MEGELŐZÉSÉBEN, KEZELÉSÉBEN ÉS A SZÖVŐDMÉNYEK KIVÉDÉSÉBEN

A MAGNÉZIUMHIÁNY ÉS A CUKORBETEGSÉG ÖRDÖGI KÖRE

Századunk népbetegsége a cukorbetegség, amely számos epidemiológiai vizsgálat alapján szoros kapcsolatban áll az ajánlott mennyiségtől elmaradó magnéziumfelvétellel, a szervezet hipomagnezémias állapotával (1, 2).

Az alacsony magnéziumszintű, 2-es típusú cukorbetegnek egy olyan ördögi körbe lépnek be, amelyben a hipomagnezémia inzulinrezisztenciát okoz, az inzulinrezisztencia pedig csökkenti a szérumban magnéziumszintjét (3). Ezt szakirodalmi adatok is alátámasztják: míg a 2-es típusú cukorbeteg körében a hipomagnezémia gyakorisága 13,5-47,7%; addig a nem cukorbeteg körében 2,5-15%; mindkét esetben a nem hospitalizált személyeket tekintve (4).

Az európai és az egyesült államokbeli lakosság magnéziumfogyasztása elmarad az ajánlottól (1). A nyugati típusú étrend magnéziumtartalma ugyanis 30-50%-kal kisebb, mint a magnéziumra vonatkozó napi beviteli ajánlás (RDA-érték) (1).

A MAGNÉZIUMHIÁNYNAK A PREDIABÉTESZ KIALAKULÁSÁBAN ÉS PROGRESSZIÓJÁBAN IS SZEREPE LEHET

A magnéziumhiány nemcsak már kialakult cukorbetegség esetén jelent problémát, hanem ennek az ásványi anyagnak a hiányállapota szerepet játszhat a prediabetes kialakulásában és progressziójában is (5).

A magnéziumfogyasztás szignifikáns, fordított arányosságot mutat a 2-es típusú cukorbetegség kialakulásának kockázatával, dóziszfüggő módon, derül ki tizenhárom vizsgálat eredményeinek összegzéséből (536 318 résztvevő, 24 516 eset) (relatív rizikó [RR] 0,78; 95% CI: 0,73-0,84) (2). Ennek fényében a nagyobb magnéziumfelvétel kedvező lehet, különösen az anyagcsere zavarok és a cukorbetegség nagy kockázatával élő középkorúak körében, ráadásul csökkenti a prediabetes manifest diabétesz alakulásának kockázatát (1).

A magnéziumfogyasztás napi 100 mg-mal való növelése 15%-kal csökkenti a 2-es típusú cukorbetegség kockázatát (6).

MEGFELELŐ MAGNÉZIUMELLÁTOTSÁG ESETÉN KEVESEBB A DIABÉTESZES KOMPLIKÁCIÓ

Már kialakult cukorbetegség esetén lényeges súlyt fektetni a magnéziumellátottságra.

A kiegyensúlyozott magnéziumstátusz a mikro- és a makrovaszkuláris komplikációk csökkent rizikójával jár (1), miközben hipomagnezémia esetén a cukorbetegség progressziója kifejezettebb, s fokozott a szövődmények kockázata (7). Vagyis, a magnéziumhiányos cukorbetegnek nagyobb eséllyel alakulnak ki mikro- és makrovaszkuláris szövődmények, mint a megfelelő magnéziumszintű cukorbetegnek. Például, a nagyobb mértékű szérumban magnéziumhiány összefüggést mutat a diabéteszes lábfekélyek előfordulásával 2-es típusú cukorbetegnek (4).

Terhességi cukorbetegség (gesztációs diabétesz) esetén is előnyös lehet a magnéziumfogyasztás. Napi 250 mg magnézium szájon át adása a cukorbeteg kismamánál szignifikánsan csökkenti az éhomi glükózszintet (6). Összességében: terhességi cukorbetegség esetén a szájon át szedett magnézium kedvező hatással van mind a metabolikus státuszra, mind a magzatot és a terhességet érintő kimenetekre (pl. újszülöttkori hospitalizáció, újszülöttkori sárgaság) (6, 8).

MIT TEHET A DIETETIKUS?

A cukorbetegség megelőzésében, kezelésében és a betegség mikro- és makrovaszkuláris szövődményeinek kivédésében is szerepe van a szervezet optimális magnéziumellátottságának. Tudva azt, hogy a modern kor embere jó eséllyel magnéziumhiányos, a dietetikuskoknak érdemes fokozott figyelmet fordítani a magnézium pótlására mind cukorbetegnek, mind a cukorbetegség nagy kockázatának kitett személyeknek (9).

MAGNÉZIUM PÓTLÁSA NAGY ARÁNYBAN BIOHASZNOSULÓ MAGNÉZIUMSÓVAL

A Magnéziumkutató Társaság (Association of Magnesium Research e.V.) napi 240-480 mg magnéziumfogyasztást javasol cukorbetegség esetén (1, 10).

A magnéziumszükségletet érdemes olyan termékekkel fedezni, amelyek jól felszívódó, nagy arányban biohasznosuló formában tartalmazzák a magnéziumot. A Magne B6 bevont tablettában található szerves magnéziumsónak, a magnézium-laktátnak mind a vízben való oldhatósága, mind a biohasznosulása kitűnő (11, 12).

IRODALOM

1. Gröber U et al. *Nutrients*. 2015;7:8199–8226.
2. Dong JY et al. *Diabetes Care*. 2011;34(9):2116–2122.
3. Lisanne MM et al. *Diabetes*. 2016; 65: 3–13.
4. Jun Lu et al. *J. Diab. Res.* 2016; Article ID 1260141.
5. Mousavi ES et al. *Sci. Rep.* 2021;11:24388.
6. Al Alawi AM et al. *Int. J. Endocrinol.* 2018;2018:9041694.
7. Gommers LMM et al. *Diabetes* 2016;65:3–13.
8. Asemi Z et al. *Am J Clin. Nutr.* 2015;102(1):222–229.
9. Veronese N et al. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2016;70:1354–1359.
10. von Ehrlich B et al. 2014; doi 10.5414/TEX01473.
11. Ranade VV et al. *Am. J. Ther.* 2001;8:245–257.
12. Alkalmazási előírás, Magne B6 bevont tabletta: https://ogyei.gov.hu/gyogyszeradatbazis&action=show_details&item=11815.

A Magne B6 bevont tabletta vény nélkül kapható gyógyszer.

Javallat: magnéziumhiány kezelése.

Bővebb információért olvassa el a gyógyszer alkalmazási előírását!

MAGNE B6 BEVONT TABLETTA

MAT-HU-2200881 (2022.07.20.)

Opella Healthcare Commercial Kft.

1138 Budapest, Váci út 133. E épület 3. emelet. Tel: (+36 1) 505-0050

Gyógyszer- és egyéb termékinformáció:

(+36 1) 505-0055.

Web: www.sanofi.hu, www.magneb6.hu.

sanofi



KÜLFÖLDI HALLGATÓK EGÉSZSÉGMAGATARTÁSÁNAK ÉS ÉLETMÓDBELI SZOKÁSAINAK FELMÉRÉSE A COVID-19-PANDÉMIA ALATT

✉ Pusztai Dorina, John M. Macharia, Rozmann Nóra, Pintér Márton, Sugár Miklós, dr. Turcsán Judit, Madarász Ildikó, dr. Raposa L. Bence

ABSZTRAKT

Az egészségmagatartás döntő szerepet játszik az optimális egészség megőrzésében és az idült betegségek megelőzésében. Célunk a hazánkban élő külföldi hallgatók egészségmagatartásának felmérése volt a pandémia ideje alatt. Az International Physical Activity Questionnaire, a Binge Eating Scale és a Health and Behavior Survey standard kérdőívek elemeit tartalmazó online kérdőív segítségével a hazánkban tanuló külföldi hallgatók ($n = 505$) egészségmagatartását és életmódi szokásait mértük fel.

A válaszadók életkora 23,97 év (SD: 3,014), többségük nő volt (52,5%), Ázsiából származtak (34,3%), s egészségtudományi területen tanultak (32,9%), valamint a „normál” BMI-kategóriába tartoztak. Összefüggést találtunk a BMI és a fizikai aktivitás ($p=0,002$) és a gyümölcs- ($p=0,012$) és zöldségfogyasztás ($p=0,045$) között. A férfiak nagyobb hányada (68%) állította a nőkhez (42%) képest, hogy kevesebb testmozgást végez. A diákok többsége egy óránál hosszabb ideig végez erőteljes testmozgást. A hallgatók több mint fele került a dohányzást, az alkohol- és az energitalok fogyasztását.

Eredményeink azt mutatják, hogy a külföldi hallgatók fizikai aktivitásának szintje nem kielégítő, azonban igyekeznek korlátozni a dohányzást, az alkohol-, az energital- és a koffeinfogyasztást.

Kulcsszavak: egészségmagatartás, hallgató, fizikai aktivitás, dohányzás

ABSTRACT

SURVEY ON HEALTH BEHAVIOUR AND LIFESTYLE HABITS OF FOREIGN STUDENTS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Health behavior plays a crucial role in maintaining optimal health, preventing chronic illnesses. Our aim was to analyze the health behavior of foreign students during the COVID-19 pandemic in Hungary.

We used an online questionnaire in English with the items of International Physical Activity Questionnaire, Binge Eating Scale and Health and Behavior Survey in 505 foreign students studying in Hungary.

The age of respondents is 23.97 years (SD: 3.014), most of them are women (52.5%), come from Asia (34.3%) and study health sciences (32.9%). They belong to 'normal' BMI category. We found that BMI is in connection with physical activity ($p=0.002$) and fruit ($p=0.012$) and vegetable ($p=0.045$) consumption. Most of the students selected to do vigorous exercises for more than 1 hour. More than half of the students avoid smoking, alcohol use and energy drink consumption.

Our results indicate that the level of physical activity of foreign students is not satisfactory, however, they try to limit the tobacco use, alcohol, energy drink and caffeine intake.

Keywords: health behavior, student, physical activity, smoking

BEVEZETÉS

Az egészségmagatartás fontos szerepet játszik az egészség optimális fenntartásában, az idült betegségek megelőzésében és a fenntartható életmód kialakításában. Magában foglalja az önirányított vagy egészségfejlesztő viselkedést (például a rendszeres testmozgást, az egészséges táplálkozást, a dohányzás és az alkoholfogyasztás mellőzését), az egészségügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférést (például az éves egészségügyi szűrővizsgálatokat és a védőoltásokat), valamint az orvosi kezelésekhez való terápiás hűséget (például az étrendi módosításokat és a gyógyszeres kezelést). Az egészségmagatartás fenntartása kihívást jelenthet nemzetközi tanulmányok folytatása céljából külföldre költözők esetében is. A kulturális változások befolyásoló hatással lehetnek az egészségmagatartásra, különösen a táplálkozási szokásokra és a fizikai aktivitásra. A fizikai aktivitás olyan mechanizmusként definiálható, amely segít szabályozni, módosítani és megelőzni a testi és a mentális rendellenességeket és elváltozásokat. Számos tanulmány kimutatta már, hogy a rendszeres, fizikai aktivitást végző hallgatók láthatóan jobb fizikai terhelhető-

ségűek és állóképességűek, esetükben kisebb a túlsúly és az elhízás kockázata, valamint kisebb az idült betegség és a szellemi rendellenesség kialakulásának kockázata is. A fizikai aktivitás növeli az önbecsülést, csökkenti a szorongást és a depressziót, elősegíti az együttműködő társas kapcsolatokat, s hozzájárul a hiperaktivitást és az externalizációs problémákat (pl. figyelemhiányos hiperaktivitási zavar, agresszív viselkedés, antiszociális viselkedés) okozó felesleges energia felhasználásához. Pozitív hatással van a szociális, érzelmi jólétre is, s ez javítja a tanulmányi teljesítményt (1).

