

# Új

2017/4

XXVI. évfolyam, 4. szám

# DIÉTA

A MAGYAR DIETETIKUSOK LAPJA



❖ A DIETETIKAI TEVÉKENYSÉG ÉRTÉKELÉSE  
FEKVŐBETEG-ELLÁTÓ INTÉZMÉNYEKBEN  
A SZEMÉLYI MINIMUMFELTÉTELEK  
TELJESÜLÉSE TÜKRÉBEN

❖ INTÉZETI SZINTŰ TÁPLÁLTSÁGIÁLLAPOT-  
FELMÉRÉS – NEUROLÓGIAI BETEGEK  
TÁPLÁLÁSI SAJÁTOSSÁGAI

❖ MESTERSÉGES EREDETŰ ÉLELMISZER-  
SZÍNEZÉKEK MOLEKULÁRIS  
EPIDEMIOLÓGIAI ÉS EPIGENETIKAI  
VIZSGÁLATA

❖ EREDMÉNYES A GYERMEKKORI ELHÍZÁS  
VISSZASZORÍTÁSÁÉRT INDÍTOTT GYERE®  
PROGRAM

❖ 10 DOLOG AMIT A CÉKLÁRÓL TUDNI KELL

Az OptiFibre®  
speciális – gyógyászati  
célra szánt – tápszer.



Javallatok – bélmotilitási  
zavarok diétájában:

- székrekedés
- hasmenés
- irritábilis bél szindróma

Várandós nők, szoptató anyák és 3 éves  
kor fölötti gyermekek is fogyaszthatják!

Vény nélkül  
kapható!

Lezárás dátuma: 2017. július



Nestlé  
Health  
Science

Nestlé Health Science  
Nestlé Hungária Kft.

1095 Budapest,  
Lechner Ödön fasor 7.  
Nestlé Fogyasztói Szolgálat:  
06-80-442-881

TARTALOM

A dietetikai tevékenység értékelése  
fekvőbeteg-ellátó intézményekben a személyi  
minimumfeltételek teljesülése tükrében ..... 2

Intézeti szintű tápláltságiállapot-felmérés –  
neurológiai betegek táplálási sajátosságai ..... 6

Nem cöliákiás felnőttek hosszú távú  
gluténfogyasztása és a koszorúér-betegség:  
prospektív, kohorsz tanulmány ..... 9

A malnutrició rizikószűrése a dietetikusi  
gyakorlatban ..... 10

A budapesti „Alma Mater” hírei ..... 13

Egészségfejlesztés, megelőzés az Életfa  
Egészségőrző Programban 2017-ben is ..... 14

Eredményes a gyermekkori elhízás  
visszaszorításáért indított GYERE® Program ..... 17

Hírek a Nemzetközi és az Európai Dietetikus  
Szövetség világából ..... 20

Mesterséges eredetű élelmiszer-színezékek  
molekuláris epidemiológiai és epigenetikai  
vizsgálata ..... 21

10 dolog, amit a cékláról tudni kell ..... 27

Vastagbél-daganat kialakulásának rizikótényezői:  
a bélmikrobiom, a környezeti és genetikai  
tényezők kapcsolata ..... 28

IMPRESSZUM

[www.ujdieta.hu](http://www.ujdieta.hu), [www.mdosz.hu](http://www.mdosz.hu)

**Az ÚJ DIÉTA**  
**a Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének**  
**hivatalos, lektorált folyóirata.**

**Szerkesztőség:**

1135 Budapest, Petneházy utca 57 fszt. 5.  
Telefon: (+36) 1-269-2910 Fax: (+36) 1-799-5856  
E-mail: [mdosz@mdosz.hu](mailto:mdosz@mdosz.hu)  
ISSN 1587-169X

**Hirdetésfelvétel:**

Tel.: (1) 269-2910, Fax: (1) 799-5856, E-mail: [mdosz@mdosz.hu](mailto:mdosz@mdosz.hu)  
A hirdetések tartalmáért a kiadó felelősséget nem vállal!

**IMEDIA**

**Kiadó:**

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége – MDOSZ

**Felelős kiadó:**

Kubányi Jolán, az MDOSZ elnöke

**Főszerkesztő és a szerkesztőbizottság elnöke:**

Vincze-Biró Andrea ([andrea.biro@mdosz.hu](mailto:andrea.biro@mdosz.hu))

**Felelős szerkesztő és az MDOSZ elnöke:**

Kubányi Jolán

**A szerkesztőbizottság tagjai:**

Bartha Kinga, Erdélyi-Sipos Alíz, Schmidt Judit, Vicky Pirogianni

**Tiszteletbeli szerkesztőbizottsági tag:**

Koszonits Rita

**Szaktanácsadók:**

dr. Barna Mária, dr. Bíró György, dr. Bodoky György, dr. Figler Mária, dr. Halmos Tamás, dr. Hoffman Artúr, Kubányi Jolán, dr. Martos Éva, dr. Nékám Kristóf, dr. Pap Ákos, dr. Pécsi Tibor

**Címlap:** Arató Györgyi / Harsányi László

**Nyomdai előkészítés:**

Harsányi László / HarVar-d Design Studio

**Nyomás:** Pauker Nyomda

**Felelős vezető:** Vértes Gábor

[www.pauker.hu](http://www.pauker.hu)

**PAUKER®**  
az én nyomdám

© Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége, 2017

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

# A DIETETIKAI TEVÉKENYSÉG ÉRTÉKELÉSE FEKVŐBETEG-ELLÁTÓ INTÉZMÉNYEK BEN A SZEMÉLYI MINIMUMFELTÉTELEK TELJESÜLÉSE TÜKRÉBEN

Erdélyi-Sipos Alíz, Bartha Kinga | ✉ Erdélyi-Sipos Alíz

## ABSZTRAKT

A Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége (MDOSZ) 2016 decemberében online felmérést végzett a hazai, állami finanszírozású, fekvőbeteg-ellátó intézményekben. A felmérés célja az volt, hogy információt kapjunk a dietetikai tevékenység személyi minimumfeltételeinek teljesüléséről, illetve a dietetikai dokumentációról, valamint megvizsgáljuk, hogy a kórházakban az Egységes Diétás Rendszert (továbbiakban EDR) figyelembe véve milyen és hányféle diétát szolgáltatnak a pácienseknek. A kérdőíves felmérésben huszonkilenc egészségügyi intézmény vett részt, ami lefedte mind a hét régiót (csaknem 23 ezer beteg ellátását végzik). A kapott eredmények azt mutatják, hogy az elmúlt évekhez képest nincs javulás a 100 ágyra jutó dietetikusok számában. A kötelező dietetikai dokumentáció csak részlegesen valósul meg. Nyolc intézményben (7657 ágy) saját fejlesztésű elektronikus rendszerben történik a dokumentáció, 12 esetben (8482 ágy) szintén saját fejlesztésű rendszerben, de papíralapon. Az MDOSZ által kidolgozott, a jogszabályi feltételeknek teljesen megfelelő elektronikus vagy papíralapú dokumentációt (amely ingyenesen elérhető) mindössze két intézmény használ (1654 ágy). A kórházak többségében nem mérik a dietetikai szolgálat munkáját. Három intézményben egyáltalán nem történik beszámoló a dietetikai tevékenységről a vezetőség felé. A kórházakban átlagosan az EDR-nek megfelelően 62-féle diétát szolgáltatnak, a minimum 11 volt, leggyakrabban a diabétesz esetén alkalmazott étrendet használják. A felmérés rámutat arra, hogy szükség van a dietetikus létszám bővítésére, a dietetikai dokumentáció rendezésére és a dietetikai tevékenység mennyiségi és minőségi értékelésére, valamint a szolgálatok munkájának és eredményeinek ismertetésére.

**Kulcsszavak:** EDR, dietetikai dokumentáció, dietetikus

## ABSTRACT

### THE EVALUATION OF DIETETIC PRACTICE IN INPATIENT CARE INSTITUTIONS RELATED TO THE REGULATION ABOUT THE MINIMUM PERSONAL REQUIREMENTS

The Hungarian Dietetic Association (HDA) conducted an online survey in December, 2016 among national, state-funded inpatient institutions. The aim of the survey was to get information on the fulfillment of the regulation about the minimum personal requirements for dietetic practice and documentation, and to examine how much and which types of hospital diets are available for patients, based on the Standard Diet System (SDS). Twenty-nine health institutions participated in the survey covering all seven regions (nearly 23,000 patients). The results show that there is no improvement in the number of dietitians per 100 beds compared to previous years. The mandatory dietetic documentation is only partially implemented. The documentation in eight institutions (7657 beds) is done in their own developed electronic system, in 12 hospital (8482 beds) in their own developed system, but on paper. Only two institutions (1654 beds) are using the HDA's electronic or paper documentation sample (available free of charge), which is fully compliant with legal requirements. Most of the hospitals do not measure the work of the dietetic service. At three institutions there are no report to the lead management about the dietetic activity. Based on SDS, in hospitals an average of 62 types of diets are provided, minimum 11, and the most frequently used diet is diabetes. The survey reflects on the need to increase the number of dietitians, to elaborate the dietetic documentation and to evaluate quantitatively and qualitatively the dietetic practice and to present the work and results of the services.

**Keywords:** SDS, dietetic documentation, dietitian

## Bevezetés

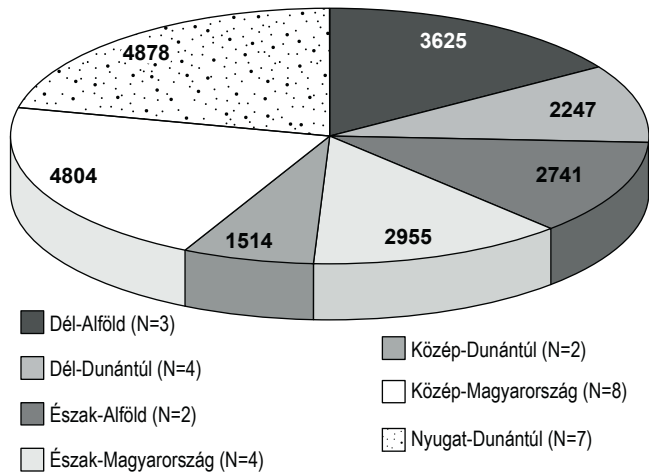
A dietoterápia a legtöbb betegség kezelésének szerves része. A dietetikai tevékenységgel kapcsolatos szabályozások megjelennek a 60/2003. (X. 20.) ESZCSM rendeletben. Ennek egyik fontos része a 1/2012. (V. 31.) EMMI rendeletben megjelent módosítása, amely a Magyar Közlöny 2012. évi 64. számában a 10 526. oldalon kezdődő „A dietetikai dokumentáció kötelező tartalmi elemei a fekvőbeteg-ellátást nyújtó egészségügyi intézményekben” című fejezet (a továbbiakban rendelet), amely konkrét követelményeket fogalmaz meg a dokumentáció kötelező adattartalmára vonatkozóan, és szabályozza a dietetikai szakma minimumfeltételeit. Ezeknek

a tevékenységeknek a dokumentálása és tárolása lényeges eleme lesz a minőségbiztosítási és teljesítményértékelési szempontok érvényesülésének (1). A dietetikai dokumentáció jó a páciensnek, mert rögzítve van a tápláltsági állapota, visszakereshető a betegségének megfelelő diéta, a kórházban kapott tanácsadási forma és az otthonra javasolt diéta. Jó az orvosnak, mert látja, hogy milyen dietetikai ellátásban részesült a páciens, s milyen dietoterápiás javaslat született az otthoni ellátásra. Jó a dietetikusnak, mert a dietetikai szolgáltatások teljesítése dokumentálva van, alkalmas a minőségügyi megfelelés bizonyítására, finanszírozás esetén alkalmas az egységes kimutatás megalkotására, követhető a páciens dietetikai esettörténete, alkalmas az írásbeli és szóbeli kommu-

nikáció biztosítására a teammunka érdekében. A dietetikai szempontok közvetítésének tömör és rövid megfogalmazása az „egységes diétás rendszer” (EDR), amelynek rendszeralkotó elve, hogy a különböző betegségek azonos vagy hasonló anyagcsere-változásokat okoznak, amelyek megegyező tápanyagtartalmú étrenddel befolyásolhatók, s a beteg kíméletét a különböző konyhatechnológiák segítségével érhetjük el. A gyakorlatban való alkalmazása azonban nem feltétlenül egységes, és szükségszerűvé vált újraértékelése a táplálkozástudomány változásának tükrében.

**MÓDSZER, MINTA**

A Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége 2016 decemberében húsz kérdésből álló online kérdőívet küldött ki a hazai, állami finanszírozású, fekvőbeteg-intézményekben dolgozó vezető dietetikusok részére azzal a céllal, hogy információt kapjon a dietetikai tevékenység személyi minimumfeltételeinek teljesüléséről, illetve a dietetikai dokumentációról, valamint felmérje, hogy a kórházakban a dietetikai ellátás során milyen és hányféle diétát szolgáltatnak a pácienseknek. Huszonkilenc egészségügyi intézmény – melyek lefedték mind a hét régiót (22 764 beteg ellátását végzik) – adatait dolgoztuk fel. A kérdésekre adott válaszokat Excel 2003 programban, személyi rekordok formájában rögzítettük. A programból minden személyi rekordot konvertáltunk az SPSS statisztikai programcsomag számára, és statisztikai elemzéseket végeztünk. A felmérésben részt vett intézmények megoszlását az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra Az intézmények földrajzi lefedettsége

**EREDMÉNYEK**

**A 100 ÁGYRA JUTÓ DIETETIKUSI LÉTSZÁM JÁRÓBETEG-SZAKELLÁTÁS ÉS DIETETIKAI TANÁCSADÁS TEKINTETÉBEN**

A dietetikai szakellátás személyi minimumfeltételeit a fekvőbeteg-ellátásban a 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet szabályozza. Eszerint: „Minden fekvőbeteg-szakellátást nyújtó egészségügyi szolgáltatónak az ágyszámtól függetlenül 1 fő dietetikus végzettségű élelmezésvezetőt és 1 fő dietetikus, valamint 100 ágyanként 1 fő dietetikusot kell biztosítania.” Az MDOSZ legfrissebb felméréséből kiderült, hogy átlagosan 144 ágyra jut 1 dietetikus, vagyis 100 ágyra 0,8. Az arányokat

tekintve legrosszabb a helyzet egy nyugat-dunántúli városban, ahol 1000 betegre 3 dietetikus van, tehát 1 dietetikusra 333 beteg jut. A legjobb adatot egy észak-magyarországi városban találtuk, ahol 105 ágyra 3 dietetikus van, vagyis 35 páciensre jut 1 fő. Összességében megállapítható, hogy az MDOSZ 2015 februárjában végzett felméréséhez képest nem javult a helyzet, akkor szintén 100 ágyra jutott 0,8 dietetikus (2). Ausztrál közlemények adatait figyelembe véve különböző szakterületeken a dietetikus/beteg arányra a következő ajánlások születtek: intenzív 3 fő/100 ágy, stroke 5 fő/100 ágy, rehabilitáció: ortopédia, amputáció, nagy trauma, gerincserülés: 4 fő/100 ágy. A Brit Dietetikusok Szövetségének (BDA) legújabb ajánlása szerint 1 dietetikus hetente 36 beteggel foglalkozhat biztonságosan (3,4).

Az intézmények 82%-ában a dietetikusok a kórházon kívül, a járóbeteg-szakellátásban is végeznek tanácsadást (N = 22). Ebből 17 intézményben nincs, háromban részben, és mindössze kettőben van külön finanszírozása a járóbeteg-tanácsadásnak.

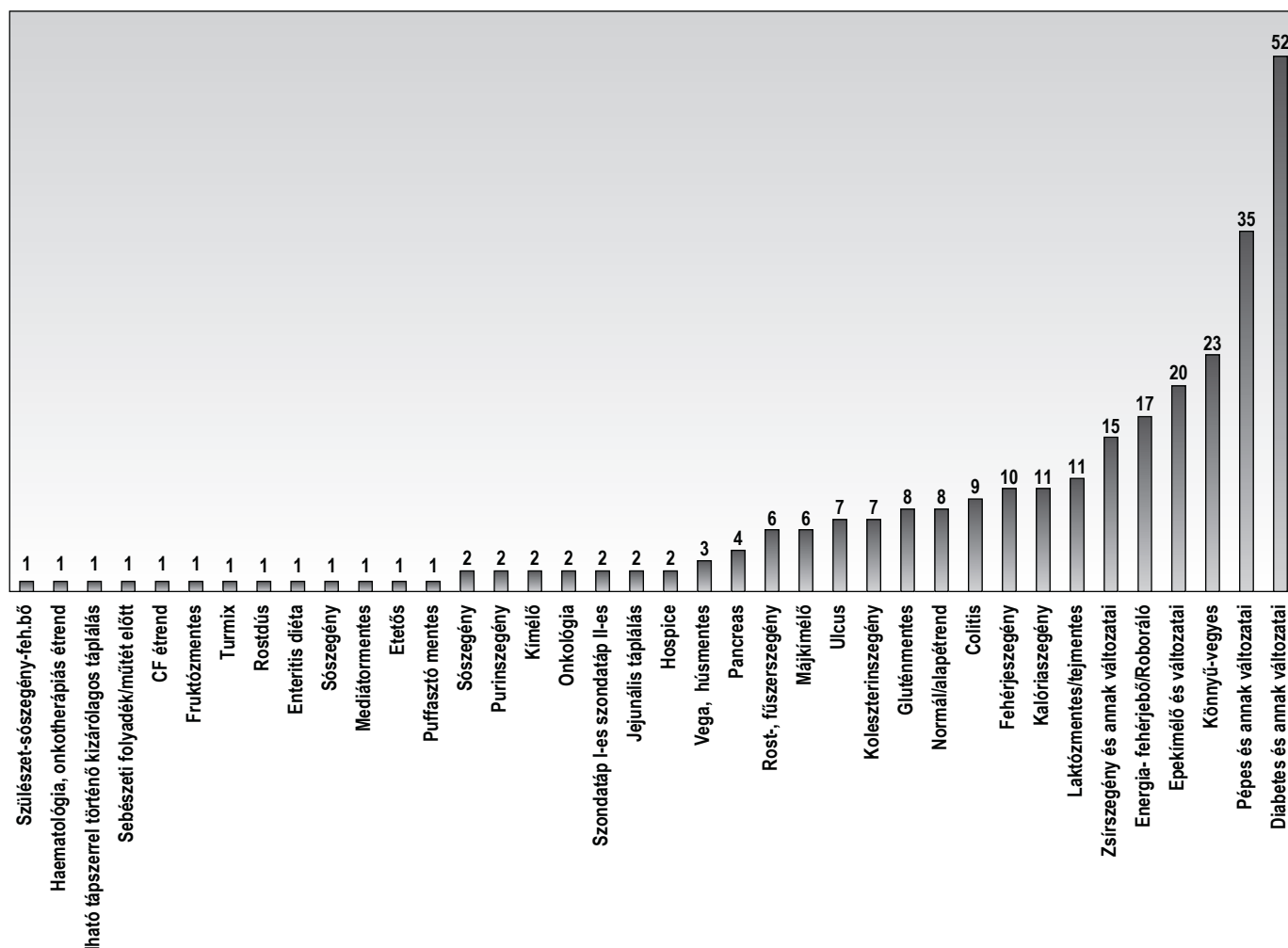
**AZ ELLÁTOTTAK SZÁMÁRA BIZTOSÍTOTT DIÉTÁK**

A kórházakban átlagosan 62-féle diétát szolgáltatnak, míg a minimum 11. A 11 diéta egy 490 ágyas, városi kórházban található. 28 intézményben van lehetőség egyénre szabott diéta rendelésére. Az egyénre szabott diéta átlagosan az összes diéta 6,5%-át teszi ki. A két szélsőérték 1% és 30%. A tíz leggyakoribb diétatípusban legtöbbször a diabétesz, az epeki-mélő, a roboráló, a laktózmentes, a kalóriaszegény, a fehérjeszegény, a colitis, a gluténmentes, illetve a konyhatechnikai elnevezésekkel pépes, könnyű vegyes megjelölést használtak. A 10 leggyakoribb diétatípust a 2. ábra szemlélteti.

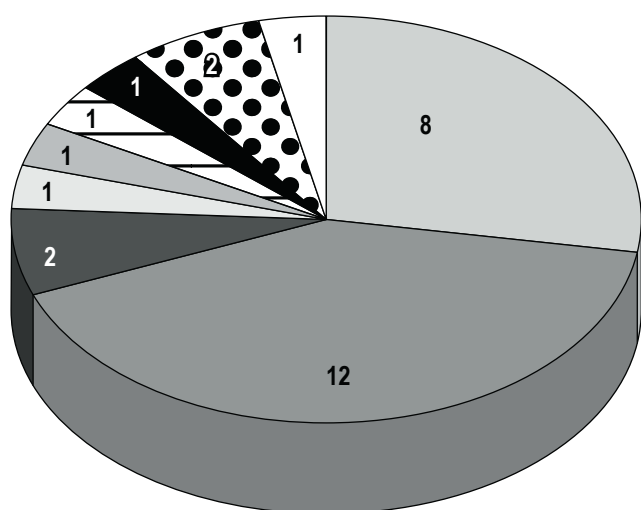
**A DIETETIKAI TEVÉKENYSÉG DOKUMENTÁLÁSA, A DIETETIKAI SZOLGÁLTATÁS ÉS TEVÉKENYSÉGÉNEK MONITOROZÁSA**

A dietetikai dokumentációról már született felmérés, s a fejlesztéséről beszámoltunk az Új Diétában (5, 6, 7). Az elkészült Dokumentációs Ajánlást az MDOSZ által szervezett fórumon mutattuk be 2014 végén, ahol több mint ötven (főleg vezetői pozícióban levő) dietetikus mellett képviseltette magát a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszéke, a Magyar Egészségügyi Szakdolgozói Kamara és a Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézet. A jelenlegi felmérésünk alapján a kötelező dietetikai dokumentáció csak részlegesen valósul meg. Nyolc intézményben (7657 ágy) saját fejlesztésű elektronikus rendszerben történik a dokumentáció, 12 esetben (8482 ágy) szintén saját fejlesztésű rendszerben, de papíralapon. Az MDOSZ által kidolgozott, a jogszabályi feltételeknek teljesen megfelelő elektronikus vagy papíralapú dokumentációt (amely ingyenesen elérhető) mindössze két intézmény használ (1654 ágy). Két intézményben csak a tápláltsági állapot szűrését dokumentálják, egy kórházban pedig a dietetikai dokumentáció továbbra is az ápolási dokumentáció része, de a többi esetben sem valósul meg maradéktalanul a dokumentálás.

A beérkezett kérdőívek alapján egy intézményben nincs Dietetikai Szolgálat, a többi kórházból (N = 28) kettőben a Dietetikai Szolgálat a gazdasági igazgatóhoz, 23 intézményben az ápolási igazgatóhoz, míg 1-1 intézményben az orvosigazgatóhoz, illetve az élelmezési és dietetikai orvos-



2. ábra A tíz leggyakoribb diétatípus

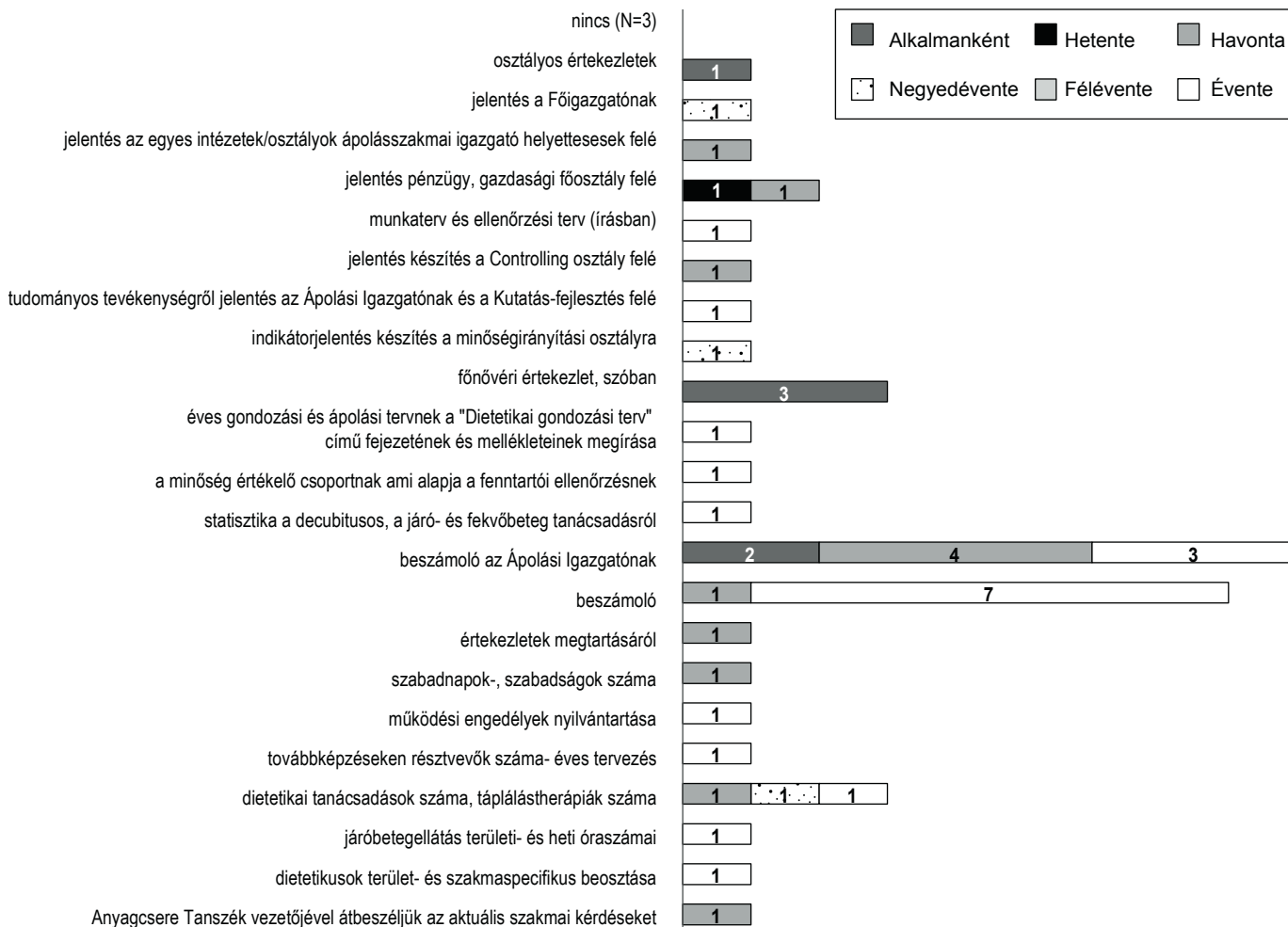


3. ábra A dietetikai tevékenység dokumentációja

igazgatóhoz tartozik. Egy intézményben a Dietetikai Szolgálatot kiszervezték. A kórházak többségében nem méri a Dietetikai Szolgálat munkáját (N = 18), mindössze kilenc intézményből kaptunk pozitív választ. Ahol történik mérés, ott leggyakrabban a tanácsadások száma alapján minősítik a Dietetikai Szolgálat munkáját, illetve három helyen elégedettségi kérdőívet töltenek ki a betegekkel, s egy városban

az ételmezési-ápolási napok a mérőmutatók. Három intézményben egyáltalán nem történik beszámoló a dietetikai tevékenységről a vezetőség felé.

Azokban a kórházakban, ahol a vezető dietetikusként van beszámolási kötelezettsége, annak formája igen változatos, mint azt a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra A vezető dietetikus beszámolási kötelezettsége

## ÖSSZEFOGLALÁS, MEGBESZÉLÉS

A dietetikusok komplex tevékenységet végeznek a fekvőbeteg-intézményekben, ahol a 100 ágyra jutó létszám nem változott az MDOSZ 2015-ös felméréséhez képest. A 0,8 dietetikus/100 ágy arányát tovább rontja, hogy az intézmények 82%-ában a dietetikusok a kórházon kívül, a járóbeteg-szakellátásban is végeznek tanácsadást, ahol tevékenységüknek nagyjából nincs külön finanszírozása. A táplálkozással foglalkozó szakemberek munkájuk dokumentálásához csak kisebb részben használnak elektronikus formában adatlapokat, s mindössze két esetben alkalmazzák az MDOSZ által kidolgozott dokumentációs formát. Ha a dietetikai dokumentáció rögzítése a kórházi, informatikai rendszerben történne, akkor elkerülhető lenne például a többszörös adatrögzítés, valamint a dietetikusok könnyebben, egyszerűbben hozzáférhetnének a kórházi szoftverben fellelhető olyan, fontos információkhoz, mint a diagnózis, a diétát befolyásoló gyógyszerek, a diagnosztikus és a terápiás beavatkozások, valamint a laboratóriumi paraméterek. Mindezek együttesen jobban segíthetnék a hatékony időkihasználást is, csökkentve az adminisztrációs terheket. Az elektronikus formátumban a kezelőorvos, az egészségügyi szakszemélyzet is követheti a páciens dietoterápiáját, s rögzíteni lehetne az otthonra javasolt diétát is. Ennek lényeges eleme a diéták elnevezésének egyszerűsítése. A felmérés alapján

az Egységes Diétás Rendszer és az egységes, dietetikai szakmai nyelvezet újrafogalmazására munkacsoport alakult a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszékének vezetésével, valamint az MDOSZ közreműködésével.

## IRODALOM

- 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről. Magyar Közlöny, 64, 1030–1528.
- Szűcs Zs, Bartha K. Személyi minimumfeltételek megvalósulása a fekvő- és járóbeteg-szakellátásban. Új Diéta, 2015;5(24),5–7.
- Dietitians Association of Australia. Delivering Safe and Sustainable Clinical Services – White Paper Exposure Draft [Internet]. 2015 [cited 2017 May 09]. Available from: [https://www.dhhs.tas.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/194910/Dietitians\\_Association\\_of\\_Australia.pdf](https://www.dhhs.tas.gov.au/__data/assets/pdf_file/0006/194910/Dietitians_Association_of_Australia.pdf).
- British Dietetic Association. Safe Staffing Safe Workload Guidance [Internet]. 2017 [updated 2016 Nov; cited 2017 May 09]. Available from: [https://www.bda.uk.com/professional/resources/safe\\_staffing\\_safe\\_workload\\_guidance\\_2017](https://www.bda.uk.com/professional/resources/safe_staffing_safe_workload_guidance_2017).
- Kubányi J. A dietetikai tevékenység dokumentációja. [Diplomamunka]: Pécsi Tudományegyetem, 2013.
- Soltész E. Dietetikai dokumentáció fejlesztése a hazai fekvőbeteg-intézményekben 1. rész. Új Diéta, 2014;2-3(23),2–5.
- Soltész E. Dietetikai dokumentáció fejlesztése a hazai fekvőbeteg-intézményekben 2. rész. Új Diéta, 2014;4(23),11–13.

## INTÉZETI SZINTŰ TÁPLÁLTSÁGIÁLLAPOT-FELMÉRÉS – NEUROLÓGIAI BETEGEK TÁPLÁLÁSI SAJÁTOSSÁGAI

Tóth Babett, Sárga Diána | ✉ Sárga Diána

### ABSZTRAKT

Az időben megkezdett táplálásnak számos, pozitív hatása ismeretes. A helyes táplálási intervenció nagyban meghatározza a rehabilitáció hosszúságát és hatékonyságát, de ennek ellenére kevés információ áll rendelkezésünkre a táplálási problémákról a rehabilitáció időszakából. Az Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet tápláltságiállapot-felmérése három hónapon át zajlott, amely a MUST (Malnutrition Universal Screening Tool) nemzetközileg validált mérőmódszerrel történt. Ezenkívül egyéb tápláltsági állapotra utaló paraméterek lejegyzésére és vizsgálatára is sor került.