Szakirodalmi adatok alapján elmondható, hogy a fizikai aktivitás az életkor előrehaladtával nagymértékben csökken, minél idősebbek vagyunk, annál kevesebbet mozgunk. Általánosságban elmondható, hogy az életkorral csökken a gyakorlatok elvégzése, azonban vannak olyan alcsoportok, mint a nők és bizonyos faji/etnikai csoportok, amelyekben a csökkenés gyakorisági frekvenciája sokkal kritikusabb (2).

A táplálkozási szokás radikális változása szintén aggodalomra adhat okot, ha az egyén földrajzi elhelyezkedése, valamint a kulturális különbségek nagymértékben befolyásolják azt. Az egyén szociális tevékenysége, kultúrája, vallása, pénz-

ügyi háttere és a fizikai aktivitással kapcsolatos stressztényezők is nagyban befolyásolják a táplálkozási szokásokat (3).

A felsőoktatásban tanulók is kezdenek felelősséget vállalni táplálkozási szokásaikért, a hallgatók kezdik kialakítani a saját habitusukat újféle, kulináris élmények és különböző újdonságok kipróbálásával (4).

A hallgatók tápanyagfelvételének mennyisége változó, számottevő részük követ valamilyen egészséget támogató étrendet, míg mások étrendje nem kielégítő például az alkohol- és a cukorfogyasztás növekedésével, a gyümölcs- és a zöldségfogyasztás mennyiségének csökkenésével, vagy a gyorséttermek nagymértékű igénybevételével, amely az egyetemisták körében szignifikánsan gyakoribb (5).

A táplálkozás sok egyén számára a stresszel való megbirkózás egyik módja. A külföldi hallgatók túlnyomó többsége stresszevővé válhat, amikor igyekszik alkalmazkodni az új környezethez, és szembesül a nehéz, iskolai elvárásokkal. Úgy érzik, hogy túlterheltek az egyetemi teljesítés és megfélemlés miatt, amelyen például a feladatok, az előadások és a gyakorlatok elvégzése, s ez befolyásolhatja a táplálkozáshoz való megszokott hozzáállásukat, következésképpen kihagyják a rendszeres étkezéseket, s ezzel párhuzamosan több gyorséttermi ételt fogyasztanak (6).

Az egészségtelen viselkedésminták továbbra is fennmaradhatnak egyetemi éveik alatt. Felsőéves hallgatók körében nagyobb arányban fordul elő a rendszeres alkoholfogyasztás, a dohányzás és a kábítószerrel való visszaélés, míg a gyümölcs- és a zöldségfogyasztásuk minden befejezett félévvel csökken (7).

Egy új, az eddigi, megszokott környezettől eltérő közegben való tanulás kihívást jelent. A hallgatók szembesülnek a kulturális különbségekkel, a feszített tanulmányi követelményekkel és a társadalmi felelősséggel. A világjárvány megjelenése további – nem várt – kihívásokkal szembesítette a hallgatókat, az online oktatás, a karantén és a korlátozott, társadalmi kapcsolatok még inkább indikálták a fizikai és a mentális egészség megromlását (8).

Kutatásunk célja volt felmérni a hazánkban tanuló külföldi egyetemisták körében az egészségmagatartás indikátorait: a fizikai aktivitást, a táplálkozási szokásokat és az egyes élelmiszerek előfordulásának gyakoriságát a napi táplálékfelvétel során.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Keresztmetszeti, kvantitatív kutatást végeztünk 2020 decembe-re és 2021 áprilisa között. Célzott mintavétel során egy online, angol nyelvű kérdőívet küldtünk ki a Pécsi Tudományegyetem hallgatói számára. A hallgatóknak anonimitást biztosítottuk, s a válaszadás önkéntes volt. Vizsgálatunkba azokat a külföldi, egyetemi hallgatókat vontuk be, akiknek legalább két lezárt félévük volt, s a vizsgálati időszak alatt aktív hallgatói státusszal szerepeltek a tanulmányi rendszerben. Az egészségmagatartás felméréséhez a Health and Behaviour Survey (IHBS – Egészség és Magatartás Felmérés) kérdőívet (9), a fizikai aktivitáshoz az International Physical Activity Questionnaire (IPAQ – Nemzetközi Fizikai Aktivitás Kérdőív) tételeit (10), míg a táplálkozási szokások felméréséhez a Binge Eating Scale (BES – Falási Rohamok Felmérő Skála) (11) elemeit használtuk fel. A fizikai aktivitás meghatározásához az elmúlt hét nap során végzett tevékenység típusát és az egy alkalommal mért becsült óraszámot vettük alapul. A táplálkozási szokások és a diéta felmérésénél a kérdések a reggeli fogyasztására, az ét-

kezések számára, a fő étkezések közti nassolásra, a sóhasználatra, valamint a hús-, a gyümölcs- és a zöldségfogyasztásra vonatkoztak. Az egészségügyi tényezők fontosságát egy 10 pontos Likert-skálán mértük (a nagyon kis fontosságtól [1-től] a nagyon nagy fontosságig [10-ig]).

A hallgatók tápláltsági állapotát a testtömegindex (Body Mass Index, BMI) segítségével határoztuk meg. A BMI a válszadók által megadott becsült testmagasság és testtömeg alapján került kiszámításra, s az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization, WHO) BMI-osztályozási rendszere szerint hat kategória került meghatározásra (12).

A statisztikai elemzéseket az IBM SPSS 24.0 szoftver használatával végeztük, beleértve a következő statisztikai módszereket: leíró statisztika, ANOVA, független t-próba vagy Mann–Whitney-teszt. A szignifikanciaszintet 5%-ban határoztuk meg ($p < 0,05$). Az adatgyűjtés előtt a Pécsi Tudományegyetem (PTE) Egészségtudományi Kar etikai jóváhagyását kértük.

EREDMÉNYEK

A kérdőívet összesen 505 válaszadó töltötte ki hat földrészről, a legtöbb hallgató Ázsiából (34,3%), Afrikából (33,5%) és Európából (21,4%) származott. A résztvevők átlagéletkora 23,97 év (SD: 3,014), többségük nő volt (52,5%). Végzettségük alapján a válaszadók többsége egészségtudományi (32,9%), valamint orvosi (18,2%) szakon tanult, de nagyobb arányban vettek részt az üzleti és a közgazdasági (14,7%), valamint a mérnöki és az informatikai (13,1%) szakon tanuló hallgatók is. Nagyobb hányaduk katolikus és muszlim vallású volt. Financális háttér szempontjából a hallgatók mintegy fele azt állította, hogy „meglehetősen jól szituált”, 27%-uk pedig azt, hogy „nem túl jól szituált” családból származik.

EGÉSZSÉGMAGATARTÁS

Az átlagos BMI 23,81 (SD: 4,51) volt, a WHO BMI-osztályozása alapján a válaszadók többsége a „normál” kategóriába tartozott (64,4%). A hallgatók mintegy 33,1%-a volt „túlsúlyos” vagy „elhízott”, s ez nagyarányú a teljes minta tekintetében. Válaszaik alapján sokan úgy gondolták, hogy testtömegük „körülbelül megfelelő” (60%), 24,6% pedig „enyhén túlsúlyosnak” érezte magát. A női hallgatók BMI-je 23,65 (SD: 4,52), míg a férfiaké 23,99 (SD: 4,49) volt. Nem találtunk szignifikáns különbséget a nemek között ($p = 0,355$). Az egészségtudományi és az orvostudományi hallgatók több mint 30%-ának volt a normálisnál magasabb BMI-je. Szignifikáns különbséget mutattunk ki a BMI, valamint a családi háttér (ANOVA post hoc teszt $p = 0,016$), a gyümölcsfogyasztás ($p = 0,012$) és a zöldségfogyasztás ($p = 0,045$) között. További szignifikáns különbséget találtunk a BMI, a válaszadók életkora ($p = 0,022$), a fizikai aktivitás gyakorisága ($p = 0,002$), valamint a napi étkezések száma között ($p = 0,006$). A válaszadók több mint fele még soha nem próbálkozott csökkenteni testtömegét, vagy diétázott a fogyás érdekében.

FIZIKAI AKTIVITÁS

A hallgatók többsége (93,1%) nem végzett rendszeres testmozgást. Azok, akik rendszeresen mozogtak, átlagosan 6,39 (SD: 5,54) alkalommal végeztek testmozgást hetente, a maximum

15 alkalom volt. Könnyű testmozgást a válaszadók 25,5%-a végzett, többnyire ázsiai származásúak (76%), s több mint 66%-uk legalább egy órát sportolt alkalmanként. Valamivel több mint 30%-uk végzett közepesen erős gyakorlatokat, leginkább több mint egy órán keresztül (60%), szintén főként ázsiai hallgatók (38,3%). Erőteljes intenzitású gyakorlatokat 44%-uk végzett, szintén több mint egy óra hosszan (66,7%), viszont ebben a kategóriában az afrikai hallgatók (38,2%) voltak nagyobb számban. A válaszadók tanulmányi területei között nem volt szignifikáns különbség ($p=0,549$), viszont az orvostanhallgatók gyakrabban végeztek fizikai aktivitást, mint a többi kar hallgatói. A hallgatók 65%-a végzett valamilyen testmozgást a kérdőív kitöltését megelőző hét napban, a férfiak szignifikánsan többet mozogtak, mint a nők ($p=0,024$). A többség szerint a fizikai aktivitás mérsékelt hatással volt az életükre (45,9%), szignifikáns eltérés volt kimutatható a fizikai aktivitás és az életvitelre gyakorolt hatása között ($p<0,001$). Többségük úgy vélte, hogy a fizikai aktivitása inkább a tanulmányi eredményeikre van pozitív hatással ($p<0,001$), nem pedig a stressz-szintjükre. A gyakorlatok elvégzése után energikusnak és motiváltnak érezték magukat. Mind a férfiak, mind a nők kevesebbre becsülték fizikai aktivitásuk szintjét a COVID-19-időszak előtti időszakhoz képest, s több mint 80%-uk szeretne volna növelni fizikai aktivitásának szintjét.

TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSOK

Az étrend tekintetében a hallgatók 49,3%-a tartott valamilyen speciális étrendet, a legtöbbet vegetáriánus (20,2%) és mediterrán étrendet (16,8%) követték. A vegetáriánus étrendet az afrikai csoport 37,2%-a, míg a mediterrán étrendet az ázsiaiak 35,2%-a részesítette előnyben, szignifikáns különbség volt megfigyelhető a származási hely és az étrend tekintetében ($p=0,031$). Csak az egészségtudományi és az orvostanhallgatók, valamint az üzleti/gazdasági terület hallgatói nyilatkoztak nagyobb arányban a speciális étrend betartásáról, de nem mutatkozott szignifikáns különbség közöttük és a többi hallgatói csoport között ($p=0,224$). A hallgatók átlagosan napi 2,4-szer (SD: 0,78) étkeztek, a maximum 5, míg a minimum napi egyszeri alkalom volt. Az étkezések között átlagban napi 1,85 alkalommal (SD: 1,13) nassoltak. A hallgatók 43,8%-a szinte mindennap reggelizett (43,8%), az egészségtudományi és az orvostanhallgatók nagyobb arányban ettek húst tartalmazó ételeket napi rendszerességgel (36,6%), s hetente két-három alkalommal fogyasztottak gyümölcsöt és zöldséget (59,8% és 25,5%). A női hallgatók több gyümölcsöt ettek, mint a férfiak ($p=0,003$), valamint sötét adtak az ételeikhez (66,3%), azonban tudatosan törekedtek arra, hogy kerüljék az állati zsírokat és a koleszterint tartalmazó ételeket (59%), s inkább nagy rosttartalmú ételeket fogyasszanak (53,9%), 65%-uk figyelt a kalóriaelfelvételre is. A válaszadók szerint az étrendjüknek nincs pozitív hatása fizikai aktivitásukra ($p<0,001$), azonban a rendszeres testmozgást végző hallgatók jobban odafigyeltek a kalóriaelfelvételre ($p<0,001$). Nem találtunk szignifikáns különbséget a fizikai aktivitás és a reggeli fogyasztása, a kisebb zsír-/koleszterin- és a nagy rostfelvétel között sem ($p>0,05$), ellenben azok körében, akik nem végeztek rendszeres testmozgást, nagyobb volt a fogyni vágyók aránya ($p=0,040$).