A betegek 34%-át érinti az alultápláltság kockázata, amelyből 12% teszi ki a fokozottan veszélyeztetett csoportot. A malnutricióra leginkább veszélyeztetett osztályok a koponya- és agysérültek, illetve a gerincvelősérültek. Ezeken az osztályokon a betegek 44%-ának van 3, illetve nagyobb MUST-pontszáma. A BMI és a MUST-pontszámok negatív korrelációt mutattak, az összfehérjeértékek és a MUST-pontszámok változói nem korrelálnak. A koponya- és agysérültek, ill. a gerincvelősérültek körében elengedhetetlen a malnutrició időben elvégzett rizikósűrűsége és a megfelelően kialakított, a betegcsoportra jellemző sajátosságokat figyelembe vevő táplálástherápia.

**Kulcsszavak:** malnutrició, rehabilitáció, táplálástherápia

### ABSTRACT

#### INSTITUTIONAL NUTRITIONAL STATUS SURVEY – SPECIFICITY OF THE NUTRITIONAL THERAPY OF NEUROLOGICALLY INJURED PATIENTS

Several positive effects are known of the timely started nutritional therapy. The adequate nutritional intervention influences the length and the effectiveness of rehabilitation. Nonetheless, very few information is available about the nutritional problems during the rehabilitation period. The institutional nutritional survey lasted for three months and it was carried out with the internationally validated malnutrition universal screening tool (MUST). Besides other parameters related to nutritional status were described and examined. 34% of the patients were affected by malnutrition, and out of this 12% had increased risk for malnutrition. The brain and spinal cord injured people had the highest risk for malnutrition. On both groups 44% of the patients proved to be risked for malnutrition ( $\geq 3$  MUST score). Besides BMI and MUST scores showed negative correlation, total protein and MUST scores were uncorrelated. Among the brain and the spinal cord injured people the early malnutrition screening and the adequate nutritional therapy with the considerations of the specificities of the patients and the injury are very important.

**Keywords:** malnutrition, rehabilitation, nutritional therapy

### HÁTTÉR

A malnutrició és a szarkopénia (izomtömeg-, izomerővesztés) egyre terjedő, világméretű, közegészségügyi problémát jelent (1). Az alultápláltság szűrésének, illetve meghatározásának ajánlása már az Európa Tanács 2010-es határozatában is szerepel. Az időben megkezdett táplálásnak köszönhetően nemcsak a komplikációk száma és a halálozás csökken, hanem az ápolási napok száma is. A táplálástherápia betegjéleti és gazdasági jelentősége ellenére a hazai gyakorlatban még mindig elszomorítóan kevés figyelmet kap. A korai táplálástherápia megkezdésének hatásaival számos tanulmány kapcsán foglalkoztak – nagyszámú, randomizált, kontrollált, illetve prospektív vizsgálattal rendelkezünk az enterális táplálással (időzítésével és összetételével) kapcsolatosan az akut ellátás szintjén (2).

Annak ellenére, hogy már 1940-ben felismerték a táplálás jelentőségét a rehabilitációban, az orvostudomány kevés figyelmet szentel ennek a területnek, s nagyon kevés információ áll rendelkezésünkre a táplálási problémákról. Ezt a tényt támasztja alá egy idősok rehabilitációjával foglalkozó vizsgálat is, amelynek során hét, fontos, rehabilitációs szaklapban keresték a szarkopénia és a táplálás kifejezéseket. A PubMed

adatbázison keresztül, amelyet az 1. táblázat is mutat, 24 214 alkalommal léptek be e szaklapok valamelyikébe. A keresések során mindösszesen 185-ször, azaz 0,8%-ban fordult elő a táplálás, ill. 8-szor, vagyis 0,03%-ban a szarkopénia kifejezés (3).

A rehabilitációs intézetek ellátottai a mozgásszervi problémáktól kezdve a neurológiai sérüléseken keresztül a politraumatizált esetekig széles körű, speciális ellátásban részesülnek. A következményként kialakuló malnutrició hatására zsírmentes testtömegvesztés (víz, váz- és simaizmok, csontsűrűség) következik be (4). A zsírmentes testtömeg többek között fontos szerepet játszik esszenciális molekulák szintézisében, illetve anyagcsere- és szubsztrátok mobilizálásában (5). Az izomvesztés összetett folyamat, ennek igazolására számos nomenklatura létezik (sarcopenia, myopenia, dynapenia, myosteosis stb.) (6).

A szarkopénia szűrése rendkívül fontos feladatnak ígérkezik, hiszen a helyes táplálási intervenció nemcsak a hospitalizáció, hanem a rehabilitáció időtartamának hosszúságát, valamint hatékonyságát is meghatározza.

Nem véletlen, hogy létrejött az angol nyelvű „rehabilitation nutrition” kifejezés, amely a rehabilitációt és a táplálástherápiát foglalja magában. A célja a tápláltsági állapot meghatározása, optimalizálása, ezáltal a megfelelő rehabilitáció kialakítása.



Folyóirat neve	Összes belépések száma	Táplálás	Szarkopénia
Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	11 856	96	2
Clinical Rehabilitation	1 768	10	1
Journal of Rehabilitation Medicine	1 499	6	0
European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine	523	5	5
American Journal of Physical and Rehabilitation Medicine	3 123	30	0
Disability and Rehabilitation	3 638	27	0
International Journal of Rehabilitation Research	1 807	11	0
<b>Összesen</b>	<b>24 214</b>	<b>185 (0,8%)</b>	<b>8 (0,03%)</b>

1. ábra A „táplálás” és a „szarkopénia” szavak keresési eredményei a PubMed adatbázisban (www.pubmed.gov, 2014. április 25.-én)

sa, amely a fizikai és a mentális funkciók mellett a mindennapi tevékenységek és az életminőség javítását is elősegíti (3).

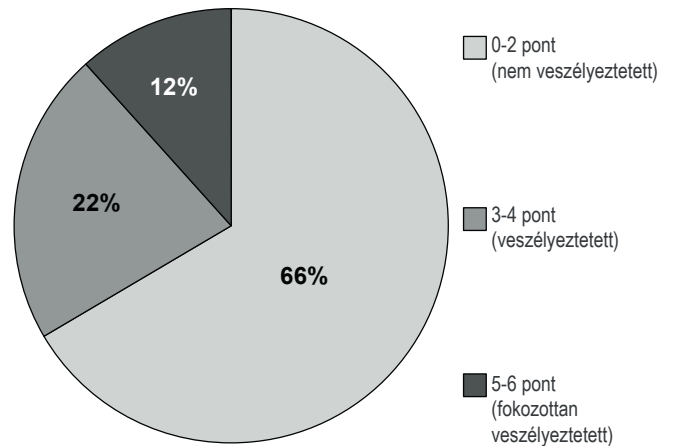
**MÓDSZER**

Intézetünk tápláltságiállapot-felmérése az etikai bizottság előzetes engedélyével három hónapon át zajlott, amelynek során az intézményben dolgozó dietetikusok a hozzájuk tartozó osztályokon végezték el a szűrést a fekvőbeteg-intézetek ellátottjainak szűrésére használatos MUST nevű, felnőttekre specializált, ötlépcsős, nemzetközileg validált szűrőmódszerrel. A betegek testtömegének megállapítása mobilizálható betegek esetében gyógytornászok bevonásával történt, a korai rehabilitációs osztályon fekvő betegek paramétereinek monitorozását pedig beépített mérleggel ellátott betegágyak segítették. A MUST-pontszámokon kívül lejegyzésre került az ápolási napok száma, az esetleges dekubitusz megléte, a szérum öszsfehérjeszintje, valamint a betegek jelenlegi táplálásterápiája. A minta száztizenkét nőből és százhat férfiból áll (n = 218, nő:férfi = 51%:49%), az átlagos életkor ötvenhat év volt. Az átlagos testtömegindex 26,6 (s = 6,7) volt. A 2. számú boxplot ábrán látható, hogy az interkvartilis tartomány a 22 és a 30 kg/m<sup>2</sup> értékű BMI közé esik, tehát a betegek 50%-ának ebben a tartományban található a BMI-je. A legkisebb BMI 14 kg/m<sup>2</sup>, míg a legnagyobb 66 kg/m<sup>2</sup> volt. A legnagyobb érték azzal magyarázható, hogy az intézetben krónikus limfödéma-kezelés is folyik, s e betegek adatai nem lettek kizárva a felmérésből.

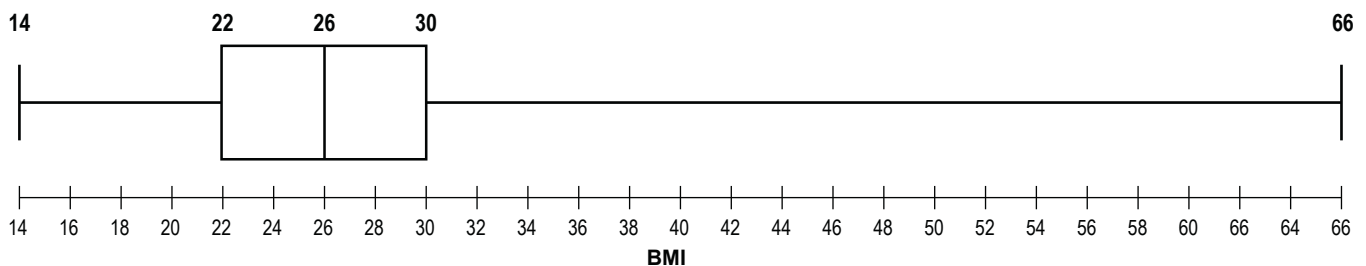
**EREDMÉNYEK**

A tápláltságiállapot-felmérés eredményének értékelése során a betegeket három csoportra osztottuk olyan határértékek

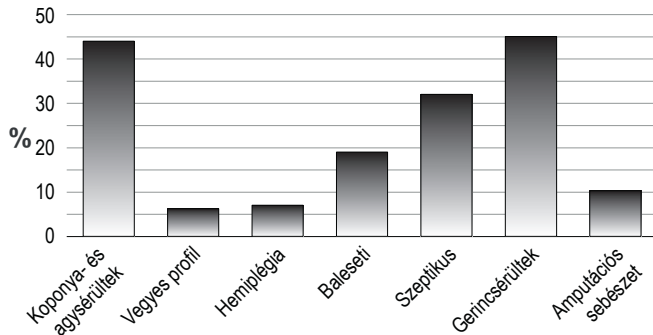
megállapítása által, amelyek érzékeny módon fejezik ki a malnutrició fenyegetettségét. Eszerint a 0-2 MUST-pontszámmal rendelkezők alkotják a nem veszélyeztetett csoportot, a 3-4 pontszámú betegek veszélyeztetettek, míg az 5-6 pontszámúak fokozottan veszélyeztetett kategóriába sorolhatók. Az intézet betegeinek 34%-át érinti az alultápláltság kockázata (3, illetve efeletti MUST-pontszámúak), amelyből 12% teszi ki a fokozottan veszélyeztetett csoportot. A legkisebb MUST-pontszám tehát 0, míg a legnagyobb 6 volt. A malnutricióra legveszélyeztetettebb osztályoknak egyforma eredménnyel a koponya- és agysérülteket, illetve a gerincvelősérülteket ellátó osztályok bizonyultak. Ezeken az osztályokon a betegek 44%-ának van 3, illetve nagyobb MUST-pontszáma. A többi osztály ellátottjainak átlagosan 15%-a tartozik a veszélyeztetett kategóriákba.



3. ábra Az intézet betegeinek veszélyeztetettsége



2. ábra Az intézet betegeinek BMI-eloszlása



4. ábra A betegek veszélyeztetettsége osztályonként

Továbbá megvizsgáltuk a testtömegindexek és MUST-pontszámok közötti, valamint a szérumösszfehérje-szintek és MUST-pontszámok közötti korrelációt. A korrelációs együtthatók számszerűsített értékei alapján a BMI és MUST-pontok abszolút negatív korrelációt mutatnak ( $r = -0,277$ ). A kapott eredmény megerősíti azt a tényt, hogy a malnutrició tünetei egyáltalán nem korlátozódnak a szemmel látható alultápláltságra. Az összfehérjeértékek és a MUST-pontszámok változói nem korrelálnak ( $r = -0,0095$ ), hiszen a kapott érték közeli a nullához, de ez nem jelenti azt, hogy egymástól függetlenek. Fontos tehát, hogy a tápláltsági állapot kórjelző laborparaméterei közül nem szabad csak az összfehérjeszintek vizsgálatára hagyatkoznunk.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A koponya- és agysérült betegek funkciózavarai közül rendkívüli jelentőségűek a táplálkozással összefüggő problémák, hiszen sok esetben nem, vagy nem kielégítő mértékben végezhető szájon át táplálás (7). Az ok lehet neurológiai eltérés (pl. aspiráció), kognitív funkciózavar, társult szervi betegség (pl. pankreatitisz), vagy motilitási zavar. A kognitív és/vagy vegetatív rágási és nyelészavar következtében részben, vagy teljesen képtelenek az önálló táplálkozásra, ennek következményeként malnutrició, illetve akár életveszélyes szövödmények is kialakulhatnak (8). Az agysérülések kimenetele nemcsak a sérülés mértékétől, hanem a másodlagos szövödményektől is függ, gyakran intenzív hipermetabolizmus követi, amelynek etiológiája még nem teljesen tisztázott: a hormonok és a citokinek szintjének emelkedése valószínűsíthető (kortizol, glukagon és katekolaminok szintjének emelkedése, albuminszint csökkenése, megváltozott folyadék- és elektrolit-egyensúly) (2). A korai, rehabilitációs terápia megkezdésekor számos agysérült igényel intenzív kezelést (valamely vitális szervi funkció támogatását, pótlását), például szöveti oxigenizációt, folyadék-pótlást, a sav-bázis egyensúly fenntartását, a fertőzések kezelését, illetve az energiahiány mesterséges táplálással való pótlását. Fontos feladat ezért az optimális táplálási mód (enterális/parenterális/kombinált), energia- és tápanyag összetétel, valamint a megfelelő eszköz kiválasztása (katéter, pumpa, szondák, hosszú távon PEG, szükség szerint átmenetileg PEJ) (9).

A gerincvelősérült betegek esetében a malnutrició rizikósűrűsége és az időben megkezdett táplálásterápia a sérülést követően fellépő szövödmények csökkentése, ill. a rehabilitáció pozitív kimenetele érdekében elengedhetetlen. A baleset következtében a sérülésből adódóan hiperkatabolikus állapot jellemző e betegcsoportra. Ennek eredményeképpen a bete-

gek gyorsan és nagyon sokat veszítenek a zsírmentes testtömegükből, számottevően csökken az izomtömegük, csökken a védekezőképességük, bélyálgahártya-atrófia alakulhat ki, ill. nehezített lesz a sebgyógyulás. Gyakran visszatérő problémaként jelenik meg körükben, hogy a rehabilitáció nehezített az elvesztett izomtömeg miatt. Fontos azonban megemlíteni, hogy a gerincvelősérültek esetében a malnutrició gyakran nemcsak az alultápláltságot, hanem a túltápláltságot is jelenti. Sok esetben az immobilizáció következtében nem kívánt testtömeg-gyarapodás következik be a para- és a tetraplég betegek körében. Gyakori a hasi típusú elhízás, amely növelheti további betegségek kialakulásának kockázatát, ezért nagyon fontos olyan táplálásterv kialakítása, amely elsősorban az izomépülést segíti elő, azonban hatására a nem kívánt testtömeg-gyarapodás nem következik be. Ezenkívül fontos figyelembe venni a táplálásterápia kialakításánál, hogy a sérülés következtében a szervek beidegződése károsodhat, így körültekintően kezelendő a motilitási zavar, ill. a székletürítési problémák (10, 11, 12).