Megkértük a hallgatókat, hogy egy 6-pontos skálán értékeljék, hogy egyáltalán nem értenek egyet, vagy teljesen egyetértenek a falási rohamra vonatkozó állításokkal. Az 1.

táblázat a „teljesen egyetért” válaszok gyakoriságát mutatja be. A válaszadók 8,5% arról számolt be, hogy unaloműzés céljából evett, ezt követte a stressz (7,9%) és a düh (7,5%) kiváltó okként. A legkevésbé gyakran említett indok szerint nem tudták kontrollálni a falási rohamokat (0,4%).

ÁLLÍTÁSOK	Gyakoriság (fő)	%
Tehetetlen vagyok a falási rohamok kontrollálásában	10	2.0
Impulzusra eszem	7	1.4
Túlzásba vitt evés után büntudatot vagy önutálatot érzek	5	1.0
Képtelen vagyok kontrollálni az evési késztetéseket	2	0.4
Unalomból eszem, nem éhségből	43	8.5
Akkor eszem, amikor dühös vagyok	38	7.5
Eszem, amikor feszült vagyok	40	7.9

1. táblázat Teljesen egyetértő válaszok a falásrohamokkal kapcsolatos állításokra ($n = 146$)

Szignifikáns különbséget találtunk a fizikai aktivitás szintje és az étkezési késztetések kontrollálásának képessége ($p=0,012$), valamint a származás és az impulzusra történő evés között ($p<0,001$).

A válaszadók egészségük megőrzése érdekében legfontosabbnak a nagy mennyiségű alkoholfogyasztás kerülését 7,93 (SD: 2,326), a testtömegük normális szinten tartását 7,91 (SD: 2,322) és a dohányzás kerülését 7,81 (SD: 3,019) tartották. Kevésbé volt fontos számukra az állati zsírok fogyasztásának kerülése (6,31, SD: 2,832) és a hét-nyolc órás alvás (6,43, SD: 3,003) (2. táblázat).

MENNYIRE FONTOS....	Átlag	Szórás
Túlzott alkoholfogyasztás kerülése	7,93	2,33
A testtömeg normális szinten tartása	7,91	2,32
Dohányzás kerülése	7,81	3,02
Megfelelő mennyiségű gyümölcs fogyasztása	7,59	2,56
Rendszeres fizikai aktivitás	7,48	2,77
Reggeli fogyasztása mindennap	7,25	2,60
Megfelelő mennyiségű rost felvétele	7,18	2,29
Fogyás	6,84	2,93
Hét vagy nyolc óra alvás	6,43	3,00
Állati zsírok kerülése	6,31	2,83

2. táblázat Egészségmagatartással kapcsolatos elemek fontossága ($n = 505$)

MEGBESZÉLÉS

Kutatásunk célja volt a hazánkban tanuló külföldi, egyetemi hallgatók életmódbeli szokásainak és egészségmagatartásának felmérése. A válaszadók testtömegindexére, fizikai aktivitásának szintjére és táplálkozási szokásaira összpontosítottunk. Korábbi tanulmányok kimutatták, hogy a megváltozott életkörülmények, a kultúra és az oktatási típus befolyásoló hatással lehet az egyetemi hallgatók életmódbeli szokásaira

és egészségmagatartására (14). A legtudatosabb egészségmagatartást mutató hallgatók az orvosi és az egészségudományi területekről kerültek ki, feltételezhetően azért, mert tanulmányaik során többet találkoztak jellemzően az egészségnevelés és -fejlesztés aspektusaival. Míg a hallgatók többsége a BMI „normál” kategóriájába tartozott, több mint 90%-uk nem sportolt rendszeresen. Ez az eredmény ellentétes Król és munkatársai (2020) (15) eredményével, akik három különböző egyetem hallgatóinak fizikai aktivitását hasonlították össze, s megfelelő aktivitási szintet találtak. A fizikai aktivitás típusát tekintve a minta 44%-a végzett erőteljes intenzitású testmozgást, s a tevékenység időtartama legalább egy óra volt. Vizsgálatunk során a nők végeztek több, erőteljes intenzitású mozgást, ez azonban ellentétes Terebessy és munkatársai (2016) (7) eredményeivel.

Eredményeink szerint az afrikai és az ázsiai hallgatók, valamint meglepő módon az egészségtudományi hallgatók bizonyultak legkevésbé aktívnak fizikailag. A rendszeres testmozgást végzők szerint a sportolás inkább mérsékelt hatással van az életükre, s kevésbé volt pozitív hatással a stressz-szintjükre. Gestsdottir és munkatársai (2021) (8) eredményeivel összehasonlítva a fizikai aktivitás szintjét illetően hasonló eredményeket találtunk. Mind a férfi, mind a női hallgatók kisebb aktivitási szintről nyilatkoztak, mint a világjárvány előtt, a férfiak viszont még így is nagyobb arányban végeztek testmozgást, mint a nők.

Vizsgálati eredményeink alapján elmondható, hogy a résztvevők csaknem fele követett valamilyen speciális étrendet, sokan közülük vegetáriánus, vagy mediterrán étrendet tartottak. Véleményük szerint az étrend nem volt pozitív hatással a fizikai aktivitásukra. Összefüggést találtunk a származás és az étrend között, de arra a következtetésre jutottunk, hogy a mediterrán országokból származó hallgatók nem feltétlenül követik a mediterrán étrendet. A többség heti két-három alkalommal fogyasztott gyümölcsöt és zöldséget, s ez összhangban van Okup és társai (2019) (17) megállapításaival az általánosan elérhető gyümölcsök és zöldségek csekély fogyasztásáról dél-afrikai hallgatók körében. A hallgatók többsége törekedett arra, hogy kerülje a koleszterinben/állati zsírokban gazdag ételeket, s nagy rosttartalmú táplálékokat építsen be az étrendjébe. Résztvevőink többnyire orvos- és egészségtudományi hallgatók voltak, akik számára az egészséges táplálkozás a tanulmányaik része volt. Nem meglepő módon eredményeink azt mutatták, hogy ezek a hallgatók véleményük szerint egészségesen táplálkoznak.

KÖVETKEZTETÉSEK

A külföldi hallgatók egészségmagatartása és életmódbeli szokásai több tényezővel függenek össze. Fontos megállapításunk, hogy az egészségügyi és az orvostudományi hallgatók elmaradnak a fizikai aktivitás terén az elvárható átlagtól. Bár minden hallgató számára ajánlott, hangsúlyozzuk, hogy az egészségügyi irányultságú hallgatók tanulmányaik során még nagyobb súlyt fektessenek a testmozgásra és az egészséges táplálkozás alapjainak megismerésére. Megítélésünk szerint az egyetemi közösségi terek és az interaktív előadások ideális helyszínt jelentenek az egészségfejlesztésre, s az egyetemi hallgatók könnyen elérhetők. Emiatt javasoljuk, hogy a közösségi ápolók gyakrabban keressék fel az egyetemi hallgatókat, s ismertessék meg őket olyan egészségfejlesztési

programokkal, amelyek segítenek a külföldi hallgatók számára felmérni, javítani és fenntartani egészségi állapotukat.

IRODALOM

1. Zhang Y, Niu L, Zhang D, Ip P, Ho F, Jiang Y, Sun W, Zhu Q, Jiang F. Social-emotional functioning explains the effects of physical activity on academic performance among Chinese primary school students: A mediation analysis. *J. Pediatr.* 2019; 208:74–80. doi: 10.1016/j.jpeds.2018.11.045.
2. Vankim NA, Nelson TF. Vigorous physical activity, mental health, perceived stress, and socializing among college students. *Am. J. Health Promot.* 2013; 28(1):7–15. doi: 10.4278/ajhp.111101-QUAN-395.
3. Nemeth N, Rudnak I, Ymeri P, Fogarassy C. The role of cultural factors in sustainable food consumption – An investigation of the consumption habits among international students in Hungary. *Sustainability.* 2019;11(11):3052. doi:10.3390/su11113052.
4. Mello Rodrigues V, Bray J, Fernandes AC. et al. Vegetable consumption and factors associated with increased intake among college students: A scoping review of the last 10 years. *Nutrients.* 2019;11(7):1634. doi:10.3390/nu11071634.
5. Hilger-Kolb J, Diehl K. ‘Oh God, I have to eat something, but where can I get something quickly?’ – A qualitative interview study on barriers to healthy eating among university students in Germany. *Nutrients.* 2019; 11(10):2440. doi:10.3390/nu11102440.
6. AlJaber MI, Alwehaibi AI, Algaeed HA, Arafah AM, Binsebayel OA. Effect of academic stressors on eating habits among medical students in Riyadh, Saudi Arabia. *J. Family Med. Prim. Care.* 2019; 8(2):390–400. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_455_18.
7. Terebessy A, Czeglédi E, Balla BC, Horváth F, Balázs P. Medical students' health behaviour and self-reported mental health status by their country of origin: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry.* 2016; 28:16:171. doi: 10.1186/s12888-016-0884-8.
8. Gestsdottir S, Gisladdottir T, Stefansdottir R, Johannsson E, Jakobsdottir G. et al. Health and well-being of university students before and during COVID-19 pandemic: A gender comparison. *PLOS ONE.* 2021; 16(12): e0261346. doi:10.1371/journal.pone.0261346.
9. Steptoe A, Wardle J. Health-related behaviour: Prevalence and links with disease. In: A. Kaptein & J. Weinman (Eds.), *Health psychology* (pp. 21–51). Blackwell Publishing; 2004.
10. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2007.
11. Celio AA, Wilfley DE, Crow SJ, Mitchell J, Walsh BT. A comparison of the binge eating scale, questionnaire for eating and weight patterns-revised, and eating disorder examination questionnaire with instructions with the eating disorder examination in the assessment of binge eating disorder and its symptoms. *Int. J. Eat Disord.* 2004; 36(4):434–444. doi: 10.1002/eat.20057.
12. WHO. A healthy lifestyle – WHO recommendations [Internet]. 2010.05.06. Available from: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>
13. G*Power. Statistical power analysis for Mac and Windows. [Internet]. 2021. Available from: <https://www.psychologie.hhu.de/arbeitsgruppen/allgemeine-psychologie-und-arbeitspsychologie/gpower>.
14. Kovács K. A comparison of factors influencing health risk behaviour of college students in the countries of the Carpathian Basin. *European Journal of Mental Health.* 2018; 13: 184–210. doi:10.5708/EJMH.13.2018.2.5.
15. Król M, Zuzda JG, Brás RM, Rewerska-Juško M, Latosiewicz R. The level of physical activity of university students in Lublin, Białystok and Covilhã. *Med. Og. Nauk Zdr.* 2020; 26(4):372–377. doi:10.26444/monz/130510.
16. Okop KJ, Ndayi K, Tsolekile L. et al. Low intake of commonly available fruits and vegetables in socio-economically disadvantaged communities of South Africa: influence of affordability and sugary drinks intake. *BMC Public Health.* 2019; 19 940. doi:10.1186/s12889-019-7254-7.

ÖSSZEFOGLALÓ DIETETIKUSOK SZÁMÁRA A MULTIMORBID, GERIÁTRIAI BETEGEK ELLÁTÁSÁRÓL ÉS KEZELÉSÉRŐL SZÓLÓ SZAKMAI IRÁNYELVBŐL

✉ Dr. Molnár Andrea, Dr. Pétervári Erika, Dr. Székács Béla

Az egészségügyi szakmai irányelvek azért szükségesek, mert segítik és összehangolják a különböző területen dolgozó egészségügyi szakemberek döntéseit, továbbá javítják a munkavégzés hatékonyságát, s növelik az ellátás minőségét.

Hazánkban 2021-ben jelent meg egy egészen új szemléletű szakmai irányelv a multimorbid, geriátriai betegek ellátásáról és kezeléséről (1). Ez az irányelv az egyedi kórállapotok mellett a multimorbid betegek valamennyi állapotát együttesen is értékeli multidiszciplináris megközelítésben, a legfrissebb klinikai bizonyítékok, valamint a hazai ellátórendszer sajátosságainak figyelembevételével (2). A tizennégy témakört felölelő irányelv 156 ajánlást fogalmaz meg. Az irányelv a 65 évnél idősebb, egynél több idült betegséggel rendelkező (multimorbid idős) betegek ellátásának kérdéskörével foglalkozik. A téma jelentősége az elmúlt időkben felértékelődött a társadalom idősödése és a multimorbiditás növekvő előfordulási gyakorisága, valamint az egyes betegségek ellátására vonatkozó ajánlások egyidejű figyelembevételének (időnként egymásnak ellentmondó állítások) problematikája miatt.

A tízfős fejlesztő munkacsoport a Geriátriai és Krónikus Ellátás Szakmai Kollégiumból és a Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság vezetőségi tagjaiból tevődött össze. A Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége, mint szakmai társaság, tanácskozási joggal vett részt a munkában, hozzájárulva ahhoz, hogy a kóros tápláltsági állapotok szűrése és a kezelésére szolgáló táplálásterápia kiemelt figyelmet kapott az ajánlásban. A fejlesztő munkacsoport az érintetteket ellátóknak fogalmazta meg az ajánlásokat, a következő szakterületen dolgozók számára: belgyógyászat, klinikai onkológia, angiológia, phlebológia, limfológia, kardiológia, nefrológia, endokrinológia, anyagcsere és diabetológia, neurológia, reumatológia, pszichiátria, orvosi laboratóriumi diagnosztika, röntgendiagnosztika, háziorvosi ellátás és dietetika.

A cikk szerzői a dietetikusok számára azért is különösen javasolják a szakmai ajánlás áttanulmányozását, mert amellett, hogy konkrét ajánlásokat találnak a kóros tápláltsági állapotok szűrésére és a táplálásterápiára vonatkozóan, még egy olyan komplex szemléletmódba való betekintést is nyerhetnek

1. táblázat A kóros tápláltsági állapotok szűrésére és a táplálásterápiára vonatkozó ajánlások

Ajánlás száma	Megállapítás (ajánlás száma)	Ajánlás erőssége
2	A multimorbid beteg esetében alapvető cél az ősz-szervezeti működő képesség, az életminőség javítása komplex módon, a kezelés és gondozás átrendezésével, a környezeti és szociális feltételrendszer, a beteg preferenciáinak, valamint becsült életkilátásának figyelembevételével, az ártó környezeti – belső kóroki – iatrogén tényezők fékezése, kiiktatása révén.	B
11	Megértetve a beteggel a tervezett kezelés előnyeit/hátrányait részletes, általános összegező gondozási terv felállítása és adherenciát biztosító kezelési terv kialakítása szükséges.	B
	Malnutríció, diszfágia szűrése	
17	A tápláltsági állapotot a Mini Nutritional Assessment (MNA) kitöltésével lehet a legösszetettebb módon felmérni. Az alultápláltság veszélyeire nem lehet eléggé felhívni a figyelmet.	A
21	Multimorbid betegeknel, egyszerű, gyors, validált módszerrel szükséges a kóros tápláltsági állapot rizikóját felmérni.	B
22	Multimorbid betegekben, amennyiben neurológiai kórkép is fennáll, pl. sztrók, a diszfágia súlyosságának felmérését amilyen korán csak lehet, el kell végezni, még azelőtt, mielőtt a beteg orálisan bármit is fogyasztana.	B
	Malnutríció kezelése esetén	
23	Multimorbid betegeknel korai, adekvát táplálásterápiát kell alkalmazni táplálási terv kidolgozásával és a hatékonyság követésével (minőségi mutatók meghatározásával).	B
24	Multimorbid betegeknel, akik malnutrícióban szenvednek, vagy magas a malnutríció rizikója, magas energia és magas fehérjetartalmú, speciális, gyógyászati célra szánt élelmiszerrel/tápszerrel történő táplálásterápiát szükséges alkalmazni a tápláltsági állapot és az életminőség javítása céljából.	A
25	Azoknál, akiknél valószínűleg fennáll az izomtömegvesztés, tápanyag-specifikus élelmiszert/tápszer szükséges alkalmazni a mortalitás csökkentésére és az életminőség javítására.	B
26	A táplálásterápiát a malnutríció szempontjából rizikóval bíró multimorbid betegeknel a kórházból való távozás után is szükséges alkalmazni.	A
27	A napi energiabevitel minimális célértékét a testtömeg függvényében szükséges meghatározni: 30 kcal/ttkg. (Alultápláltság esetén lassan, óvatosan szabad csak emelni az energiabevitelt, mert ebben a populációban magas az újratáplálási szindróma (refeeding syndrome) kialakulásának rizikója.)	B
28	Multimorbid betegeknel a fehérjeszükséglet minimum 1 g/ttkg.	A

Ajánlás száma	Megállapítás (ajánlás száma)	Ajánlás erőssége
29	Megfelelő fehérjebevitellel csökkenthető a testtömegvesztés, a komplikációk és az újrafelvételek rizikója, valamint javítható a funkcionális státusz. A személyre szabott kalkuláció során ajánlott figyelembe venni a tápláltsági állapotot, a fizikai aktivitást, a betegségek státuszát és a toleranciát.	B
30	Idős, krónikus betegeknek, különösen, ha tumoros betegség is fennáll, 1,5 g fölé is emelhető a fehérjebevitel.	A
31	Táplálásterápiában részesülő időseknél amennyiben speciális, gyógyászati célra szánt élelmiszer/tápszer fogyasztása is elrendelésre kerül, a normál táplálkozással történő bevitalen felül minimum 400 kcal energiát és 30 g fehérjét szükséges biztosítani naponta.	A
33/B	Multimorbid betegeknek, bizonyos betegségek (pl. neurológiai kórképek, fejsérülések, fejnyak daganatok, gasztrointesztinális (GI) daganatok, egyéb GI megbetegedések, malabszorpciós szindrómák) jelenléte esetén, a kórházból való távozás után a beteg otthonában is szükséges a szondatáplálást folytatni, mindaddig, amíg a malnutrició rizikója fennáll.	B
Szarkopénia kezelése esetén		
36	Javasolt napi fehérjebevitel: 1,2–1,5 g/ttkg.	A
37	Multimorbid betegeknek a kórházba való felvételt követő 48 órán belül korai táplálásterápia elrendelése javasolt.	B
Esendőségi szindróma kezelése esetén		
40	Minden 70 év feletti, az egészségügyi ellátással kapcsolatba kerülő személy esetében szükséges az esendőség felmérése, szűrése, hogy minél előbb diagnosztizálhassuk, és a lehető legjobb, egyénre szabott ellátásban részesíthessük a páciens.	A
44	A malnutrició elkerülésére – különösen akut vagy krónikus társbetegség fennállása esetén – napi 1,2-1,5 g/ttkg fehérje bevitelét javasolt.	A
45	D-vitamin-szupplementáció szükséges a minimálisan kívánatos 30 nmol/l-es szérumszint eléréséig, nemcsak az elesések és a törések megelőzése, hanem az izomerő megtartása érdekében is.	A
46	A 65–80 éves 30 kg/m ² vagy magasabb BMI-vel és társbetegséggel rendelkező (metabolikus, kardiológiai zavarok, COPD, mozgáskorlátozottság) betegekben csak mérsékelt és fokozatos testtömegcsökkentés kívánatos: 8-10% 6 hónap alatt.	B
Osteoporosis kezelése esetén		
60	A kívánatos napi kalcium-összbevétel 800-1200 mg, optimálisan tejtermékek formájában. Amennyiben a táplálékkal történő bevétel ennél kevesebb, kiegészítő per os gyógyszeres bevétel alkalmazandó, 500-1000 mg elemi kalcium formájában.	B
61	Felnőtt egyének esetében a napi D-vitamin-igény 800 NE. Amennyiben a táplálékkal történő bevétel ennél kevesebb, osteoporosis kockázati tényezővel bíró egyének, illetve laboratóriumi vizsgálattal igazolt D-hypovitaminosis esetén napi 400-800 NE cholecalciferol rendszeres bevitelét javasolt.	A
Diabetes mellitus kezelése esetén		
99	Étrend összetevőinek arányát és szénhidrátartalmát minden esetben egyénre szabottan kell meghatározni.	B
Decubitus (nyomási fekély) kezelése esetén		
148	Átfogó tápláltsági állapotfelmérés javasolt azoknál a személyeknél, akik malnutrició szempontjából veszélyeztetettek, és fennáll a nyomási fekély kialakulásának kockázata.	B
149	Személyre szabott táplálási terv készítése és implementálása javasolt azoknál a személyeknél, akik malnutrició szempontjából veszélyeztetettek és fennáll a nyomási fekély kialakulásának kockázata.	B
150	30-35 kcal/ttkg energiabevitel biztosítása javasolt azok számára, akiknél kialakult a nyomási fekély és malnutrició szempontjából veszélyeztetettek, vagy már malnutriciók.	B
151	1,25-1,5 g/ttkg fehérjebevitel biztosítása javasolt azok számára, akiknél kialakult a nyomási fekély és malnutrició szempontjából veszélyeztetettek, vagy már malnutriciók.	B
152	Magas energia- és magas fehérjetartalmú, speciális, gyógyászati célra szánt élelmiszer elrendelése javasolt azok számára, akiknél kialakult a nyomási fekély és malnutrició szempontjából veszélyeztetettek, vagy már malnutriciók, és normál étrenddel nem biztosítható számukra a szükségletnek megfelelő energia- és tápanyagbevitel.	B
153	Magas energia- és magas fehérjetartalmú, argininnel, cinkkel és antioxidánsokkal dúsított speciális, gyógyászati célra szánt élelmiszer elrendelése javasolt azok számára, akiknél II-es vagy súlyosabb fokozatú nyomási fekély alakult ki.	B
154	Az enterális és a parenterális táplálás előnyeinek és kockázatainak megvitatása javasolt, a táplálásterápiás gondozás során, azoknál az idős, multimorbid betegeknek, akiknél a per os intervenció során nem biztosíthatók az energia- és a tápanyagszükségletek.	B

az idősök ellátására vonatkozóan, amely a mindennapos dietetikusi munka során is jól alkalmazható, sőt, szükségszerű. Manapság már ritkán fordul elő, hogy egy páciens egyetlen konkrét problémával fordul dietetikushoz, általában több betegség/állapot együttes fennállására kell étrendi javaslatot tenni, s az egyes betegségekre vonatkozó ajánlásokat, sokszor kompromisszumok mellett, össze kell hangolni. A dietetikusok

számára kiemelten fontos A- és B-evidencia-szintű ajánlásokat kiemeltük az irányelvből, s az 1. táblázatban összegeztük.

IRODALOM

1. EMMI egészségügyi szakmai irányelve a multimorbid geriatricus betegek ellátásáról és kezeléséről. Egészségügyi Közlöny. 2021;LXXI (19): 1887–1954.
2. Pétervári E. Szakmai irányelv a multimorbid geriatricus betegek ellátásáról és kezeléséről - Irányelv-bemutató. Háziorvos Továbbképző Szemle. 2022;27: 267–270.

KUTATÁS

2-ES TÍPUSÚ CUKORBETEGSÉGGEL ÉLŐ IDŐSEK TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSAI – BETEKINTÉS A BIOMARKER VIZSGÁLAT 2019 EREDMÉNYEIBE

Szilfai Nikolett, Bakacs Márta, Susovits Kitty, Varga Anita, ✉ Zentai Andrea, Dr. Sarkadi-Nagy Eszter

ABSZTRAKT

Kevés hiteles és mért adattal rendelkezünk a honi idősök táplálkozási szokásairól és tápanyagfelvételükkel kapcsolatban, s ez a cukorbetegséggel élő idősekre még inkább igaz. Ebből adódóan a 2019-es Biomarker Vizsgálat célja a 60 év felettiek táplálkozásának átfogó megismerése volt. Az eredmények alapján elmondható, hogy a cukorbeteg táplálkozása sok mindenben eltért a nem cukorbeteg táplálkozásától. A különböző makrotápanyagokra és élelmiszercsoportokra vonatkoztatott hazai és nemzetközi, napi fogyasztási ajánlásokat sok esetben nem érték el vagy meghaladták a vizsgált idősök és cukorbeteg egyaránt. A cukorbeteg körében egyedül a gyümölcs- és a zöldségfogyasztást tekinthetjük megfelelőnek a vizsgált tényezők közül mindkét nem esetében. A NutriComp®-programba rögzített háromnapos táplálkozási napló és az életmódi kérdőív adatai alapján a nemek tápanyagfelvétele között is nagy különbséget tapasztaltunk, s ebből arra következtethetünk, hogy nemcsak betegség- és korszpecifikus táplálkozási ajánlások kidolgozására lenne szükség, hanem nemspecifikusokra is.