Összességében elmondható, s ezt a felmérés eredménye is alátámasztja, hogy mind a koponya- és agysérültek, mind a gerincvelősérültek körében elengedhetetlen az időben elvégzett malnutrició rizikósűrűsége és a megfelelően kialakított, a betegcsoportra jellemző sajátosságokat figyelembe vevő táplálásterápia.

## IRODALOM

1. Cederholm T, Bosaeus I. et al. Diagnostic criteria for malnutrition – An ESPEN Consensus Statement. *Clinical Nutrition*. 2015;34(3):335-340.
2. Lee-anne SC, Marianne JC. Nutrition support practices in critically ill head-injured patients: a global perspective. *Critical Care*. 2015; 20: 6. doi: 10.1186/s13054-015-1177-1
3. Wakabayashi H, Sakuma K. Rehabilitation nutrition for sarcopenia with disability: a combination of both rehabilitation and nutrition care management. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2014;5(4):269–277. doi: 10.1007/s13539-014-0162-x
4. Marshall S, Bauer J. et al. The consequences of malnutrition following discharge from rehabilitation to the community: a systematic review of current evidence in older adults. *Clinical Nutrition*. 2014; Apr. 27(2):133-41. doi: 10.1111/jhn.12167.
5. Soguel L, Revelly JP. et al. Energy deficit and length of hospital stay can be reduced by a two-step quality improvement of nutrition therapy: The intensive care unit dietitian can make the difference. *Critical care*. 2012;40(2):412–419.
6. Rosenberg IH. Sarcopenia: Origins and clinical relevance. *The Journal of Nutrition*. 1997; May 1. vol. 127 no. 5 990S-991S
7. Härtl R, Gerber LM. Effect of early nutrition on deaths due to severe traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery*. 2008; Jul;109(1):50-6. doi: 10.3171/JNS/2008/109/7/0050.
8. Bullock MR, Povlishock JT. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Editor's Commentary. *Journal of Neurotrauma*. 2008;25(3):276-278.
9. Cook AM, Peppard A. Nutrition considerations in traumatic brain injury. *Nutrition in Clinical Practice*. 2008; Volume: 23 issue: 6, page(s): 608-620. DOI: <https://doi.org/10.1177/0884533608326060>
10. Khalil RE, Gorgey AS. et al. The role of nutrition in health status after spinal cord injury. *Aging and Disease*. 2013;4(1):14-22.
11. Sezer N, Akkuş S. et al. Chronic complications of spinal cord injury. *World Journal of Orthopedics*. 2015;6(1):24-33. DOI: 10.5312/wjo.v6.i1.24.
12. Tian W, Hsieh CH. et al. Role of body weight in therapy participation and rehabilitation outcomes among individuals with traumatic spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013;94(4 Suppl 2):S125-136. DOI: [doi.org/10.1016/j.apmr.2012.10.039](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.10.039).

## MÁSODFOKON IS PERT NYERT AZ MDOSZ!

A Fővárosi Ítéltábla a Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége felperes, valamint Schobert Ferenc Norbert alperes ellen személyiségi jogsértés miatt indult perben az alábbi ítéletet hozta.

A Fővárosi Ítéltábla az elsőfokú bíróság ítéletét helybenhagyta, mely szerint megállapította, hogy az alperes azzal, hogy a Libri Kiadó Budapest által 2015. évben megjelent „A nagy kalóriahazugság – így gyilkol a szacharotoxikózis” című kiadványában valótlanul állította, hogy a felperes fő támogatója az Édességyártók Szövetsége, ezzel megsértette a felperes jóhírnevét. Kötelezte az alperest a jogsértés abbahagyására és a további jogsértéstől eltilot-

ta azzal, hogy megtiltotta az alperesnek a kiadvány jogsértő tartalommal történő forgalmazását.

Kötelezte továbbá az alperest, hogy saját költségén 15 napon belül tegye közzé a Magyar Nemzet és a Blikk országos napilapokban a következő közleményt:

„Valótlanul állítottam az általam jegyzett „A nagy kalóriahazugság – így gyilkol a szacharotoxikózis” című Libri Kiadó Budapest kiadásában 2015. évben megjelent könyvem 90-93. oldalán azt, hogy a Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének a Magyar Édességyártók Szövetsége lenne a fő támogatója. Ezen kijelentés semmilyen formában a valóságot nem fedi!”

## REFERÁLÓ

# NEM CÖLIÁKIÁS FELNÖTTEK HOSSZÚ TÁVÚ GLUTÉNFOGYASZTÁSA ÉS A KOSZORÚÉR-BETEGSÉG: PROSPEKTÍV, KOHORSZ TANULMÁNY

Dr. Ábel Tatjana

**(Long term gluten consumption in adults without celiac disease and risk of coronary heart disease: prospective cohort study)** Lebwohl B. és mtsai. BMJ; 2017; 357:j1892.

Cöliákiás betegeknél a gluténfogyasztás számos panaszt okozhat. Előfordul azonban, hogy egyes betegeknél a tünetek ellenére sem igazolódik a cöliákia, ekkor ezt ún. nem cöliákiás gluténszenzitivitásnak nevezik.

A cöliákia az Egyesült Államokban kb. 0,7%-ban fordul elő. E betegség összefüggést mutat a koszorúér-betegség kockázatának növekedésével, amely a gluténfogyasztás megszüntetésével csökken. Emiatt felmerült az a kérdés, hogy a gluténfogyasztás mérséklése vagy elhagyása csökkentheti-e a gluténérzékenységben nem szenvedő emberek koronáriabetegségének kockázatát is? Ebben szerepet játszhatnak azok a vizsgálati eredmények is, amelyek szerint a gluténtartalmú ételek glikémiás indexe nagy, valamint az is, hogy a gluténfogyasztás összefüggést mutathat pl. az elhízással, valamint a metabolikus szindrómával is. Emellett a gluténmentes diéta igen divatosá vált, annak ellenére, hogy a gluténmentes élelmiszerek jóval drágábbak. A mindennapokban elterjedt az a nézet is, hogy a gluténmentes étrend az egészséges táplálkozás része. Az Egyesült Államokban végzett felmérés szerint 2013-ban a felnőttek csaknem 30%-a már megpróbálta csökkenteni vagy kiiktatni a glutén fogyasztását. Ez az arány háromszorosa a 2009/2010-beli felméréshez képest.

A vizsgálatot végzők 64 714 nő és 45 303 férfi adatait összesítették, akiknek nem volt kimutatott koszorúér-betegségük. A huszonhat évig történő követési idő alatt a betegek négyven százaléka kérdőívet töltött ki a betegségeikkel, az étkezésükkkel és az életmódjukkal kapcsolatban. Elsődlegesen a koszorú-

ér-betegség megjelenését és a halálos valamint a nem halálos szívinfarktus előfordulási arányát figyelték meg. Számos egyéb szív- és érrendszeri kockázati tényezőt is figyelembe vettek, pl. az életkort, a dohányzást, a családi anamnézist, a cukorbetegséget, az emelkedett koleszterinszintet, az etnikumot, a fizikai aktivitást, a testtömeg indexet, a magas vérnyomást, a menopauzát, az alkoholfogyasztást, az aszpirin, a sztatin vagy a nem szteroid gyulladáscsökkentők szedését és a nemi hormonok pótlását is. Kiszámították az elfogyasztott ételek rost-, telített- és telítetlenzsiradék-, szénhidrát- és fehérjetartalmát is.

Az eredmények szerint a vizsgálat ideje alatt 2431 nő és 4098 férfi esetében derült ki koszorúér-betegség. Míg a nem halálos szívinfarktus 1891 nő és 2352 férfi esetében volt kimutatható, addig a halálos szívinfarktus 540 nőt és 1746 férfit érintett.

A gluténfogyasztás mennyisége alapján öt csoportra osztották a vizsgálatban részt vevőket. Az átlagosan legkisebb napi gluténfogyasztás nőknél 2,6 g, férfiaknál 3,3 g, míg az átlagosan legnagyobb napi gluténfogyasztás nőknél 7,5 g, férfiaknál 10,0 g volt. Nem találtak összefüggést a gluténfogyasztás és a koszorúér-betegség, valamint a halálos és a nem halálos szívinfarktus kialakulásának gyakorisága között, sem a legtöbb, sem a legkevesebb glutént fogyasztó csoport esetében. De nem találtak különbséget akkor sem, amikor a szív- és érrendszeri kockázati tényezőket figyelembe véve vizsgálták az eredményeket. Fontos ugyanakkor, hogy a nagyobb mennyiségű gluténfogyasztás összefüggést mutatott a teljes őrlésű gabona nagyobb mértékű fogyasztásával, amely mérsékli a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát.

A vizsgálók eredményei tehát azt mutatják, hogy a gluténfogyasztás csökkentése, illetve elhagyása gluténérzékenységben nem szenvedő betegek esetében továbbra sem ajánlott.

# A MALNUTRÍCIÓ RIZIKÓSZŰRÉSE A DIETETIKUSI GYAKORLATBAN

Dr. Pálfi Erzsébet, Dakó Sarolta, Török Éva, Czuppon Krisztina, Molnár Andrea | ✉ Dr. Pálfi Erzsébet

## ABSZTRAKT

A malnutrició rizikószűrése a dietetikusi munka első lépése. Olyan tevékenység, amelynek során azonosítjuk azokat az embereket, akik alultápláltak vagy veszélyeztetettek az alultápláltságra. A megfelelő szűrés nélkülözhetetlen a dietetikai ellátáshoz, a táplálásterápiához, így a rizikószűrést a kórházi vagy az ápolási intézménybe való felvételkor vagy az otthoni ápolás megkezdésekor 24-48 órán belül kell elvégezni. A szűrést rendszeres időközönként ismételni kell. A módszerek az alultápláltság szempontjából négy lényeges kérdéskört tartalmaznak: az aktuális állapotot, a testtömegvesztés mértékét, a táplálékfelvétel változását és a betegség súlyosságát. A jó szűrési módszer egy gyors, egyszerű, könnyen elvégezhető kérdőív, amely pontozással határozza meg a szűrés eredményét. A dietetikusi gyakorlatban a validált módszerek alkalmazása javasolt. Ezek a felnőtt ellátásban a MUST, az MNA-(SF), az NRS2002, az SGA és a SNAQ, míg gyermekek szűrésére a STRONGkids és a STAMP alkalmas.

**Kulcsszavak:** malnutrició rizikószűrése, malnutrició, dietetikusi tevékenység

## ABSTRACT

### MALNUTRITION RISK SCREENING IN DIETETIC PRACTICE

The risk screening procedure is the first mandatory step of nutrition care process to identify malnutrition. The malnutrition risk screening is a rapid process performed to identify subjects at nutritional risk, and should be performed using an appropriate validated tool in all subjects that come in contact with healthcare services. Depending on the care setting, screening should be performed within the first 24-48 hours after first contact and thereafter at regular intervals. It contains four main questions; actual nutritional status, weight loss, decrease in the food intake and diseases activity. The nutritional therapy is based on the results of the malnutrition risk screening. The adequate tools are easy to use, understandable which use score system to identify malnutrition. There are suggested use of the validated tools, such as MUST, MNA-(SF), NRS2002, SGA, SNAQ at adults and STRONGkids, STAMP at children.

**Keywords:** malnutrition risk screening, malnutrition, nutrition care process

## BEVEZETÉS

A kóros tápláltsági állapotok osztályozásával, gyakoriságukkal és következményeikkel számos közlemény foglalkozik. A malnutrició előfordulására hazánkban két kutatás mutatott rá. A Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége (MDOSZ) által 2004-ben szervezett kutatást 2012-ben a Magyar Mesterséges Táplálási Társaság vizsgálata követte, s mindkét szakmai szervezet csaknem 60%-os közepes és nagy rizikójú alultápláltságot (MUST) talált a fekvőbeteg-ellátásban (1, 2).

A fentiek alapján az alultápláltsággal már a terápiás dietetikusi tevékenység első lépéseként foglalkozni kell, tehát a gondozásunkba kerülők malnutrició rizikójának szűrése az első teendő, amelyet a tápláltsági állapot, ill. a testösszetétel felmérése követ. E két tevékenység alapján diagnosztizálhatók a kóros tápláltsági állapotok, illetve állítható fel a dietetikai diagnózis, majd ezek alapján tervezhető meg a szükséges étrend vagy a táplálásterápia (3, 4, 5). Kérdés azonban, hogy: ki, mikor, kit, milyen módszerrel szűrjön?

A módszer tekintetében nehéz a dolgunk, hiszen több mint hetven lelhető fel világszerte, mégis közülük csak néhány alkalmas valójában az alultápláltság előrejelzésére a különböző életkorokban és betegségekben. A szűrőmódszereket validitási szempontok alapján ítéljük meg és tartjuk alkalmasnak a gyakorlatban való használatra. A továbbiakban a validált módszerek bemutatására szorítkozunk.

## A MALNUTRÍCIÓ FOGALMA

Az 1960-as években az afrikai éhezés hívta fel a figyelmet az alultápláltság okozta gondokra. Ekkor került a fejlett világ látókörébe a kwashiorkor és a marasmus, amelyek nem csak a fejlődő országok problémái voltak (6).

Az Európai Klinikai Táplálás és Metabolizmus Társaság (ESPEN) 2016. évi irányelvében a malnutriciót hiányos tápanyagfelvétel miatt bekövetkező, megváltozott testösszetétellel (csökkent zsírmassza, csökkent testtömeg) és testsejttömeggel jellemezhető állapotot írja le, amely csökkent fizikai és mentális funkciókra vezet, s rontja a betegségek kimenetelét (7). Az új meghatározás magában foglalja a kóros tápláltsági állapotok új osztályozását, illetve az azok diagnosztizálásához szükséges határértékeket. Ennek alapján a malnutrició diagnosztizálása a kötelező rizikószűrést követően (a kiszűrteknél) két módon állapítható meg (1. táblázat), amely magában foglalja a testmagasság és a testtömeg mérését, a teljes testtömegindex (BMI), a zsírmassza testtömegindex és a testtömegvesztés mértékének kiszámolását (8).

## A RIZIKÓSZŰRÉS FOGALMA, MÓDSZEREI

A malnutrició rizikószűrése során azonosítjuk azokat az embereket, akik alultápláltak vagy veszélyeztetettek az alultápláltságra (9, 10). A rizikószűrő módszerek valójában egyszerű kérdőívek, amelyek meghatározott pontértékű válaszokat tartalmaznak, s a válaszok pontértékét összeítve gyorsan megállapítható az alultápláltság vagy annak veszélye. Először az 1970-es években vetődött fel a szűrés

1. Nagyon kis testtömegindex	BMI <18,5 kg/m <sup>2</sup>
2. Testtömegvesztés és kis testtömeg/zsírmennyiség tesztömegindex	Testtömegvesztés - >10 % (függetlenül attól, hogy ez mennyi idő alatt következett be) vagy - >5 % (az elmúlt 3 hónapban) és bármelyik az alábbiakból BMI <20 kg/m <sup>2</sup> (70 év alatt), BMI <22 kg/m <sup>2</sup> (70 éves kortól) vagy FFMI <15 kg/m <sup>2</sup> (nők), FFMI <17 kg/m <sup>2</sup> (férfiak)

1. táblázat A malnutrició diagnózisa (8)

fontossága, de Európában csak 2002-től javasolt a szűrés. A megfelelő szűrés nélkülözhetetlen a dietetikai ellátáshoz, a táplálásterápiához, így azt a kórházi vagy az ápolási intézménybe való felvételkor, vagy az otthoni ápolás megkezdésekor kell elvégezni. A szűrés a továbbiakban rendszeres időközönként ismétlendő (11, 12). A 2016-os EMMI szakmai irányelv szerint D-evidencia-szintű ajánlás, hogy az egészségügyi intézménybe felvett vagy otthoni ápolásra került betegek alultápláltságának rizikószűrése a felvétel vagy az ápolás megkezdése utáni 24-48 órán belül megtörténjen (7, 11). A kifejezetten veszélyeztetett betegcsoportokban, mint például a gasztrointesztinális betegségben és a daganatos betegségben szenvedők, a kiterjedt traumát átélt betegek, a súlyos égési sérültek, a septicus betegek, valamint a gyermek- és időskorúak esetében törekedni kell a fennálló vagy fenyegető malnutrició mielőbbi kimutatására. A malnutrició, mint diagnózis felállítása orvosi kompetencia, azonban kockázatának szűrése, mint ápolási és dietetikai diagnózis, szakdolgozói kompetencia. A szűrés eredménye az egészségügyi dokumentáció nélkülözhetetlen része (11, 13). A jó

szűrési módszer gyors, egyszerű és könnyen elvégezhető. A szűrőmódszerek alultápláltság szempontjából négy lényeges kérdéskört tartalmaznak, amelyet a 2. táblázat mutat be. Az alultápláltság szempontjából lényeges a jelenlegi állapotot diagnosztizálnunk a mért testtömeg és testmagasság alapján. A beteg tápláltsági állapotát a betegség kimenetelének szempontjából előre kell jelezni, amelyben két tényező játszik szerepet, az egyik a testtömegvesztés, a másik a táplálékfelvétel változása. Az alultápláltság kialakulásának ütemét és kimenetelét a betegségek is befolyásolják. Néhány szűrés további kérdéseket tartalmaz a mobilitással, a fizikai funkciókkal, az életkorral és a vizenyő jelenlétével kapcsolatban. A gyermekeknél alkalmazott módszerek esetében a növekedésben való elmaradás felmérése is része a szűrőmódszereknek.