Kulcsszavak: 2-es típusú cukorbetegség, idősök, táplálkozás, háromnapos táplálkozási napló, NutriComp®

ABSTRACT

DIETARY HABITS OF THE ELDERLY LIVING WITH TYPE 2 DIABETES – AN INSIGHT INTO THE RESULTS OF THE BIOMARKER STUDY 2019

We have little reliable and measured data on the nutritional habits and nutritional intake of the elderly in Hungary, and this is even more true for the elderly living with diabetes. The purpose of the 2019 Biomarker Study was therefore to comprehensively learn about the nutrition of people over 60 years of age. The diet of diabetic patients differed in many ways from the diet of non-diabetic patients. The national and international daily intake recommendations for various macronutrients and food groups were not reached or exceeded in many cases by both the elderly and diabetic patients. Among diabetic patients, only fruit and vegetable intake can be considered adequate for both genders. Based on the data from the three-day food diary recorded in the NutriComp® program and the lifestyle questionnaire, we also found a big difference between the genders' nutrient intake. We can conclude that not the only disease- and age-specific nutritional recommendations should be developed, but also gender-specific ones.

Keywords: Type 2 diabetes, seniors, nutrition, three-day food diary, NutriComp®

BEVEZETÉS

A nem fertőző betegségek (NCD – Non-communicable diseases) adják a halálozások legnagyobb hányadát világszerte (1). Hazai viszonylatban különösen nagy az e betegségek okozta halálozás, amely az összes halálozás körülbelül 94%-át teszi ki (2). Hazánkban csaknem 800 ezer diagnosztizált cukorbeteg ember él, és számuk évről évre nő (2). Ahhoz, hogy a cukorbeteg szövődésmenyesen éljenek, vagy a szövődésmenyes kialakulása minél később következzen be, elengedhetetlen a megfelelő táplálkozás és életmód, ezért a táplálkozással kapcsolatos attitűdök és szokások megis-

merése hozzájárulhat a célzott beavatkozások kidolgozásához. Ennek érdekében végeztük 2019-ben azt a vizsgálatot, amelynek keretében az idősök táplálkozásáról és tápláltsági állapotáról komplex módon gyűjtöttünk adatokat. A teljes kutatásban kétszáz, 60 év feletti személy vett részt, akiknek a 32%-ánál diagnosztizáltak 2-es típusú cukorbetegséget. A vizsgálat során szerzett információk hozzájárulnak a problémák jobb megértéséhez, a megelőzési stratégiák kidolgozásához, s ezáltal hatékony és célzott prevenció és intervenció programok alakíthatók ki a cukorbeteg egészségügyi állapotának javítása érdekében.

MINTA ÉS MÓDSZER

Az idősök körében végzett 2019-es Biomarker Vizsgálat az EFOP-1.8.10-VEKOP-17-2017-00001 számú, „Komplex egészségvédelem és szemléletfejlesztés a táplálkozás és gyógyszerfogyasztás területén” elnevezésű kiemelt projekt keretében valósult meg az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (továbbiakban: OGYÉI) koordinálásával.

A Biomarker Vizsgálat célja egyrészt információt gyűjteni a 60 éves vagy idősebb felnőttek antropometriai paramétereiről, háromnapos táplálkozási naplóval való adatfelvétellel táplálkozási szokásairól, másrészt biomarkerekkel mérhető tápanyag- és vitaminellátottságáról, valamint 24 órás vizeletmintából mérve az ásványi anyagok felvételéről. A vizsgálat része volt a táplálkozási és az életmódbeli szokások, valamint az egészséggel kapcsolatos ismeretek kérdőíves felmérése. Jelen közlemény a vizsgálatban részt vevő 60 év feletti 2-es típusú cukorbeteg (n = 63) tápláltsági állapotára, táplálkozási szokásaira és tápanyagfelvételére fókuszál.

A MINTA, A BEVÁLASZTÁS ÉS A KIZÁRÁS KRITÉRIUMAI

A vizsgálatba összesen hat magyarországi településről (Balatonalmádi, Balatonfüred, Balatongyörök, Csupak, Vonyarcvashegy, Zánka) kétszáz fő bevonására került sor 2019-ben. Közülük 104 férfi, amelyből 35 fő (17%) és 96 nő, amelyből 28 fő (14%) volt érintett 2-es típusú cukorbetegségben. A nők és a férfiak aránya a vizsgált népességben és a cukorbeteg körében is csaknem azonos volt.

A kutatásban részt vevők 32%-a volt 2-es típusú cukorbetegséggel diagnosztizálva, azonban az éhgyomri vércukor- és a HbA1C-értékek alapján csaknem 50%-uknál volt valószínűsíthető a prediabétesz vagy a diabétesz klinikai képe. Ugyanakkor az elemzésbe az orvosi diagnózissal nem rendelkezők nem kerültek be.

A beválasztási kritériumok az alábbiak voltak:

- ❖ 60 éves vagy annál idősebb, magyarországi lakcímmel rendelkező, otthonában élő, tartós kórházi kezelésre nem szoruló személyek.
- ❖ Aláírt betegájékoztató és beleegyező nyilatkozat.

A kizárási kritériumok az alábbiak voltak:

- ❖ orvos által diagnosztizált súlyos, 4-es stádiumú veseelégtelenség;
- ❖ a vizsgálat kezdetétől számított két héten belül kezdett diuretikum szedése;
- ❖ heveny, lázas állapot;
- ❖ fertőzőes betegség;
- ❖ kezelés alatt álló daganatos betegség;
- ❖ intézményi ellátásban részesülők (pl. idősok otthonában gondozottak, fekvőbeteg-ellátó egészségügyi intézményben ápoltak stb.).

ANTROPOMETRIAI MÉRÉSEK

A testtömeg, a testmagasság és a derékkörfogat mérése protokoll szerint történt hitelesített és egységes mérőeszközökkel. A tápláltsági állapot jellemzésére a testtömegindexet (Body Mass Index, BMI: a testtömeg és a testmagasság négyzetének hányadosát kg/m^2 -ben) használtuk. A testtömegindexet az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization, WHO) ajánlásának megfelelően kategorizáltuk, vagyis: alultáplált $<18,5 \text{ kg/m}^2$; normális $18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$; túlsúlyos $25,0\text{--}$

$29,9 \text{ kg/m}^2$; elhízott $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ (4). A hasi elhízást szintén a WHO által alkalmazott derékkörfogat-határértékek szerint definiáltuk, amely nőknél $\geq 88 \text{ cm}$, míg férfiaknál $\geq 102 \text{ cm}$ felett volt (5).

SZEMÉLYES INTERJÚ ALAPJÁN KITÖLTÖTT KÉRDŐÍV

A kérdőíves felmérést, személyes interjú formájában, az előzetes oktatáson felkészített vizsgáló végezte. A kérdőíven a vizsgálati személyt jellemző egyéni tényezők kerültek rögzítésre, különös tekintettel a táplálkozási szokásokra és az ételmiszer-fogyasztási gyakoriságra.

HÁROMNAPOS TÁPLÁLKOZÁSI NAPLÓ

A háromnapos táplálkozási naplót a kitöltési útmutató szerint a vizsgálati személyek vezették. A táplálkozási naplót két nem egymást követő hétköznapon és egy hétvégi napon kellett kitölteniük a részvevőknek egy héten belül. A kitöltött táplálkozási naplót az adatfelvételt végző megbízott cég dietetikusa és az OGYÉI dietetikusa is ellenőrizték, és szükség esetén visszakérdezték személyesen és/vagy telefonon. A táplálkozási naplók rögzítését az OGYÉI gyakorlott dietetikus szakemberei végezték a NutriComp® 5.0 (20) tápanyagszámító szoftverben, előre meghatározott rögzítési protokoll szerint. A rögzített adatok tisztítását követően hozták létre a személyenkénti súlyozott tápanyagfelvételi és ételmiszer-fogyasztási adatokat tartalmazó adatbázist.

A vér- és 24 órás, gyűjtött vizeletvizsgálat eredményei cikkünkben nem kerülnek bemutatásra.

ETIKAI ENGEDÉLY, ADATBIZTONSÁG

A vizsgálatnak ETT TUKEB-engedélye volt, s a kutatás során a személyes adatok védelme érdekében az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/679 rendelete, a 2011. évi CXII. törvény és az 1997. évi XLVII. törvény előírásai voltak irányadók.

STATISZTIKAI ELEMZÉSEK

A statisztikai elemzéseket a STATA 16.0 programmal végeztük. A folytonos paraméterek esetén a normál eloszlás vizsgálatát (a Kolmogorov–Smirnov- és a Shapiro–Wilk-tesztet) követően a csoportátlagok közti eltérés tesztelésére kétmintás t-próbát, illetve Mann–Whitney-próbát alkalmaztunk 5%-os szignifikanciaszint mellett ($p < 0,05$).

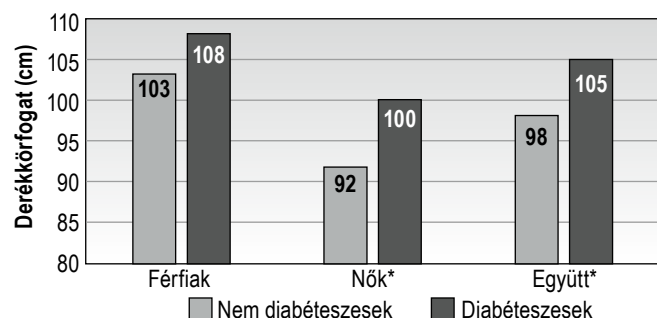
EREDMÉNYEK

TÁPLÁLTSÁGI ÁLLAPOT

A mért adatokból számított BMI-eredmények alapján a férfiak és a nők esetében is a túlsúlyos vagy elhízott egyének aránya együttesen 75%, míg cukorbeteg esetén ez az arány még nagyobb (93%). A nem cukorbeteg egyének átlagos BMI-je 28 kg/m^2 volt, szemben a cukorbeteg 31 kg/m^2 -ével. A WHO tápláltsági állapotra vonatkozó kategóriáit figyelembe véve a nem cukorbeteg, vizsgált idősok átlagos testtömegindexe a „túlsúlyos” kategóriába tartozik, míg a cukorbeteg idősok ezen értéke az „elhízott” kategóriába sorolható. A cukorbetegséggel élő férfiaknak és nőknek (férfiak: 32 kg/m^2 , nők: 31 kg/m^2) is jóval nagyobb ($p < 0,05$) a testtömegindexük a nem cukorbetegkéénél (férfiak: 29 kg/m^2 , nők: 28 kg/m^2). A cukorbeteg nők 93%-a túlsúlyos vagy elhízott, míg a férfiaknál ez az arány 94%. A nem cukorbeteg nők

69%-a szintén a két felső BMI-kategória egyikébe tartozott, míg a nem cukorbeteg férfiaknak a 81%-a.

A cukorbeteg időseknek a testtömegindexükön túl a haskörfogatuk is nagyobb volt a nem cukorbeteg csoporttal összehasonlítva. A cukorbeteg csoportjának átlagos haskörfogata 105 cm, míg a nem cukorbetegké 98 cm volt. A derékkörfogat a nők és a férfiak esetében is mindkét vizsgált csoportban meghaladja a WHO hasi elhízásra vonatkozó határértékeit. A cukorbetegséggel élő nők esetében szignifikánsan nagyobb ez az érték (100 cm), mint a nem cukorbeteg nőké (92 cm). A centrális (hasi) típusú elhízás azontúl, hogy esztétikai probléma, számos veszéllyel jár, többek között növeli bizonyos daganatos betegségek kialakulásának és az inzulinrezisztenciának a kockázatát, továbbá súlyosbíthatja a cukorbetegséget, s a zsírmáj kialakulásában is szerepet játszhat (6).



1. ábra Derékkörfogat átlagértékei a cukorbeteg és a nem cukorbeteg 60 éveseknél és idősebbeknél, Biomarker 2019

AZ ÉLETMÓDI KÉRDŐÍVBŐL SZÁRMAZÓ ADATOK

A táplálkozási ajánlások mind megegyeznek abban, hogy a zöldség- és a gyümölcsfogyasztásnak kiemelkedően fontos szerepe van az egészség megőrzésében, s nincs ez másképp a cukorbetegyeknél sem, azzal a kitétel, hogy a fogyasztásuk mennyiségét és időzítését össze kell hangolni az optimális szénhidrát-anyagcsere elérése érdekében. Az optimális szénhidrát-anyagcsere célértékeinek elérése, valamint az állapotromlás, továbbá a szövődmények elkerülése vagy késleltetése

érdekében az ő esetükben különösen fontos a megfelelő táplálkozás. A rendszeres napi zöldség- és gyümölcsfogyasztás csökkentheti a szív- és érrendszeri, valamint a daganatos betegségek kockázatát, illetve az azokból eredő halálozás esélyét is (7).

A 2-es típusú cukorbetegség terápiájának a megfelelő étrend és a rendszeres testmozgás meghatározó eleme. A javasolt étrend jellemzően módosított szénhidrát-összetételű és –mennyiségű, valamint túlsúly és elhízás esetén energiaszegény étrendet is jelent. A kérdőív eredményei alapján a cukorbetegek számottevő része nemcsak diabéteszes étrendet, hanem emellett energiaszegény és/vagy koleszterinszegény étrendet is követ. A kérdőíves válaszok alapján a cukorbetegek 87%-a követi a cukorbetegeknek előírt étrendet, 17%-uk az energiaszegényt, míg 16%-uk a koleszterinszegény étrendet is. Mindhárom diétatípust szignifikánsan többen követik a cukorbeteg, mint a nem cukorbeteg.

A válaszok alapján a megkérdezett cukorbeteg mintegy 78%-a fogyasztott naponta legalább egyszer friss és/vagy fogyasztott gyümölcsöt, illetve frissen facsart gyümölcslevet (továbbiakban: gyümölcsök), s ez 4%-kal több, mint ami a nem cukorbetegre jellemző. A cukorbeteg nők több gyümölcsöt fogyasztanak, mint a cukorbeteg férfiak (1. táblázat).

Friss/fagyasztott zöldséget, salátát vagy frissen facsart zöldséglevet a burgonya kivételével (továbbiakban: zöldségek) a nem cukorbeteg válaszadók 62%-a fogyasztott naponta, míg a cukorbetegyeknél ez az arány 67% volt. A gyümölcsökhöz hasonlóan a zöldségeket is a nők fogyasztják gyakrabban. A honi időseknek szóló táplálkozási ajánlás, a 60+ EGÉSZSÉG (8) alapján naponta legalább négy adag zöldséget vagy gyümölcsöt kellene elfogyasztaniuk, azonban a vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy sokan a napi egy adagot sem fogyasztják el. A cukorbeteg 22%-a nem eszik naponta gyümölcsöt, míg 33%-uk zöldséget sem (1. táblázat). A nem cukorbetegyeknél ez az arány 29% a gyümölcsfogyasztás esetében, míg 40% a zöldségek esetében, s a két vizsgált csoport között nincs szignifikáns különbség.

Tejből és savanyított tejtermékekből (natúrjoghurt, gyümölcsjoghurt, kefir stb.) a megkérdezettek legnagyobb arányban a naponta egyszeri fogyasztást jelölték. A cukorbeteg

	ritkábban, mint naponta			naponta/ naponta többször		
	férfi	nő	összesen	férfi	nő	összesen
Gyümölcs	18%	4%	22%	38%	40%	78%
Zöldség	27%	6%	33%	29%	38%	67%
Tej, tejtermék	29%	17%	46%	27%	27%	54%
	ritkábban, mint heti négy-hat alkalommal			heti négy-hat alkalommal, vagy gyakrabban		
	férfi	nő	összesen	férfi	nő	összesen
Teljes őrlésű pékáru	26%	11%	37%	30%	33%	63%
Hús	29%	17%	46%	27%	27%	54%
Húskészítmény	11%	21%	32%	44%	24%	68%
	ritkábban, mint heti egy-három alkalommal			heti egy-három alkalommal, vagy gyakrabban		
	férfi	nő	összesen	férfi	nő	összesen
Olajos magvak	22%	19%	41%	33%	26%	59%
	ritkábban, mint havonta egy-három alkalommal			havonta egy-három alkalommal, vagy gyakrabban		
	férfi	nő	összesen	férfi	nő	összesen
Hal	21%	28%	49%	35%	16%	51%

1. táblázat Élelmiszerek fogyasztási gyakorisága a cukorbeteg 60 éveseknél és idősebbeknél, Biomarker 2019

idős nők és férfiak körében a rendszeres fogyasztók aránya megegyezett (27-27%), míg a nem cukorbeteg esetében a férfiak sokkal ritkábban fogyasztottak a kérdezett termékcsoportból (1. táblázat). Mindössze 14%-uk fogyasztott naponta legalább egyszer tejet vagy tejterméket, míg a nőknél ez az arány 32% volt. Ezek alapján megállapítható, hogy a cukorbeteg férfiak szignifikánsan több tejet és tejterméket fogyasztanak, mint azok a férfiak, akik nem cukorbetegek. A cukorbeteg és a nem cukorbeteg nők fogyasztási gyakoriságánál nem tapasztaltunk számottevő különbséget.

A nem cukorbeteg 54%-a hetente legalább négy alkalommal fogyasztott teljes őrlésű pékárut, míg a cukorbetegéknél ez az arány 63%. A különbség a két csoport között nem tekinthető szignifikánsnak. Kiemelve a két női csoportot, már nagyobb különbséget tapasztalunk ($p=0,06$): a cukorbeteg idős nők 75%-a, míg a nem cukorbeteg nőknek csak az 54%-a fogyasztott a heti négy-hat alkalomnál gyakrabban ilyen pékárut.

Az olajos magvaknak jellemzően nagy zsírtartalmuk miatt nagy a kalóriaértékük, azonban táplálkozás-élettani szempontból kedvező a zsírsavösszetételük. Rendszeres, kis mennyiségű fogyasztásuk (sótlan változatok) csökkentheti a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát (9). Saját bevallásuk alapján a cukorbeteg idősök 59%-a fogyasztott heti egy-három alkalomnál gyakrabban ebből az élelmiszer-kategóriából (1. táblázat). A nem cukorbeteg esetében ez az arány 55% volt.

Összességében, bevallásuk alapján, a férfiak gyakrabban fogyasztanak húst és húskészítményt, mint a nők, azonban a cukorbeteg férfiak nem esznek gyakrabban húst, mint a cukorbeteg nők. A nem cukorbeteg férfiak 75%-a legalább hetente négy-hat alkalommal eszik húst, míg a cukorbeteg férfiaknak mindössze 48%-a, s ez a különbség szignifikánsnak tekinthető. Húskészítmények esetében már a cukorbetegéknél is jól érzékelhető, hogy a férfiak rendszeresebben fogyasztják őket (44%), mint a nők (28%) (1. táblázat). A húsnak és a húskészítményeknek számottevő a fehérjetartalmuk, s remek vasforrásnak is tekinthetők, azonban rendszeres és túlzott fogyasztásuk (különösen a vörös húské és húskészítményeké) növelhetik a vastag- és a végbéldagajátok, valamint a szív-ér rendszeri betegségek kockázatát (10).

A halak rendszeres fogyasztása segítheti a szív és az érrendszer egészségének megőrzését (11). Különösen igaz ez a hideg tengeri, olajos húsú halakra (pl. tonhalra, makrélára és heringre), továbbá néhány hazai, édesvízi halfélre (pl. busára és pisztrángra). Halat és halkonzervet a cukorbeteg több mint fele havi egy-három alkalommal vagy annál gyakrabban eszik (51%). A nagyon ritkán fogyasztók aránya igen nagy (49%), s ez a magyar idősöknek szóló ajánlásnak, a heti rendszerességű halfogyasztásnak sem tesz eleget (8). A cukorbeteg nők és férfiak halfogyasztási szokásai csaknem megegyeznek a nem cukorbeteg nőkével és férfiakéval.

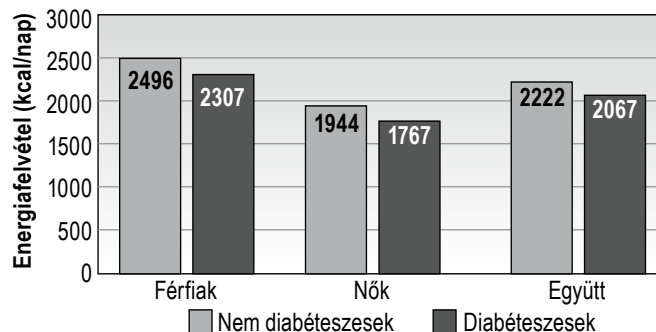
HÁROMNAPOS TÁPLÁLKOZÁSI NAPLÓ

ENERGIAFELVÉTEL

A hazai idősöknek szóló ajánlás szerint mérsékelt fizikai aktivitás esetén a férfiaknak javasolt napi energiafelvétel 2200-2300 kcal, míg a nőknek 1800-1900 kcal javasolt (8, 12, 13). Vizsgálatunk során a nem cukorbeteg férfiak átlagos energiafelvétele 2496 kcal/nap volt, míg a nőké 1944 kcal/nap. Ennek megfelelően a Biomarker Vizsgálatban a 60 év feletti,

cukorbetegségben nem szenvedő nők energiafelvétele megfelelt az ajánlásokban javasolt értéknek, azonban a férfiak energiafelvétele meghaladta a számukra ajánlott értéktartományt. Ezzel szemben a cukorbeteg energiafelvétele kisebb volt a nem cukorbeteg értékeinél: a nők esetében 1767 kcal/nap, míg a férfiaknál 2307 kcal/nap, mindkét érték az egészségesek számára érvényben levő ajánlás szerinti.

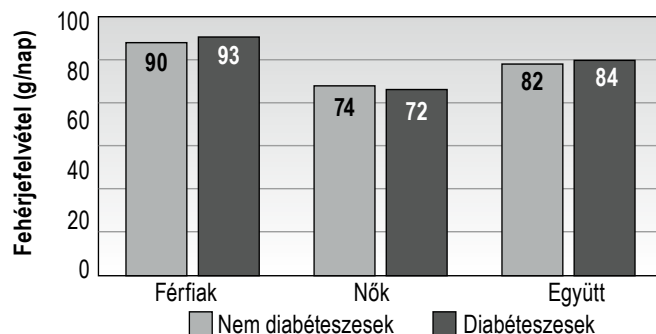
A cukorbeteg számára ajánlott energia- és szénhidrátfelvétel egyénre szabott, s ez nemcsak a nemtől, hanem többek között a testtömegtől, a fizikai aktivitás mértékétől és az adott kezeléstől is függ, így rájuk vonatkozólag a napi energiafelvételi ajánlás csak iránymutató.