A rizikószűrés eredményeként az alultápláltság szempontjából kis, közepes és nagy rizikót állapíthatunk meg (12, 14). A módszerek előnye, hogy cselekvési tervet is adnak. Kis rizikó esetén ismételt szűrés javasolt, míg közepes és nagy rizikó esetén a táplálásterápia megkezdése szükséges. A dietetikusi tevékenység során a szűrés ismétlése folyamatosan történik. Kérdés azonban, hogy milyen időközönként kell ismétlni a szűrést. Ez függ az alultápláltság mértékétől, a betegségtől és a beteg együttműködésétől. Perioperatív táplálás, gyulladásos bélbetegségek, rövidbél-szindróma és tumoros betegségek esetén az ismétlésre akár hetente is szükség lehet, míg kisebb rizikó esetén havonta-háromhavonta is elég találkozunk a beteggel.

Az ESPEN az irányelvében nem emel ki egy módszert sem, hanem több validált módszert is ajánl. Eszerint felnőtteknél megbízható a MUST (Malnutrition Universal Screening Tool), az MNA(-SF) (Mini Nutritional Assessment-Short Form), az NRS-2002 (Nutritional Risk Screening-2002), az SGA (Subjective Global Assessment) és a SNAQ (Short Nutritional Assessment Questionnaire) (12). Gyermekek esetében is léteznek validált szűrőmódszerek, amelyek közül a gyakorlatban talán legismertebb a STRONGkids (Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth) és a STAMP (Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics). A gyermekek szűrésére kifejlesztett módszerek

Validált, komplex szűrőmódszerek	Aktuális állapot (mért TT, TM, BMI)	Testtömegvesztés (5%, 10%)	Táplálék-felvétel változása (25%,75%)	Betegség súlyossága	Egyéb kérdések
MUST	+	+	-	+	-
MNA(-SF)	+	+	+	+	táplálkozás, mobilitás
NRS2002	+	+	+	+	életkor
SGA	+	+	+	+	ödéma, aszcitesz, gasztrointesztinális tünetek, fizikális funkció
SNAQ	+	+	+	-	felkarkörfogát, fizikális funkció
STRONGkids	+	+	+	+	növekedés
STAMP	+	+	+	+	növekedés

2. táblázat A malnutriciót szűrő módszerek kérdéskörei (7, 12, 14, 16)

MUST-Malnutrition Universal Screening Tool; MNA(-SF)-Mini Nutritional Assessment (Short Form); NRS-2002-Nutritional Risk Screening-2002; SGA-Subjective Global Assessment; SNAQ-Short Nutritional Assessment Questionnaire; STRONGkids-Screening Tool for Risk on Nutritional Status and Growth; STAMP-Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics.

az aktuális állapot mellett szigorúbban fókuszálnak a testtömegvesztésre, a növekedésben való lemaradásra és a kevésbé súlyos betegségek meglétére (14).

### A SZŰRÉSI MÓDSZEREK ÉRVÉNYESSÉGE

Egy módszer esetében a leglényegesebb kérdés, hogy valóban jelzi-e az alultápláltságot, előrevetíti-e a jövőbeli malnutriciót, mennyire érzékeny, mennyire életkor-, nem- és betegségspecifikus. Az évtizedek óta zajló kutatások és a gyakorlati alkalmazás során körülírhatók azok a paraméterek, amelyekkel jellemezhető, hogy az adott szűrőmódszer a valóságos rizikót jelzi-e. Ilyen validitási szempont a mért paraméterekkel diagnosztizált, kóros tápláltsági állapot megjelenése és ideje, a kórházi tartózkodás hossza és a túlélési idő (15, 17). A módszerek validálása különböző kor- és betegségcsoportokban, más-más országban történt meg, amelyet a 3. táblázat foglal össze.

Szűrőmódszer	Érvényesség (validitás)	Ajánló szakmai szervezet
MUST	2003, betegek, populáció-szintű vizsgálatok	BAPEN
MNA(-SF)	2001, idősek	
NRS 2002	2002, felnőtt fekvőbetegek	ESPEN
SGA	1987, idősek, onkológiai betegek	-
SNAQ	idősek	-
STRONGkids	2007, 1 hónapos -16 éves gyermekek	BDA
STAMP	2008, 2-17 éves gyermekek	-

3. táblázat A validitált, malnutrició rizikóját szűrő módszerek (12, 16)

BAPEN - Brit Parenterális és Enterális Táplálás Társaság, ESPEN - Európai Klinikai Táplálás és Metabolizmus Társaság, BDA – Brit Dietetikuskok Társasága

Egy vizsgálatban négy szűrőmódszer (SGA, NRS2002, MUST, CCM-Clinical Characteristics of Malnutrition) és tápláltsági állapotot jelző paraméterek érvényességét hasonlították össze a kórházi kezelés hosszára fókuszálva (n = 682), amelyek mindegyike hasonló pontossággal jelezte a kórházi tartózkodás hosszát (18). Egy összefoglaló szerint, amely nyolcvanhárom kutatás és harminckét szűrőmódszert tekintett át, mindegyik módszernek van előnye és hátránya. Ha az összes validitási szempontot figyelembe vesszük, akkor a MUST emelendő ki, de ha egy-egy szempontot választunk, akkor az egyik módszer jobb, a másik rosszabb (15).

A malnutrició rizikóját szűrő módszerek gyengesége, hogy nem adnak információt a testösszetételről, miközben ismeretes a szarkopén elhízás negatív hatása a betegségek kimenetelére. További hátrány, hogy kevésbé érzékenyek a betegségek, az életkorra és a rasszra. A validált módszerek nem betegségspecifikusak, így például az onkológiai, ITO-s betegek szűrésekor a fenti módszerekkel minden betegünk

alultáplálnak vagy veszélyeztetettnek számít. Jogos kérdés, hogy érdemes-e egyáltalán elvégezni ebben az esetben a szűrést, éppen ezért törekednek arra, hogy betegségspecifikus szűrési módszereket fejlesszenek ki, amelyek pontosabbak lehetnek. Onkológiai szűrésre javasolt módszer gyermekek-nél a SCAN (Nutrition Screening Tool for Childhood Cancer) vagy felnőtteknél az ESPEN javaslata szerinti túlélési előrejelző, amely az aktuális BMI és a testtömegvesztés (%) mértéke alapján osztályozza az életkilátást (19, 20).

Említettük, hogy minden ellátásba kerülő személy szűrése kötelező, azonban ez a gyors és egyszerű módszerek ellenére az egészségügyi ellátás idejéből vesz el. Annak ellenére, hogy sok validált módszer érhető el, még mindig nem általános az ellátásba kerülők szűrése. Ez különösen igaz az ápolóintézményekre és a járóbeteg-ellátásra. Törekvés van arra, hogy a malnutrició rizikójának szűrését az érintett ellátásba kerülő beteg maga végezze el. Egy kanadai kutatásban százötvennégy ambuláns gondozott, gyulladásoos bélbetegségben szenvedő (IBD-s) beteg és szakember által kitöltött MUST rizikószűrés történt. A betegek 96%-a könnyen, egyszerűen kitölthetőnek, érthetőnek találta a MUST-ot, s a vizsgálat több mint 90%-os megegyezést talált a betegek és a szakember által elvégzett módszerek között (21). Ezt a kutatást végezte el a Semmelweis Egyetem II. számú Belgyógyászati Klinikájának csapata, amelyben százhuszonhét ambuláns gondozott, IBD-s beteg által kitöltött, ill. szakember által elvégzett MUST-szűrés történt. Ezúttal is több mint 90%-os megegyezést találtak, s a betegek 97,6%-a könnyen, egyszerűen kitölthetőnek, érthetőnek találta az önkitöltős MUST-ot (22). A beteg kezébe adott önszűrés megvalósítását az online szűrőmódszerek ([www.nutricia.hu/must](http://www.nutricia.hu/must), [www.malnutritionselfscreening.org](http://www.malnutritionselfscreening.org)) és a mobilalkalokciók (iPhone és Android) is segítik. Ezek az új technikai eszközök új utat nyitnak meg a dietetikai ellátás területén is, valamint nem elhanyagolható módon a beteg felelősségét is növelhetik a saját gyógyulásában.

### KONKLÚZIÓ

A malnutrició rizikószűrése már a klinikai gyakorlat része, amelyet testösszetétel-analízissal kell kiegészíteni a hatékonyabb dietetikai intervenció és az időben elkezdett táplálásterápia érdekében.

### IRODALOM

- Lelovics Zs, Henter I, Kegyes R, Kubányi J. Az alapellátásból kórházba került betegek körében végzett tápláltsági állapot szűrés eredményei. *Praxis*. 2006;15(4): 37-42.
- Tomsits E. Malnutrició rizikójának szűrése a magyar kórházakban. *Háziorvos Továbbképző Szemle*. 2012;14:510-2.
- Writing Group of the Nutrition Care Process/Standardized Language C. Nutrition care process and model part I: the 2008 update. *J. Am. Diet. Assoc.* 2008;108(7):1113-7.
- Hammond MI, Myers EF, Trostler N. Nutrition care process and model: an academic and practice odyssey. *J. Acad. Nutr. Diet.* 2014;114(12):1879-94.
- Hakel-Smith N, Lewis NM. A standardized nutrition care process and language are essential components of a conceptual model to guide and document nutrition care and patient outcomes. *J. Am. Diet. Assoc.* 2004;104(12):1878-84.
- Jeliffe D. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva. WHO. 1966; Monograph series No.53.

7. Cederholm T, Barazzoni R. et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin. Nutr.* 2017;36(1):49–64.
8. Cederholm T, Bosaeus I. et al. Diagnostic criteria for malnutrition – An ESPEN Consensus Statement. *Clin. Nutr.* 2015;34(3):335–40.
9. Teitelbaum D, Guenter P. et al. Definition of terms, style, and conventions used in A.S.P.E.N. guidelines and standards. *Nutr. Clin. Pract.* 2005;20(2):281–5.
10. MAE van Bokhorst, de van der Schueren. Diagnosis of malnutrition – screening and assessment. In: L. Sobotka, editor. *Basic in Clinical Nutrition*. Galén. Prague. 2011. p. 21–31.
11. 001267 sz. EMMI klinikai egészségügyi szakmai irányelv. Az Emberi Erőforrások Minisztériuma szakmai irányelve a kórházi, az egészségügyi ápolási otthonokban és az otthoni ellátásra szoruló felnőtt betegek tápláltsági állapotának felmérése és a tápláltsági zavarok táplálásterápiával történő kezeléséről. 2016.
12. Kondrup J, Allison SP. et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin. Nutr.* 2003;22(4):415–21.
13. 1/2012 EMMI rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről szóló 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet és az egészségügyi szolgáltatók és működési engedélyük nyilvántartásáról, valamint az egészségügyi szakmai jegyzékről szóló 2/2004. (XI. 17.) EüM rendelet módosításáról.
14. Joosten KF, Hulst JM. Nutritional screening tools for hospitalized children: methodological considerations. *Clin. Nutr.* 2014;33(1):1–5.
15. van Bokhorst, de van der Schueren MA, Guaitoli PR. et al. Nutrition screening tools: does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting. *Clin. Nutr.* 2014;33(1):39–58.
16. Mueller C, Compher C, Ellen DM, American Society for Parenteral Nutrition Board of Directors. A.S.P.E.N. clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *J. Parenter. Enteral Nutr.* 2011;35(1):16–24.
17. Elia M, Stratton RJ. Considerations for screening tool selection and role of predictive and concurrent validity. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 2011;14(5):425–33.
18. Guerra RS, Fonseca I. et al. Usefulness of six diagnostic and screening measures for undernutrition in predicting length of hospital stay: a comparative analysis. *J. Acad. Nutr. Diet.* 2015;115(6):927–38.
19. Murphy AJ, White M. et al. Evaluation of the nutrition screening tool for childhood cancer (SCAN). *Clin. Nutr.* 2016;35(1):219–24.
20. Arends J, Bachmann P. et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin. Nutr.* 2017;36(1):11–48.
21. Sandhu A, Mosli M. et al. Self-Screening for Malnutrition Risk in Outpatient Inflammatory Bowel Disease Patients Using the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST). *J. Parenter. Enteral Nutr.* 2015.
22. Dakó S, Molnár A. et al. A malnutrició kockázatának önszűrése. *Orvosi Hetilap.* 2016;157(40):1605.

## ÉLETKÉPEK

### A BUDAPESTI „ALMA MATER” HÍREI

*Veresné dr. Bálint Márta*

Véget ért egy újabb szemeszter, amely sok új, szakmai lehetőséget, örömet és bánatot, de felemelő pillanatokat is hozott számunkra.

Az új **Képzési Kimeneti Követelmények**, amelyeknek célja, hogy a végzett hallgatóink megfeleljenek az új munkaerő-piaci kihívásoknak, mindig kötelezettséget jelentenek egy oktatási intézmény számára. Egyben lehetőséget is teremtenek arra, hogy a tantervi hálót (curriculumot) és a tantárgyi programokat korszerűsítsük és jobbjítsuk. Ennek eredményeként sikerült a szakmai tárgyak óraszámát növelni és ismeretköreit megújítani.

Ez csak elhivatott, a képzést értő és szerető oktatókkal, kollégákkal lehetséges. Ezért öröm számunkra, hogy munkatársaink közül Csajbókné dr. Csobod Éva és dr. Ábel Tatjana adjunktusi, míg dr. Mák Erzsébet docensi kinevezést kapott, és Szabóné Rausz Adrienn oktatásszervezőnk pedig dékáni dicséretben részesült.

Nagy szeretettel és megbecsüléssel emlékszünk vissza *Orbán Csaba* oktató kollégánk PhD-védésére, amely szívszorító és felemelő pillanat volt egyben. Olyan embert veszítettünk el, aki nekünk és a hallgatók számára egyaránt valódi példaképpé vált, s akire azóta is minden nap úgy gondolunk, mintha még mindig köztünk lenne.