2. ábra Napi energiafelvétel a cukorbeteg és a nem cukorbeteg 60 éveseknél és idősebbeknél, Biomarker 2019

FEHÉRJEFELVÉTEL

A cukorbeteg nők napi fehérjefelvétele 72 g volt (0,9 g/ttkg), s ezzel a nem cukorbeteg nők napi felvétele csaknem azonos, 74 g volt, azonban testtömegkilogrammmra lebontva már 1 g-os értéket kaptunk. A cukorbeteg (90 g) és a nem cukorbeteg férfiak (93 g) napi fehérjefelvétele testtömegkilogrammonként megegyezett (1 g/ttkg). A fehérjefelvételnél az állati eredetű fehérjék túlsúlya jellemző mindkét nemnél. Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (European Food Safety Authority, EFSA) populációs referenciafelvételi értéke 0,83 g/ttkg/nap minden felnőtt életkorcsoport számára (14). A cukorbetegség szakmai irányelve napi 0,8-1 g/ttkg fehérjét javasol a felnőtt cukorbeteg számára (19).

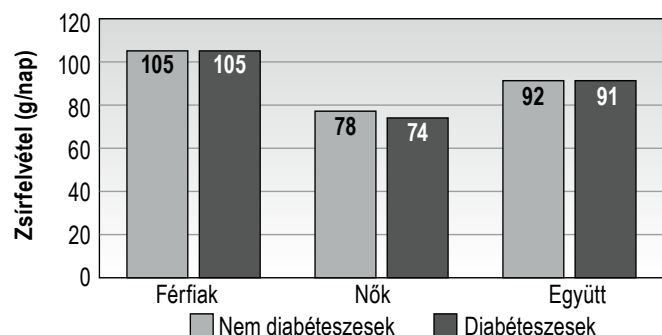


3. ábra Napi fehérjefelvétel a cukorbeteg és a nem cukorbeteg 60 éveseknél és idősebbeknél, Biomarker 2019

ZSÍRFELVÉTEL

A túlzott zsírfelvétel hozzájárulhat a túlsúly, az elhízás, a cukorbetegség, és bizonyos szív- és érrendszeri betegségek kialakulásához. A túlsúly és az elhízás ronthatja a sejtek inzulinérzékenységét, s ez hosszú távon növeli a cukorbeteg-

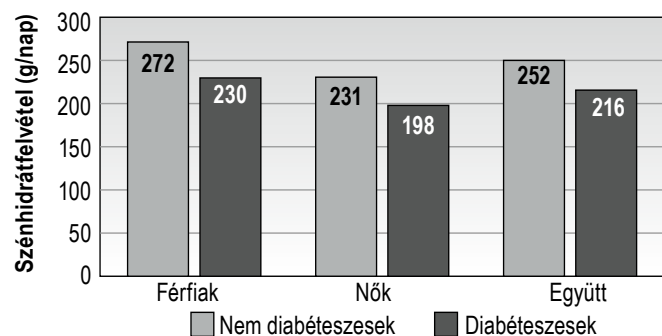
ség kialakulásának esélyét. A teljes vizsgálati csoportban a férfiaknál a felvett energia 38,7%-a, míg a nőknél ennél szignifikánsan kevesebb, csupán 36,5%-a származott zsírból. A cukorbeteg esetében ez az arány a férfiaknál 41%, míg a nőknél 38% volt, ugyanakkor a nem cukorbeteg férfiaknál 38%, míg a nőknél 36% volt. A csekélyebb összkalória- és szénhidrátfelvétel ellenére csaknem azonos a napi zsírfelvétel a cukorbeteg és a nem cukorbeteg esetében, s ebből adódik, hogy a cukorbeteg energiafelvételének nagyobb részét teszi ki a zsír. A cukorbeteg nők napi 74 g zsírt fogyasztottak, míg a férfiak 105 g-ot (4. ábra). A vizsgálatba bevont személyek zsírfelvétele meghaladja az EFSA ajánlását és a cukorbeteg számára érvényben levő ajánlást is, amely egyaránt 20-35E%-ban van meghatározva (15, 19).



4. ábra Napi zsírfelvétel a cukorbeteg és a nem cukorbeteg 60 éveseknél és idősebbeknél, Biomarker 2019

SZÉNHIDRÁTFELVÉTEL

A szénhidrátfelvétel esetében szignifikáns különbséget tapasztaltunk a nők és a férfiak, valamint a cukorbeteg és a nem cukorbeteg között is. Miként az 5. ábrán is látható, a nem cukorbeteg férfiak átlagosan napi 42 grammal fogyasztanak több szénhidrátot, mint a cukorbeteg férfiak. A nők esetében ez a különbség 33 g. A cukorbeteg nők napi szénhidrátfelvétele E%-ban kifejezve 45%, míg a férfiaké 40%, ugyanakkor a nem cukorbeteg nőknél 48E%, míg a férfiaknál 44E% ez az arány. Az egészséges felnőttek számára az EFSA szénhidrátfelvételre vonatkozó ajánlásának alsó értéke 45E% (16). A táplálkozási napló adatai alapján az EFSA ajánlását csak a nők érték el mindkét csoportban. A cukorbetegségekre érvényben levő irányelv nem tartalmaz nemi különbséget, napi szénhidrátajánlást grammokban meghatározva, de arra kitér, hogy minimum napi 130 gramm szénhidrát elfogyasztása szükséges a szervezet megfelelő működéséhez (19). Az átlagos, napi adatok alapján a férfiak több szénhidrátot fogyaszt-

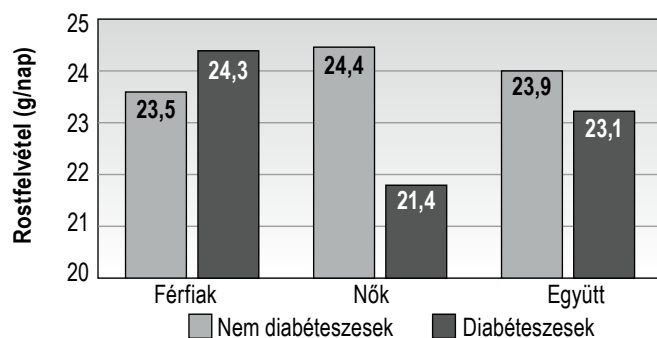


5. ábra Napi szénhidrátfelvétel a cukorbeteg és a nem cukorbeteg 60 éveseknél és idősebbeknél, Biomarker 2019

tanak, mint a nők, azonban összenergia-felvételben a nőknél nagyobb arányt tesznek ki a szénhidrátok. Ez többek között azzal magyarázható, hogy a férfiak jóval több zsírt és zsírtartalmú élelmiszert fogyasztanak.

ROSTFELVÉTEL

A vizsgálatban részt vevők napi, átlagos élelmisrost-felvétele 24 g volt. A rostfogyasztás mindkét nem esetében elmarad az EFSA által ajánlott (16) és a cukorbetegségekre vonatkozó irányelvben meghatározott értéktől is, amely 14 g/1000 kcal (19). Érdekes, hogy a cukorbeteg férfiak rostfelvétele nagyobb, mint a nem cukorbetegé, míg a nőknél fordítva van (6. ábra). A nők esetében a nagy különbséget leginkább a kisebb össz-szénhidrátfelvétel magyarázza. A megfelelő élelmisrost-fogyasztás amellett, hogy segíti a normál bélműködést és székletürítést, bizonyítottan csökkenti bizonyos daganatok kialakulásának esélyét, de ezen túl a tápanyagok, különösen a szénhidrátok felszívódásának folyamatát is lassítja, s ez a megfelelő vércukorértékek elérésében játszik fontos szerepet. Ezért is kedvezőtlen, hogy a vizsgált idős populáció az ajánlott értéket nem éri el.



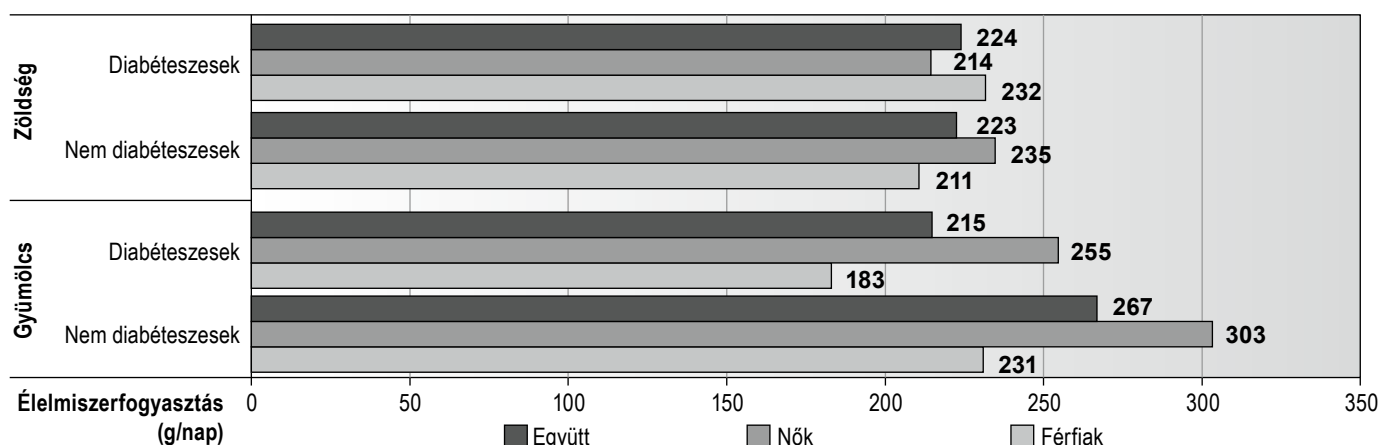
6. ábra Napi rostfelvétel a cukorbeteg és a nem cukorbeteg 60 éveseknél és idősebbeknél, Biomarker 2019

ZÖLDSÉG- ÉS GYÜMÖLCSFOGYASZTÁS

A WHO és a hazai ajánlás is legalább napi 400 g gyümölcs vagy zöldség elfogyasztását javasolja (8, 17). Kedvező eredmény, hogy a 60 év feletti cukorbeteg nők és férfiak is elérték ezt a mennyiséget: a nők napi 469 grammot, míg a férfiak napi 415 grammot fogyasztanak zöldségekből és gyümölcsökből (a burgonyafogyasztás nélkül). A nem cukorbetegek körében a nők több zöldséget és gyümölcsöt fogyasztanak, mint a férfiak; míg a cukorbeteg idősök esetében a nők gyümölcsből fogyasztanak többet, a férfiak pedig zöldségből. A nem cukorbeteg zöldség- és gyümölcsfogyasztása nagyobb (490 g), mint a cukorbeteg csoportjé (439 g) (7. ábra).

ÖSSZEGZÉS

A cukorbetegség a vizsgált idős férfiak 34%-ára, míg a nők 29%-ára volt jellemző. A mért testmagasság és testtömeg alapján a cukorbeteg nők és férfiak 38%-a túlsúlyosnak, míg 55%-uk elhízottnak tekinthető. Az adatok alapján a háskörfogat is a cukorbeteg egyéneknél nagyobb, átlagosan 7 cm-rel. Az étel- és étkezés-fogyasztás gyakoriságára vonatkozó kérdésekre adott válaszok nem minden esetben voltak alátámaszthatók a háromnapos táplálkozási naplóból gyűjtött adatokkal. A kérdőív alapján a cukorbeteg idősök gyakrabban fogyasztottak gyümölcsöt és zöldséget, mint a nem cukorbetegek. A



7. ábra Napi zöldség- és gyümölcsfogyasztás a cukorbeteg és a nem cukorbeteg 60 éveseknél és idősebbeknél, Biomarker 2019

cukorbeteg napi zöldség- és gyümölcsfelvétele meghaladta a WHO ajánlását, azonban mennyiségre kevesebbet ettek, mint a nem cukorbeteg társaik. A kérdőív adatai alapján a cukorbeteg gyakran fogyasztanak teljes őrlésű kenyeret, pékárut, mint a nem cukorbeteg. A cukorbeteg férfiak rostfelvétele némileg nagyobb a nem cukorbeteg férfiakénál, a nőknél azonban ennek a fordítottja igaz. Az EFSA napi, rostfelvételi ajánlási értékét (25 g/nap) egyik csoport sem érte el. A kérdőíves felmérés alapján a hús, a húskészítmény és a tejtermék fogyasztási gyakorisága esetében szignifikáns különbséget találtunk a cukorbeteg és nem cukorbeteg férfiak között. A cukorbeteg férfiak jóval többször fogyasztanak tejterméket és kevesebbszer húst meg húskészítményt, mint a nem cukorbeteg, idős társaik. A napi fehérjefelvétel a cukorbeteg körében eléri az EFSA ajánlási értékét. A zsírfelvétel az energiafelvétel nagyobb részét teszi ki a cukorbeteg körében, s ez leginkább a kisebb szénhidrátfelvétellel magyarázható. A napi zsírfogyasztás minden csoportban meghaladta az ajánlási értékeket. A kapott eredményeket figyelembe véve elmondható, hogy idős korosztály esetén az egészségben eltöltött élethez szükséges növeléséhez, valamint a cukorbetegség egészségesebb táplálkozási szokásokon alapuló visszaszorításához komplex és célzott, betegség-, kor- és nemspecifikus programok kidolgozására lenne szükség.

IRODALOM

- GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* (London, England). 2017; 392(10159): 1736–1788. doi:10.1016/S0140-6736(18)32203-7.
- KSH. (2019). Egészségügyi helyzetkép (n.d.). [Internet]. Available from: www.ksh.hu.
- World Health Organization (WHO). (2018). Healthy diet. Retrieved from: <https://www.who.int/publications/m/item/healthy-diet-factsheet394>.
- Weir CB, Jan A. (2021). BMI classification percentile and cut off points. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- WHO. (2008). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Retrieved from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241501491>.
- Dong Y, Zhou J, Zhu Y, Luo L, He T, Hu H, Liu H, Zhang Y, Luo D, Xu S, Xu L, Liu J, Zhang J, Teng Z. Abdominal obesity and colorectal cancer risk: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Bioscience reports*. 2017; 37(6), BSR20170945. doi:10.1042/BSR20170945.
- Miller V, Mente A, Dehghan M, Rangarajan S, Zhang X, Swaminathan S, Mapanga R. Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): a prospective cohort study. *The Lancet*. 2017; 390(10107): 2037–2049. doi:10.1016/S0140-6736(17)32253-5.
- OGYÉI. (2020). 60+ EGÉSZSÉG Új Nemzeti Táplálkozási Ajánlás Időseknek. Retrieved from: https://merokanal.hu/wp-content/uploads/2019/10/60pluszegeszseg_kiadvany_web.pdf.
- Guasch-Ferré M, Liu X, Malik VS, Sun Q, Willett WC, Manson JAE, Bhupathiraju SN. Nut consumption and risk of cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017; 70(20): 2519–2532. doi:10.1016/j.jacc.2017.09.035.
- Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY, Appel LJ, Creager MA, Kris-Etherton PM, ... Van Horn LV. (2017). Dietary fats and cardiovascular disease: A presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins. doi:10.1161/CIR.0000000000000510.
- Leung Yinko SSL, Stark KD, Thanassoulis G, Pilote L. (2014). Fish consumption and acute coronary syndrome: A meta-analysis. *American Journal of Medicine*. 127(9): 848–857. doi:10.1016/j.amjmed.2014.04.016.
- Antal M. Nutrient requirements. In: Rodler, I. (ed.). New food composition table. [Tápanyagszükséglet. In: Rodler, I. (szerk.) Új Tápanyagtáblázat.] Budapest: Medicina Könyvkiadó, 2005.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA): Scientific opinion on dietary reference values for energy. *EFSA Journal*. 2013; 11(1), 3005.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA): Scientific opinion on dietary reference values for protein. *EFSA Journal*. 2012; 10(2), 2557.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA): 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*. 2010; 8(3): 1461.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA): Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal*. 2010; 8(3): 1462.
- Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, No. 916. Geneva: World Health Organization; 2003.
- Sarkadi-Nagy E, Horváth A, Varga A, Zámbo L, Török A, Guba G, Szilfai N, Zentai A, Bakacs M. Dietary sodium and potassium intake in Hungarian elderly: Results from the Cross-Sectional Biomarker 2019 Survey. *International journal of environmental research and public health*. 2021; 18(16): 8806. doi:10.3390/ijerph18168806.
- EMMI. (2020). Az Emberi Erőforrások Minisztériuma egészségügyi szakmai irányelve a diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbeteg antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban. Available from: https://www.hbcs.hu/uploads/jogszabaly/3172/fajlok/2020_EuK_12_szam_EMMI_iranyelv_4.pdf.
- NutriComp DietCAD 5.0. Available from: https://www.nutri-comp.hu/?page_id=42.

DR. BATTÁ BARBARA PhD PSZICHOLÓGUS, NEUROPSZICHOLÓGUS JELÖLT
Honvédkórház Alvásterápiás és Diagnosztikai Központ
E-mail: batta.barbara@gmail.com

DAKÓ SAROLTA DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

Semmelweis Egyetem Sebészeti, Transzplantációs és Gasztroenterológiai Klinika

E-mail: dako.sarolta@med.semmelweis-univ.hu

DR. HEGYI FERENC PhD TUDOMÁNYOS MUNKATÁRS
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

JÁSZ FANNI DIETETIKUS

Pest Megyei Flór Ferenc Kórház

E-mail: jaszfanni@gmail.com

DR. MOLNÁR ANDREA PhD TUDOMÁNYOS MUNKACSOPORT VEZETŐJE
Specialized Nutrition, Danone Hungary Kft.
Magyar Gerontológiai és Geriátriai Társaság, Táplálásterápiás Szekció

E-mail: andrea.molnar@danone.com

DR. MÜLLER KATALIN ESZTER PhD GYERMEK-GASZTROENTEROLÓGUS SZAKORVOS, EGYETEMI ADJUNKTUS

Heim Pál Országos Gyermekgyógyászati Intézet

Transzlációs Medicina Intézet, Általános Orvostudományi Kar, Pécsi Tudományegyetem

E-mail: muller.katalin.eszter@gmail.com

PUSZTAI DORINA OKLEVELES ÁPOLÓ, DOKTORANDUSZ

Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Ápolás-tudományi, Alapozó Egészségtudományi és Védőnői Intézet

E-mail: dorina.pusztai@etk.pte.hu

DR. RAPOSA L. BENCE ADJUNKTUS

Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar

E-mail: bence.raposa@etk.pte.hu

DR. SARKADI-NAGY ESZTER BIOLÓGUS, TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKREFERENS

Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet

E-mail: sarkadinagy.eszter@ogyei.gov.hu

PROF. DR. SZÉKÁCS BÉLA

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar Belgyógyászati és Onkológiai Klinika, Geriátriai Tanszéki Csoport

SZILFAI NIKOLETT MSc DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet

VAJDOVICH DOROTTYA KRISZTINA DIETETIKUS, TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

AthlEats Hungary Kft.

E-mail: vajdorka97@gmail.com

DR. ZALÁN ZSOLT PhD OKLEVELES ÉLELMISZERMÉRNÖK, TUDOMÁNYOS FŐMUNKATÁRS

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

E-mail: zalan.zsolt@uni-mate.hu

ZENTAI ANDREA FŐOSZTÁLYVEZETŐ

Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet,

Táplálkozás-epidemiológiai Főosztály

E-mail: zentai.andrea@ogyei.gov.hu

IMPRESSZUM

www.mdosz.hu

Az ÚJ DIÉTA

a Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének hivatalos, lektorált folyóirata.

Szerkesztőség:

1035 Budapest, Kerék u. 80. 1. emelet.

Telefon: (+36) 1-269-2910

E-mail: mdosz@mdosz.hu

ISSN 1587-169X (Nyomtatott) | ISSN 2939-5984 (Online)

Hirdetésfelvétel:

Tel.: (1) 269-2910, E-mail: mdosz@mdosz.hu

A hirdetések tartalmáért a kiadó felelősséget nem vállal!

IMEDIA

Kiadó:

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége – MDOSZ

A kiadó székhelye: 1035 Budapest, Kerék u. 80. 1. emelet.

Felelős kiadó:

Szűcs Zsuzsanna, az MDOSZ elnöke

Főszerkesztő és a szerkesztőbizottság elnöke:

Vincze-Bíró Andrea (andrea.biro@mdosz.hu)

Főszerkesztő-helyettes:

Dr. Raposa László Bence

Felelős szerkesztő és az MDOSZ elnöke:

Szűcs Zsuzsanna

A szerkesztőbizottság tagjai:

Bartha Kinga, Jász Fanni, Schmidt Judit,

Dr. Raposa László Bence, Vicky Pirogianni

Szaktanácsadók:

dr. Barna István, **† dr. Barna Mária**, dr. Bíró György, dr. Bodoky György, dr. Bíró Lajos, dr. Figler Mária, Henter Izabella, dr. Kempler Péter, Kubányi Jolán, dr. Lugasi Andrea, dr. Martos Éva, dr. Nékám Kristóf, dr. Paragh György, dr. Pécsi Tibor, dr. Rurik Imre, dr. Szakály Zoltán, Veresné dr. Bálint Márta, dr. Verzár Zsófia

Címlap: Harsányi László

Nyomdai előkészítés:

Harsányi László / HarVar-d Design Studio

Nyomás: Pauker Nyomda

Felelős vezető: **Vértés Gábor**

www.pauker.hu

PAUKER®
az én nyomdám

magyar
nyomdaipari szövetség
NYOMDA- ÉS PAPIRPARI SZÖVETSÉG

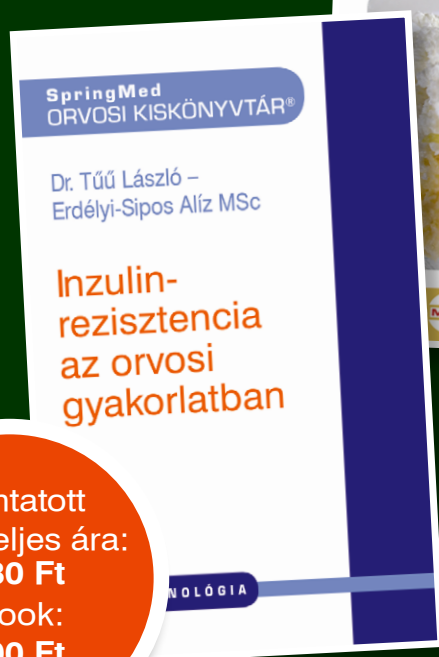
© Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége, 2022

Minden kiadási jog fenntartva! A kiadvány egészének vagy részleteinek nyomtatott vagy digitális formában történő sokszorosítása, másolása, online megjelenítése kizárólag a kiadó előzetes írásos engedélyével lehetséges.

A SPRINGMED KIADÓ KÖNYVAJÁNLÓJA



nyomtatott
könyv teljes ára:
3480 Ft
e-book:
2785 Ft



nyomtatott
könyv teljes ára:
2480 Ft
e-book:
1700 Ft



nyomtatott
könyv teljes ára:
ára: **3980 Ft**
e-book:
2785 Ft



A nyomtatott változatok árából
30% kedvezményt biztosítunk
az **MDOSZ tagok** részére!

Könyveinkről részletesebben tájékozódjon
a webáruházunkban: www.springmed.hu



SPRINGMED KIADÓ www.springmed.hu



Étrendtervező, tápanyagszámító programok

NutriComp 5.0			
Modellezéssel bővíthető nyersanyag adatbázis			
Allergének szerinti szűrés, étlap mentesítés / módosítás			
Online szoftver- és adatbázis frissítés			
Intézmények nyilvántartása			
Közétkeztetési rendelet szerinti értékelés			
Kliensek konzultációs állapotkövetése, grafikus elemzéssel			
Különálló étlapok kiszabotának összesítése			
Bevásárlólista nyersanyag csoportonként			
Időszakhoz rendelhető több sporttevékenység			
Okostányér ajánláshoz hasonlítás			
Egyéni igényeknek megfelelő automatikus étrendtervezés			
Videó segédanyagok a honlapon			

További részletekért látogasson el honlapunkra:

www.nutricomp.hu

Elérhetőségeink:

Dr. Bíró Lajos Ph.D.: +36 20 368 2261, +36 1 353 6293 birol@nutricomp.hu

Arató Györgyi: +36 30 436 1543 aratogyorgyi@nutricomp.hu