Szívesen adunk hírt arról, hogy a februárban megrendezett „*Táplálkozástudományi kutatások*” című VII. PhD-

konferencián III. helyezést ért el Galló Nóra munkatársunk, akinek szerzőtársai Varga Mária, dr. Tomsits Erika, Czuppon Krisztina és dr. Tátrai-Németh Katalin voltak, témavezetője pedig dr. Pálfi Erzsébet. Előadásának címe: „*A tápláltsági állapot és hatásának vizsgálata daganatos megbetegedésekben.*”

A hallgatóink közül áprilisban a pécsi Országos Tudományos Diákköri Konferencián (OTDK) I. helyezett lett „*Autentikus magyar fajtamézek összehasonlító analitikai vizsgálata*” című előadásával Bodor Zsannett dietetikus, aki jelenleg a táplálkozástudományi MSc-képzésünkben vesz részt. Témavezetői dr. Benedek Csilla és dr. Dalmadi István. II. helyezést ért el Dakó Sarolta dietetikus, a táplálkozástudományi mesterképzés végzős hallgatója, akinek témavezetői dr. Pálfi Erzsébet és dr. Miheller Pál. Előadásának címe: „*A malnutrició önszűrése.*”

A sok munka mellett szakítottunk időt arra is, hogy egy tanszéki kirándulás keretében megismerjük a Coca Cola Company magyarországi vállalatát, ahol megnézhattuk a töltőüzemet, a kémiai és a mikrobiológiai laboratóriumot, s kipróbálhattuk az érzékszervi vizsgálatok módját. Fontos számunkra, hogy minden olyan területről tájékozódjunk, ahol a már végzett vagy a jövőbeni hallgatóink elhelyezkedhetnek, s ami lehetőséget ad számunkra, hogy ne csak az „íróasztal mellől” oktassunk, hanem megismerjük a szakma és a munkáltatók igényeit is.

## EGÉSZSÉGFEJLESZTÉS, MEGELŐZÉS AZ ÉLETFA EGÉSZSÉGŐRZŐ PROGRAMBAN 2017-BEN IS

Starkné Szabó Eszter

A magyar lakosság egészségi állapota nemzetközi összehasonlításban évtizedek óta rossz, a születéskor várható átlagos élettartamok kedvezőtlenek. A betegségek megelőzésének népszerűsítése kulcsfontosságú a kedvező folyamatok elősegítéséhez, ugyanis elengedhetetlen a szemléletformáláshoz, a segítségnyújtáshoz és az egészségtudatos életmód kialakításához. Hazánkban ez irányban is példamutató az Életfa Egészségőrző Program tevékenysége, hiszen jóval túlmutat a jó minőségű, természetes hatóanyagokban gazdag termékek használatán, miközben emberek és családok tömegeinek kínál lehetőséget az egészséges életre, valamint a szellemi, a lelki és a testi fejlődésre.

A programban többek között helyet kap az egészséges táplálkozás, a testápolás és a mozgás, a lelki egészség fontossága, ugyanakkor lényeges a gyermekek és a család szerepe is, ahol az egészségtudatos élet megalapozódik. Az életmódváltáshoz átgondolt, tudatosan felépített, tizenhét éve működő program, kiváló minőségű termékek, képzett tanácsadók és szakmai háttér révén nyújt segítséget.



2016 januárjától „Egészséget az országnak!” címmel aktív, egészségfejlesztő programsorozatot indítottunk, amelyről az MDOSZ XVIII. Szakmai Konferenciájának egyik előadásában is beszámolhattunk. A nagy érdeklődésnek köszönhetően 2017-ben is folytatjuk ezt az egészségfejlesztő munkát „Egészséget az évekhez!” címmel. Ebben az életkori megközelítésű programban a fogantatástól kezdődően haladunk végig az újszülött- és a csecsemőkoron át egészen az időseket érintő problémákig. A témák vezérfonalára tekintettel igazi teammunka működik: orvos, dietetikus, védőnő, természetgyógyász, pszichológus és személyi edző hónapról hónapra szakmailag hiteles, gyakorlatban is használható információkkal látja el az Életfa Egészségőrző Program tagjait.

Az Életfa Egészségőrző Programban stratégiai szerepű az egészséges táplálkozás. A szakmai program vezető dietetikusaként elsődleges feladatom az Élet(FA)mód Klub koordinálása. Munkám gerincét a szakmailag korrekt tájékoztatás alkotja az éves tematikához igazodva: tagjaink az Élet(FA)mód Klub vasárnapi hírleveleiből a témákat a táplálkozás oldaláról megközelítve hiteles információkra, érthető, gyakorlatias tájékoztatásra számíthatnak. A hírleveleken kívül a klub működését szemléletes előadások és főzőklub is támogatja. Főzőklubunk országosan már hat helyen működik. Célunk az egészséges táplálkozás népszerűsítése, az Életfa Egészségmegőrző Program lehetőségeit kihasználva egyfajta szemléletformálás a táplálkozásban. Igyekszünk a megszokott, hagyományos, magyaros étkezés helyett egészségesebb alternatívát mutatni, amely a szakmailag megalapozott, egészséges táplálkozási útmutatásokra épít. A korszerű konyhatechnológia, az ételkészítés ismerete és a Nahrin konyhai termékek bemutatásával és felhasználásával olyan használható, az otthoni életkörülményekbe is könnyedén integrálható ismereteket adunk át, amelyek az egészségmegőrzésre és a táplálkozással összefüggő betegségek kockázatának csökkentésére irányulnak. Ehhez nyújt segítséget a JNS Hungária Kft. gondozásában 2016 decemberében megjelent „Receptek az egészségért” című receptgyűjtemény is.

A modern kor lehetőségeit kihasználva a regisztrált tagok zárt facebook csoportunkban bármilyen konyhai kérdéssel, táplálkozással összefüggő egészségi problémával kereshetnek bennünket, és recepteket, főzési ötleteket és praktikákat osztunk meg egymással.

2015 októberére óta a taglétszám csaknem megötszöröződött. Aktív, érdeklődő, az egészséges táplálkozás iránt nyitott, az egészségért tudatosan tenni akaró kis közösség alakult ki.

Az Életfa Egészségőrző Program múltja, eredményei és szakmai kapcsolatai számomra mind azt bizonyítják, hogy az emberek egészségéért ténylegesen tenni akaró programban dolgozom, és szívesen látjuk ez irányban elkötelezett dietetikus kollégáimat is.



## NAROSAN TERMÉKCSALÁD



Az étrend-kiegészítők alkalmazása előtt mindig egyéni mérlegelésre van szükség. Túlzott és rendszeres fogyasztásuk nem ajánlott, de vannak olyan élethelyzetek, betegségek, melyben bizony szükség van az étrend vitaminokkal-, ásványi anyagokkal történő kiegészítésére. Ilyenkor nem mindegy, hogy milyen minőségű és hatóanyag-tartalmú terméket ajánl a dietetikus.

A Nahrin neve egyet jelent a minőséggel. A 87 éves múltra visszatekintő svájci vállalat termékei ma is megfelelnek a legmagasabb követelményeknek és a világ közel 50 országában forgalmazzák őket.

A svájci cég mindig odafigyelt arra, hogy meg tudjon felelni a vele szemben támasztott magas elvárásoknak és igényeknek. Ezt megvalósítani és fenntartani kizárólag folyamatos innovációval, állandó megújulással lehet.

A JNS Hungária Kft. fontosnak tartja, hogy ezt a minőséget hazai körülmények között is visszaigazolják, vizsgálják, ezért több Nahrin terméket vizsgált már a KÉKI (ma már, mint ÉKI működik) és az általuk kiállított szakvéleményekből egyértelműen kiderül, hogy a termékek valóban azt tartalmazzák, ami a címkére van írva és megfelelnek a legmagasabb minőségi követelményeknek.

A Nahrin cég Narosan vitamincsaládja a prevenció területén és szükség esetén az alkalmazott terápia kiegészítéseként is a segítségünkre lehet.

A Narosan termékcsalád 4 féle ízesítésben elérhető, folyékony, szirupszerű multivitamin készítmények:

Narosan Narancs, Narosan Tropic, Narosan Fekete Áfonya, Narosan Red Berry.

Közös jellemzőjük, hogy magas koncentrátságúak, természetes alapanyag-tartalmúak és csak természetes alapú tartósítószeret tartalmaznak. Mivel természetes, minőségi összetevőkről beszélünk, ezért nagy hatékonysággal képesek felszívódni, belőlük kis mennyiség is elegendő.

A 70-80%-os gyümölcsalapot kiegészítendő, 11 féle hozzáadott vitamint tartalmaznak: C-vitamint, niacint, E-vitamint, pantoténsavat, B12-, B6-, B2-, B1-, A-, D-vitamint és biotint. Az egyes készítményekben más-más a bázis gyümölcsle, gyógynövény és a hozzáadott ásványi anyag, így különböző ízű és összetételű termékeket kapunk, melyek célzottan tudnak segíteni, pl.: a Narosan Fekete Áfonya kifejezetten a vaspótlásban.

A Narancs, a Red Berry és a Tropic búzacsíra kivonatot tartalmaz, míg a Fekete Áfonyában virágporkivonat a specifikus hatóanyag. A virágporkivonatot tartalmazó Fekete Áfonya összetételénél fogva gluténmentes termék.

A Narosan termékcsalád egyetlen tagja sem tartalmaz ezen felül egyéb allergént (tojást, halat, földimogyorót, szóját, tejet, csonthéjas gyümölcsöt, dióféléket, zellert, mustárt, szezámagot, csillagfűrtöt), valamint vegetáriánusok is fogyaszthatják. A fentiekből is jól látszik, hogy a Narosan termékcsalád összetevői komplex módon járulnak hozzá a megfelelő vitamin- és ásványi anyag ellátottsághoz és a szervezet harmonikus működéséhez.



# 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:** laktózintolerancia. **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 (OGYI/32432/2015), vagy hívja információs irodánkat: Strathmann KG képviselete Telefon: (36-1) 320-2865, email: info@strathmann.hu • Az információ lezárásának időpontja: 2017. január 20.



STRATHMANN

# EREDMÉNYES A GYERMEKKORI ELHÍZÁS VISSZASZORÍTÁSÁÉRT INDÍTOTT GYERE® PROGRAM

✉ Kubányi Jolán

## ABSZTRAKT

A hároméves, gyermekkori elhízás megelőzéséért életre hívott GYERE® – Gyermek Egészsége Program, amely az EPODE célkitűzésein alapult, meggyőző eredménnyel zárult 2017-ben Dunaharaszti, hiszen 7%-kal sikerült ez idő alatt csökkenteni a súlyfelesleggel küzdő 6-12 éves gyermekek számát.

A modellprogram lényege a gyermekkori elhízás visszaszorítása a helyi közösségek összefogásával. A dietetikus szakemberek főként az egészséges táplálkozás, a mozgás, az aktív játék és a kapcsolódás élvezetével összefüggő hétköznapi normák és szabályok kialakításához és elsajátításához segítettek hozzá a gyermekeket és rajtuk keresztül a családokat.

A Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége a projektet a Coca-Cola Alapítványtól nyert pályázati támogatásból valósította meg, valamint az Emberi Erőforrások Minisztériuma Egészségügyért Felelős Államtitkárság, a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Alkalmazott Egészségtudományi Intézet Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék, a korábbi Országos Gyermek-egészségügyi Intézet és a Dunaharaszti Önkormányzat együttműködésével.

**Kulcsszavak:** GYERE, gyermekkori elhízás, megelőzés, összefogás, Dunaharaszti

## ABSTRACT

**GYERE® CHILDREN'S HEALTH PROGRAM, THAT AIM TO REDUCE CHILDHOOD OBESITY IS EFFICIENT**

The three years long GYERE® Children's Health Program, based on the EPODE objectives, was finished with a convincing achievement in 2017 in Dunaharaszti, by reducing the number of obese children with 7% in the age group 6-12.

The essence of the model program is to reduce childhood obesity by the collaboration of local communities. Dietitians helped the children, and through them the families, to develop and learn everyday norms and rules associated with healthy eating, physical activity, active play and recreation.

The Hungarian Dietetic Association has implemented the project from the grant that was offered by the Coca-Cola Foundation and with the co-operation of the Ministry of Human Capacities State Secretary for Health Care, Semmelweis University Faculty of Health Sciences Institute of Applied Health Sciences Department of Dietetics and Nutrition Sciences, the former National Institute of Child Health, and with the Council of Dunaharaszti.

**Keywords:** GYERE, childhood obesity, prevention, co-operation, Dunaharaszti

## BEVEZETÉS

A világ legnagyobb, a gyermekkori elhízás megelőzését szolgáló hálózata az EPODE, amely 2004-ben Franciaországban kezdte meg működését, s napjainkban már huszonkilenc államban és számtalan településen fejt ki tevékenységét. Legfontosabb célja, hogy a helyi közösségeket és tagjait hozzásegítse az aktív és egészséges életmód kialakításához, amelynek alapvető eleme a gyermekek korszerű táplálkozásra való nevelése és ezzel együtt az elhízás megelőzése. „Az EPODE nemzetközi hálózatánál úgy gondoljuk, hogy a gyermekkori elhízás kezelésének legígéretesebb módja a közösségi érdeken keresztül lehetséges, az összes érintett mozgósításával, a közösségtől a privát szféráig, a politika képviselőitől a hétköznapi szereplőkig. Ezért az elmúlt húsz évben erőnket arra összpontosítottuk, hogy az összes szektor összehangolásával létrehozzunk és kínáljunk olyan helyi programokat, amelyek valódi változást hoznak a részt vevő családok életében” – emelte ki Jean-Michel Borys, az EPODE európai hálózati igazgatója és főtákará.

Hazánkban – csatlakozva a nemzetközi programhoz – elsőként 2014-ben Dunaharaszti indította el a Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége a GYERE® - Gyermek Egészsége Programot (6), amely hároméves működése során

a gyermekkori elhízás előfordulásának számottevő csökkenését tűzte ki célul.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A modellprogramba összesen 3500 gyermek kapcsolódott be 0-tól 18 éves korig. A három év alatt a település összes oktatási és nevelési intézményében, azaz öt óvodában, egy gimnáziumban és három általános iskolában az egészséges táplálkozásról nyolc témakörben, dietetikus szakemberek által tartott 580 foglalkozáson vehettek részt a gyermekek, amelyeknek során a foglalkozásokat vezetők korcsoportokra lebontva foglalták össze a témához kapcsolódó legfontosabb információkat. A legkisebbeket és szüleiket a védőnőknél keresztül érte el a szakmai szervezet. Csaknem háromszáz írásos oktatóanyag készült, köztük szülőknek és pedagógusoknak szóló tájékoztatók is. A GYERE® Program Facebook oldalán mintegy négyszáz poszt született szintén a kiegyensúlyozott táplálkozás népszerűsítése jegyében.

Számos egyéb aktivitás – beleértve a mozgást – színesítette a projektet, a szülők pedig a témáról tartott megközelítően kétszáz szülői értekezleten kívül online dietetikai tanácsadást vehettek igénybe. A három tanév során a gy-



1. kép Háromezer-ötszáz dunaharaszti gyermek

korlatban is megtapasztalhatták a gyermekek, hogy lehet finom az, ami egészséges, hiszen a dietetikus szakemberek az ételmezésvezetővel közösen heti rendszerességgel GYEREMENÜT állították össze a rendelkezésre álló költségkereten belül, amelyet elfogyaszthattak az ovisok és az iskolások a közétkeztetésben. A tanév végén Dunaharaszti zároló program harmincöt dietetikus és dietetikus hallgató folyamatos, aktív közreműködésével valósult meg.

A hatékonyság mérése része volt a megvalósítandó céloknak, amely két helyzetfelmérés elvégzésével és elemzésével történt, azaz a dunaharaszti gyermekek tápláltsági állapotának vizsgálatával (1,2) a program kezdetekor és befejezésekor. A különböző tápláltsági állapotú gyermekek arányának változása a három év alatt fontos és objektív mutatója lehet a beavatkozás hatásosságának.

A hatásvizsgálathoz szükséges két felmérés szakmai koordinátora az Országos Gyermek-egészségügyi Intézet (OGYEI) és jogutóda, a Nemzeti Egészségfejlesztési Intézet (NEFI) volt ugyanazokkal a szakemberekkel. Az első fel-

mérés 2014 novemberében és decemberében valósult meg, amelyről kutatási jelentés készült (7). Majd a második 2017 februárjában és márciusában, amelyről ugyancsak kutatási jelentés készült. A program megvalósítása – beleértve a felméréseket is – az Egészségügyi Tudományos Tanács Tudományos és Kutatásügyi Bizottságának (TUKEB) jóváhagyásával történt.

A második felmérés módszertani alapját az EPODE – Organising the Collection of height/weight data of Children in EPODE Towns dokumentum (4) jelentette ugyanúgy, mint 2014-ben. A két mérés adatainak összehasonlíthatóságát az azonos módszertan tette lehetővé.

A vizsgálati célcsoport a 6-12 éves korosztály volt. A felmérésbe Dunaharaszti öt óvodája, három általános iskolája és egy középiskolája került bevonásra; minden olyan intézmény, amelybe a vizsgált korcsoportba tartozó gyermekek jártak. A mintavételi keret így összesen 1677 gyermeket jelentett. A méréshez a szülőktől írásos beleegyezést kértünk, valamint a gyermekek maguk is önkéntes alapon vettek részt

Minta (év)	Fiúk			Lányok			Összesen		
	N	M (kg/m <sup>2</sup> )	SD	N	M (kg/m <sup>2</sup> )	SD	N	M (kg/m <sup>2</sup> )	SD
2014	734	17,97*	3,73	690	17,98*	3,65	1424	17,98*	3,69
2017	661	17,28*	3,73	654	17,07*	3,28	1315	17,18*	3,51

\*Szignifikáns különbségek a két vizsgálati évben mért átlagértékek között.

1. táblázat A 2014-ben és a 2017-ben mért gyermekek BMI-átlagértékei és -szórásai nem szerint (N = 2739)

Korcsoport (év)	2014			2017		
	N	M (kg/m <sup>2</sup> )	SD	N	M (kg/m <sup>2</sup> )	SD
6	230	16,17	2,46	219	15,94	2,61
7	227	16,66*	2,77	233	15,79*	2,80
8	254	17,14*	2,96	189	15,83*	2,69
9	215	17,77*	3,24	193	17,02*	3,11
10	195	19,35*	4,16	186	18,28*	3,68
11	163	19,99	3,82	156	19,23	3,71
12	140	20,66	4,43	139	19,72	3,91

\* Szignifikáns különbségek a két vizsgálati évben mért átlagértékek között.

2. táblázat A 2014-ben és a 2017-ben mért gyermekek BMI-átlagértékei és -szórásai korcsoport szerint (N = 2739)

a vizsgálatban. Mindezek alapján 1321 gyermek mérése és adatainak rögzítése történt meg. A végleges mintanagyság 1315 fő lett, mivel a nyers mintából a számítógépes adattisztítás során hat gyermek adatait törölni kellett a már betöltött 13. életévük miatt. A megvalósult mintában a fiúk aránya 50,3% (661 fő), míg a lányoké 49,7% (654 fő) volt.

A mérést végző, Dunaharaszti-ban dolgozó védőnők a kapott adatokat közvetlenül rögzítették az informatikus szakember által készített Excel drive adatbeviteli felületen, amelyek internetes kapcsolat révén való szinkronizálással a központi adatbázisba kerültek.

A statisztikai feldolgozás az SPSS (PASW) programcsomag 22.0 verziójával történt.

## EREDMÉNYEK

A 2014-ben mért gyermekek átlagos testtömegindexe szignifikánsan nagyobb, mint a 2017-ben mértéké, s ez nemekre bontva is igaz (1. táblázat).

Korcsoportos bontás szerint a 7-10 évesek körében a 2014-ben mért gyermekek átlagértékei szignifikánsan nagyobbak, míg a többi korosztályban nincs statisztikailag kimutatható különbség a két év középértékei között (2. táblázat).

Amikor együttesen korcsoportos és nemi bontásban hasonlítjuk össze az átlagértékeket, akkor a 8-10 éves fiúknál, valamint a 7-8 és 11-12 éves lányoknál láthatunk szignifikáns eltéréseket. Minden esetben a 2014-es értékek nagyobbak.

A két vizsgálati év teljes mintáját összehasonlítva igen nagy különbség látható az eloszlásban. A 2017-ben mért gyermekek körében mintegy 9%-kal nagyobb az alultápláltak (8) aránya (ez százalékpontértékben kétszeres eltérést jelent), míg a túlsúlyosak hányada csaknem 5%-kal, az elhízottaké pedig kb. 2%-kal kisebb, mint a 2014-es évben mértéké. A normál tápláltságúak aránya csaknem azonos a két mintában.

A Dunaharaszti-ban mért két mintát összehasonlítva megállapítható, hogy összességében a normál tápláltságúak aránya gyakorlatilag nem változott, számottevően csökkent a túlsúlyosak és elhízottak, ugyanakkor nőtt az alultápláltak hányada. Nemi bontásban is szignifikáns a különbség a két vizsgálati év adatai között, s ebből látható, hogy a lányok nagyobb mértékben járultak hozzá a súlyfelesleggel élők arányának csökkenéséhez, mint a fiúk. Az együttes korcsoportos és nemi

bontás szerinti elemzések a fenti képet még annyival árnyalják, hogy az alultápláltak arányának növekedése a 8-9 éves fiúk körében a legkiugróbb, továbbá, hogy a legkedvezőbb változások a 11-12 éves lányok körében volt tapasztalható, vagyis nőtt a normál tápláltságúak aránya, viszont alig nőtt az alultápláltaké, s jócskán csökkent a súlyfelesleggel élők hányada.

Összefoglalóan elmondható, hogy a GYERE® Program működése során nagymértékben csökkent Dunaharaszti városában a súlyfelesleggel élő 6-12 éves korú gyermekek aránya, tehát a projekt hatásosnak, sikeresnek tekinthető.

A sokrétű aktivitás hatásai közül nyilván csak egy, ám a legfontosabb – többek között, mivel ez a program fő célja – a túlsúlyos gyermekek arányának csökkenése. Mindez azért is figyelemre méltó, mert viszonylag rövid időtávon belül valósult meg. Nagyon fontos lenne a GYERE® valamilyen szintű további fenntartása, hiszen az eredmények kedvezők, de még bőven van javítanivaló a kitűzött cél elérése érdekében.

Az adatok finomabb elemzése (az eloszlások vizsgálata, a nemek és a korcsoportok szerinti bontás) támpontot adhat arra vonatkozóan is, hogyan lehetne továbbfejleszteni a tematikát. A túlsúlyosak arányának csökkenése a lányoknál jellemzőbb volt, így a program az ő esetükben hatásosabbnak bizonyult.

A normál tápláltságúak arányának növekedése a túlsúlyosak rovására csak a 11-12 éves korú lányoknál valósult meg. Ugyanakkor ez az eredmény azért nagyon öröndetes, mert a pubertáskorba lépő lányok különösen fogékonyak a különféle táplálkozási anomáliákra (pl. egészségtelen testtömeg-szabályozó és testtömegcsökkentő tevékenységekre), márpedig ez hazánkban sajnos kiemelkedően jellemző európai viszonylatban (5).

A 2017-es felmérésben az alsó tagozatosok körében tapasztalható alultápláltsági arányok elgondolkodtatók. A helyi védőnők megfigyelték, hogy ebben a korosztályban az utóbbi években megnövekedett az igen mozgékony, gyakran hiperaktív, gracilis gyermekek aránya, amelynek az okát nem ismerik. A városban egyébként rendkívül nagy a sportoló gyermekek száma, s ez öröndetes. Ugyanakkor az óvodából az iskolába járásra váltás is szerepet játszhat ebben, amely a menzának tulajdonítható, mivel általános tapasztalat, hogy az iskolába kerülő gyermekek kevésbé eszik meg az iskolai ebédet ahhoz képest, amit az óvodában kaptak (3).

A kedvezőtlen tápláltsági állapotra vonatkozó adatok egyértelműen indokolják a GYERE® Program keretében az egészségesebb életmódra nevelést. A Dunaharasztiiban elért 7%-os csökkenés hazai és nemzetközi szinten egyaránt számottevő. Ugyanakkor az eredmények felhívják a figyelmet a 10-12 éves korú gyermekek fokozott veszélyeztettségére a túlsúlyosság szempontjából, amelyet lényeges szem előtt tartani a projekt kivitelezése során.

2015-ben Szerencsen is sikeresen elindult a program, amelynek első mérései szerint a fenti korcsoportba tartozó teljes mintában (n = 702) a túlsúlyosak aránya 18,8%, míg az elhízottaké 14,2% volt. Szakmai szervezetünk célja, hogy a GYERE® Program országos szintű projektté fejlődjék.

#### IRODALOM

1. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 2000; 320: 1-6.
2. Cole TJ, Flegal KM, Nichols D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *British Medical Journal*, 2007; 335:194.
3. Dobosné KK. (2017): személyes közlés.
4. EPODE Organising the Collection of height/weight data of Children in EPODE Towns-[Internet]. 2010. Available from: <http://www.epode-european-network.com/en/ressources-center/epode-in-france.html>.
5. Inchley J, Currie D, Young T. et al. (Eds.) Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being, 2016. Copenhagen: WHO. [Internet]. 2016. Available from: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/303438/HSBC-No7-Growing-up-unequal-full-report.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/303438/HSBC-No7-Growing-up-unequal-full-report.pdf?ua=1).
6. MDOSZ.Tájékoztató a GYERE Programról.[Internet]. 2014. Available from:[http://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2015/12/tajekoztato\\_gyere\\_final.pdf](http://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2015/12/tajekoztato_gyere_final.pdf)
7. Németh Á. Jelentés a GYERE – Gyermekek Egészsége Program tápláltsági állapot felméréséről – 1. adatgyűjtés – 2014. Kézirat. 2015.
8. Németh Á. Tápláltsági állapot, testkép és testtömeg-szabályozás. In: Németh Á, Költő A. (szerk.): Egészség és egészségmagatartás iskoláskorban. Nemzeti Egészségfejlesztési Intézet, Budapest: 2016; 160-171.

## DIETETIKA – NAGYVILÁG

# HÍREK A NEMZETKÖZI ÉS AZ EURÓPAI DIETETIKUS SZÖVETSÉG VILÁGÁBÓL

*Kiss-Tóth Bernadett*

### AZ EFAD 10. KONFERENCIÁJA

Az Európai Dietetikus Szövetség (EFAD) szeptember 29-én és 30-án rendezi meg 10. szakmai konferenciáját „The Future is Now” címmel. Ebben a gyorsan változó világban folyamatosan új lehetőségek nyílnak a dietetikuskok számára. Az EFAD az idei konferenciája keretében ezeket a lehetőségeket kívánja megmutatni a bizonyítékokon alapuló szakmagyakorlat fényében. A program elérhető a konferencia weboldala: <http://efadconference.com/>.

### FRANCIAORSZÁG A SZÍNKÓDOS ÉLELMISZER-JELÖLÉS MELLÉ ÁLLT

Franciaország egy Nutri-Core jelölési rendszert hozott létre, amely öt színnel jelöli az élelmiszereket a tápanyag-összetételük alapján. Ezzel a fogyasztókat kívánja segíteni egészségtudatos döntésük meghozatalában. Az Egyesült Királyság már régebben kiállt a színkódos jelölés mellett egy ún. közlekedési lámpa (traffic light) három színkódos megoldásával. Az Európában egységes, színkódos jelölés mellett több élelmiszeripari vállalat is kiállt. A francia rendszer bejelentése a WHO weboldalán olvasható: <http://www.euro.who.int/en/countries/france/news/news/2017/03/france-becomes-one-of-the-first-countries-in-region-to-recommend-colour-coded-front-of-pack-nutrition-labelling-system>.

### EFSA-HATÁROZAT A SZUKRALÓZ KARCINOGÉN HATÁSÁNAK CÁFOLÁSÁRÓL

Az Európai Bizottság felkérte az EFSA (Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal) Adalékanyagok és Tápanyagforrások Paneljét ama tanulmány értékelésére, amely a szukralóz (E 955) egerekre kifejített karcinogén hatását állapította meg. A panel számos vizsgálat elemzését követően megállapította, hogy a rendelkezésre álló adatok nem támasztják alá a rákkeltő hatást. A határozat elérhető az EFSA weboldalán: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4784>.

### AZ EGÉSZSÉGES ÉLETMÓDBELI SZOKÁSOK ÉS AZ ÁLLANDÓ SZŰRŐVIZSGÁLATOK A DAGANATOS BETEGSÉGEK MEGELŐZÉSÉNEK KULCSAI

Létrehozásának 30. évfordulóját ünnepli az idén az Európai Daganatellenes Kódex. Ez egy ajánláscsomag, amely gyakorlati tanácsokkal támogatja a daganatmegelőzést, életmódbeli, környezeti és szűrésre vonatkozó témákat magában foglalva. A kódex magyar nyelven is elérhető az alábbi weboldalon: <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/hu/>.

*A szerkesztő megjegyzése: a szerző az EFAD és az ICDA hazai küldöttje.*

# MESTERSÉGES EREDETŰ ÉLELMISZER-SZÍNEZÉKEK MOLEKULÁRIS EPIDEMIOLÓGIAI ÉS EPIGENETIKAI VIZSGÁLATA

Raposa L. Bence, dr. Varjas Timea, dr. Kiss István, dr. Figler Mária | ✉ Raposa L. Bence

## ABSZTRAKT

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) adatai szerint az évi összhalálozás mintegy 12%-áért a daganatos betegségek felelősek. Táplálkozásunkkal lehetséges rákkeltő vegyületek kerülhetnek a szervezetünkbe, amelyek növelik korunk népbetegségeinek, így a daganatos betegségek kialakulásának kockázatát is. A mesterséges eredetű élelmiszer-színezékeknek a daganatok kialakulására gyakorolt hatásával kapcsolatos ismeretanyag sok tekintetben hiányos és nem egyértelmű, mivel a legtöbb vizsgálat során ezeket az anyagokat elemi állapotban és egymástól teljesen eltérő dózisban tanulmányozzák. Ezen anyagok szervezetben belüli metabolizációja, genotoxicitása, esetleges rákkeltő hatására utaló expressziós szintje eltérő vizsgálati eredményeket mutat. Vizsgálatainkban négyhat hetes, karcinogenezis iránt érzékeny, inbred Balb/c nude, AKR/J és CD1 egereket alkalmaztunk. Kutatásunk során két azoszínezék: a tartrazin és az azorubin hatását vizsgáltuk a metabolizáló enzimeknek a sejtciklus-szabályozásban, valamint a metiláció kialakításában szerepet játszó gének esetében mRNS-szinten. Vizsgálati eredményeink az azorubin esetében megerősítették az eddig publikált adatokat, mivel daganatkeltő hatásra utaló jelet nem találtunk. A tartrazin esetében ugyanakkor fontos eredménynek számít, hogy mind a metabolizáló enzimek, mind a sejtciklus szabályozásában részt vevő gének, valamint a metiláció kialakításában szerepet játszó gének esetében szignifikáns, dóziszfüggő növekedést ( $p < 0,05$ ), generációs fokozódást, más színezékanyagokkal (pl. azorubin) és kémiai karcinogénnel (pl. DMBA) való hatásaddíciót (hatásösszeadódást) mutattunk ki, amelyeknek alapján a tartrazin potenciális kockázati tényezője lehet a daganat kialakulásának.

**Kulcsszavak:** azorubin, tartrazin, epigenetika, molekuláris epidemiológia, daganat

## ABSTRACT

### MOLECULAR EPIDEMIOLOGY AND EPIGENETICS RESEARCH OF ARTIFICIAL DYES

Tumorous diseases occupy a privileged place in mortality statistics. According to the WHO data, these diseases are responsible for 12% of 56 million deaths per year. With the nutrition, it is possible to get cancerous compounds into the body, which increasing the risk of the development of endemic diseases including the development of tumorous diseases. Controversial results with artificial dyes and tumor-inducing effects are often unclear, as in most studies, these substances are examined in elemental and totally different doses. Their metabolism, their effect, their genotoxicity, their possible carcinogenic effects in different studies shows different results.

In our investigations, we used 4-6 weeks old carcinogenic - sensitive, inbred Balb / c nude, AKR / J and CD1 mice. There are two azodyes in our research: we sought to examine the effect of tartrazin and azorubin on genes involved in the gene expression (metabolizing enzymes, cell cycle regulation) and methylation pattern, at mRNA level.

In the case of azorubin, our results verified the published evidence of azorubin so far, since we did not find any signs of tumor-inducing effects. In the case of tartrazin, however, it is significant that both the metabolizing enzymes, the cell cycle regulation and on the level of genes influencing methylation showed increase, dose-related growth ( $p < 0,05$ ), generation enhancement, interaction with other coloring agents (e.g. azorubine) and chemical carcinogens (e.g. DMBA) and in multiple cases effect addition, which states that tartrazine is a potential risk factor for tumor development, against a great number of data, which can be found in many places in the scientific literature.

**Keywords:** azorubine, tartrazine, epigenetics, molecular epidemiology, cancer

## BEVEZETÉS

A táplálkozás kiemelten fontos része életünknek, hiszen az ételekkel és italokkal szervezetünkbe juttatott makro- és mikrotápanyagok, egyéb élelmiszer-összetevők állandó hatással vannak szervezetünk élettani folyamataira, egészségünkre és életminőségünkre egyaránt.

A legtöbb idült, nem fertőző betegség kialakulásának számos esetben van táplálkozási vonatkozású eredete, s az eredetek halmozottan akár ok-okozati viszonyban is állhatnak egymással (elhízás – daganat, cukorbetegség, magas vérnyomás).

A daganatos betegségek kiemelt helyen vannak a halálozási statisztikákban a WHO adatai szerint. A világon az évi ötvenhatmillió haláleset 12%-áért e kórképek felelősek (1). Honi adatok alapján a rosszindulatú daganatos betegségek révén bekövetkező halálozások az összhalálozás 25%-át adják. A szív-ér rendszeri betegségek szeparálása esetén (heveny szívmegállás, egyéb isémiás szívbetegség, agyi ér-betegség) még inkább látható a daganatok nagy száma és az összhalálozásra vonatkoztatott aránya.

A daganatos betegségek bizonyos fajtáinak előfordulási gyakoriságát is növekedés jellemzi hazánkban. Ha a tüdődaganatok és a női emlődaganatok százezer lakosra vonatkoz-

tatott, incidens morbiditási adatait vizsgáljuk meg 2003 és 2015 között, jól megfigyelhető a növekedő esetszám (2).

Ezen kórkép összesetszáma (a háziiorvosi praxisokban regisztrált daganatos betegek) is folyamatosan növekvő tendenciát mutat úgy, hogy a regisztrált betegek csak töredékét képviselik a ténylegesen beteg egyéneknek (rejtett morbiditás). Ezek alapján egy nagy népegészségügyi kockázatu kórképpel állunk szemben (2). Felvetődik a kérdés, hogy egymagukban az élelmiszer-nyersanyagok, vagy az iparilag feldolgozott élelmiszerek játszanak-e szerepet a daganatos betegségek kialakulásában.

Alig vannak tudományos adatok arra vonatkozóan, hogy ezen anyagoknak lehetnek-e káros, az egészségre ártalmas hatásai, illetve ezek a hatások milyen formában észlelhetők. Az élelmiszeripar gyakran használ mesterséges színezékeket a termékek érzékszervi tulajdonságainak befolyásolására, változtatására (3, 4).

A mesterséges színezékek daganatokat indukáló hatásával kapcsolatos eredmények sokszor ellentmondásosak, mivel a legtöbb vizsgálat során ezeket az anyagokat elemi állapotban és egymástól teljesen eltérő dózisban tanulmányozták. Szervezetben belüli metabolizációjuk, genotoxicitásuk, esetleges rákkeltő hatásuk különböző vizsgálatok során eltérő eredményeket mutat (5, 6).

Több viselkedéstani vizsgálat eredménye is arra utal, hogy az általunk is vizsgált azoszínezékek valamilyen formában kapcsolatba hozhatók a hiperaktivitással és a figyelemzavarral gyermekek és tizenévesek esetében egyaránt (7, 8).

A genotoxicitás tekintetében eltérők a szakirodalmi adatok. Míg a vizsgálatok több esetben mutagén hatást nem detektáltak (9, 15, 16), addig más esetben a klasztogén (strukturális kromoszóma aberrációval járó) hatás egyértelműen kimutatható volt. Külön érdekesség, hogy a kísérleti vizsgálatok eredményei változók annak alapján, hogy milyen kísérleti állatot alkalmaztak, így kromoszómakészletől való eltérést figyeltek meg kínai hörcsögök (*Cricetulus griseus*) (17, 18), valamint patkányok (*Fischer 344*) esetében egyaránt (19). Ugyanezt a hatást egérben (*CD1*) már nem tudták kimutatni (20). Sasaki és munkatársai Comet Assay segítségével kimutatták, hogy a megengedhető napi, felvételi mennyiség feletti, tartós expozíció a vastagbélben tranziens (átmeneti) DNS-károsodást okoz (10, 21).

Fontos megemlíteni, hogy a mesterséges színezékek étrendből való teljes kizárása csak részleges megoldás, teljes védelem nem jelent a fentebb említett hiperaktivitás és figyelemzavar kialakulásának megelőzésében. A probléma többtényezős mivolta miatt ugyanakkor a kockázati tényezők mérséklésével az előfordulás gyakorisága nagymértékben csökkenthető (11, 12, 13, 14).

## CÉLKITŪZÉSEK

1. Vizsgálataink kezdetekor feltételeztük, hogy a mesterséges színezékeket (külön-külön és együtt adva) adott koncentrációban (többféle dózisban) tartalmazó tápot fogyasztó kísérleti állatok esetében a metabolizáló enzimek szintjén a citokróm P450 enzimes család tagjainak (*CYP1A1*, *CYP2E1*) aktivitása eltérő lesz a kontrollcsoportéhoz képest több szervből vett minta esetén, valamint feltételezhetően a dózis növekedésével egyenesen arányos mRNS-koncentráció-növekedést figyelhetünk meg.

2. Feltételeztük továbbá, hogy a sejtciklus szabályozásában szerepet játszó gének, kinázok esetében (*NF-κB*, *GADD45α*, *MAPK8*) a már ismertetett mesterséges színezék-expozíció hatására nagyobb mRNS-koncentrációt mérünk a kontrollcsoportéhoz viszonyítva. Az expozíció-hatás lineáris kapcsolatát ebben az esetben is feltételeztük.
3. Kutatásunk során választ kerestünk arra is, hogy az élelmiszer-színezékek milyen interakcióban vannak egymással, befolyásolja-e együttes fogyasztásuk a fent említett biomarkereket.
4. Feltételeztük, hogy metilációs biomarkereink (*DNMT1*, *DNMT3A*, *DNMT3B*) expressziós szintjei – dózisfüggő módon – szignifikáns különbséget mutatnak majd kezelési csoportonként, egymáshoz viszonyítva.
5. Vizsgálni kívántuk továbbá, hogy a generációkat összehasonlítva találunk-e olyan eltéréseket (az expozícióktól függően) a metilációban szerepet játszó gének expressziós mintázatában, amely bizonyítja a generációs fokozódást (célunk a szülői és nagyszülői táplálkozás következményeinek megismerése volt).

## ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Vizsgálataink során négy-hat hetes korú, karcinogenezis iránt érzékeny, beltenyészett Balb/c nude, AKR/J és CD1 törzsi egereket használtunk. Kísérleteinkben egyaránt alkalmaztunk hím és nőstény egyedeket, s a kiválasztásukat random mintavétellel végeztük. Az állatokat a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvosi Kar (PTE ÁOK) Orvosi Népegészségtani Intézetéhez tartozó állatházban tenyésztettük.

A darált, normál rágcsálótápot a humán ekvivalens dózis figyelembevételével testtömegkilogrammra kiszámolt mennyiségű tartrazinnal (*tartrazin 1x:92,5 mg/ttkg/nap*, *tartrazin 10x:925 mg/ttkg/nap*) és azorubinnal (*azorubin 1x:49,3 mg/ttkg/nap*, *azorubin 10x:493 mg/ttkg/nap*) elegyítettük. A porkeveréket csapvízzel pépesítettük, elegyítettük, hasábokba szabáltuk, majd szárítószekrényben kiszárítottuk (hőfok: 40 °C, szárítási idő: 48 óra).

Kutatásunk során két azoszínezék, a tartrazin és az azorubin génexpresszióra és metilációs mintázat kialakításában szerepet játszó génre gyakorolt hatását kívántuk vizsgálni mRNS-szinten, oly módon, hogy a kísérleti állatok szerveiből mintát véve Trizol protokoll alapján RNS-t izoláltunk, majd azt RT-PCR-al analizáltuk.

Kísérleteinket a ROCHE LightCycler 480 készülék segítségével végeztük. A génexpressziós szinteket egy ún. „house keeping” génhez (*HPRT1*) viszonyítva számítottuk ki, majd hasonlítottuk össze az egyes kezelések esetén.

## A BALB/C NUDE EGÉRTÖRZS CYP450 METABOLIZÁLÓ ENZIMEIRE VONATKOZÓ „SHORT TERM” KEZELÉSE

A négy-hat hetes korú, Balb/c nude egerek nemre való tekintet nélkül (hím és nőstény egyedek egyaránt) random mintaválasztással kerültek a vizsgálatunkba. A csoportok elemszámát a kutatás típusának és a csoport számának megfelelően hat-hat darabszámban határoztuk meg (n = 6). A kísérleti állatokat a kezelési metodika alapján hét csoportba osztot-



tuk. Az állatok ad libitum fogyasztottak csapvizet a vizsgálat teljes ideje alatt. A vizsgálati állatokat tizenöt napig etettük a kiszámolt mennyiségű táppal (2 g standard rágcsálótáp/nap/egyed) és a hozzáadott színezékanyaggal, valamint két csoportot a 14. napon intraperitoneálisan (dózis: 20 mg/ttkg) DMBA-val (dimetil-benzantracénnal) oltottunk be. A cervikális diszlokációt (nyaki diszlokáció, csigolyatörés) követően mintát vettünk az egyes szervekből (májból, veséből). A szervekből a Trizol protokoll alapján RNS-t izoláltunk.

### AZ AKR/J EGÉRTÖRZS SEJTCIKLUS-SZABÁLYOZÁSBAN SZEREPET JÁTSZÓ GÉNJEI EXPRESSZIÓJÁNAK VIZSGÁLATA – „LONG TERM” KÍSÉRLET

Vizsgálatunk második üteméhez négy-hat hetes korú AKR/J egereket választottunk ki nemre való tekintet nélkül (hím és nőstény egyedeket egyaránt) random mintaválasztás módszerével. A csoportok elemszámát hasonlóan az első ütemhez hat-hat darabszámban határoztuk meg ( $n = 6$ ). A kísérleti állatokat a kezelési metodika alapján hét csoportba osztottuk. Az állatok ad libitum fogyasztottak csapvizet a vizsgálat teljes ideje alatt.

A vizsgálati állatoknak negyvenkét napig adagoltuk a kiszámolt mennyiségű tápot (2 g standard rágcsálótáp/nap/egyed) és a hozzáadott színezékanyagokat. A kezelést követően a kísérlet negyvenharmadik napján az állatokat leöltük. Cervikális diszlokációt követően mintát vettünk a májuktól. A szervekből a Trizol protokoll alapján RNS-t izoláltunk.

### AZ CD1 EGÉRTÖRZS METILÁCIÓS MINTÁZAT KIALAKÍTÁSÁÉRT FELELŐS GÉNEKRE VONATKOZÓ „MULTIGENERÁCIÓS” KEZELÉSE

Multigenerációs vizsgálatunkat úgy terveztük meg, hogy az alábbiakban ismertetett kezelés - generáción belüli és generációk közötti - metilációs mintázat kialakításáért felelős génekre gyakorolt hatását egyaránt megvizsgálhassuk.

Vizsgálatunk utolsó szakaszában négy-hat hetes, CD1 egereket alkalmaztunk kiindulásként. A teljes körű eredmény érdekében ez esetben különválasztottuk a nemeket, így külön vizsgáltuk a hím és a nőstény egyedeket a kezelési csoporton belül. A csoportok elemszáma így generációnként hat darab nőstény és hat darab hím egyed volt ( $n = 12$ ). Az állatokat adott kezelési csoporton belül (egymás között) szaporítottuk, hogy vizsgálható legyen az azonos kezelés esetleges generációkra gyakorolt hosszú távú, epigenetikai hatása. A teljes vizsgálat három generáció kezelését foglalta magában a kiindulási G0 generációt is beleértve.

A kísérleti állatokat a kezelési metodika alapján három csoportba osztottuk. A vizsgálat időigénye miatt előzetes eredményeink alapján expozícióként a már több szempontból vizsgált tartrazint választottuk. Az állatok ad libitum fogyasztottak csapvizet a vizsgálat teljes ideje alatt.

A 0. generáció (G0) egyedeit négy-hat hetes koruktól kezdődően negyvenkét napig etettük a kiszámolt mennyiségű táppal (2 g standard rágcsálótáp/nap/egyed) és a hozzáadott színezékanyaggal, majd szaporítottuk őket. Az utódok megszületése (18-19 nap) után az anyaállattól való leválasztásig (21 nap) a szülők továbbra is kapták a speciális, illetve kont-

rolltápot. A leválasztást követően a G0 egyedek cervikális diszlokációt végeztünk, majd mintát vettünk a májuktól és veséjükből (figyelembe véve a DNS-metil-transzferázok kifejeződésének főbb lokalizációját).

A G1 egyedeket csoportazonosan az elődek kezelésével tovább tápláltuk, míg el nem érték az ivarérett kort (7-8 hetet), ekkor egymás között szaporítottuk őket, s hasonlóképpen jártunk el, mint a G0 egyedeknek esetében (vemhesség, leválasztás alatti folytonos kezelés).

A G2 esetében kezelés és metodika szempontjából ugyanúgy jártunk el, mint a G1 esetében. A szervek szövetszövetmintáiból mindegyik esetben Trizol protokoll alapján RNS-t izoláltunk.

### STATISZTIKAI ELEMZÉSEK MÓDJÁ

Statistikai módszerek tekintetében a normál eloszlást egy- mintás Kolmogorov-Smirnov-tesztel vizsgáltuk, a szórás megállapítására Levene-féle F-próbát alkalmaztunk, ezt követően ANOVA-tesztet, valamint a varianciánális post-hoc elemzéseit alkalmaztuk.

Számolásainkhoz, elemzéseinkhez: Microsoft Office Excel 2016, illetve SPSS 22.0 Statistics szoftver programot használtunk. A statisztikai szignifikanciaszintet  $p < 0,05$  érték-nél határoztuk meg, 95% konfidenciaintervallum mellett.

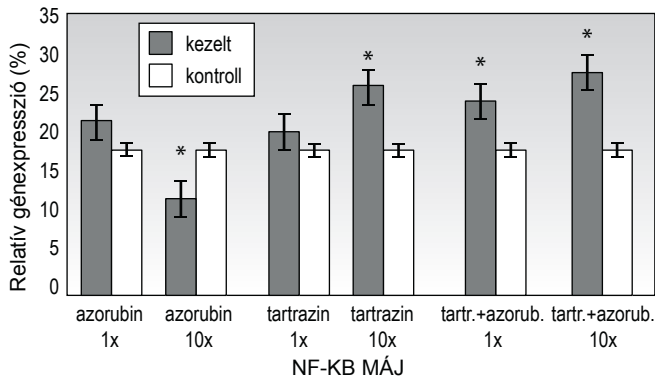
### EREDMÉNYEK

A *CYP1A1* gén termékei esetében több dózisonál is megfigyelhető volt overexpresszió (túlzott mértékű jelenlét), illetve szignifikáns eltérés a kontrollcsoporthoz képest a máj esetében. A legnagyobb overexpressziót a tartrazin tízszeres, valamint a DMBA közös expozíciójának elegye adta, ahol feltehetően hatásösszeadódásnak köszönhető a szignifikáns növekedés a kontrollhoz képest ( $p < 0,05$ ). További, szignifikáns növekedést a szeparált expozíciók tízszeres dózisánál mértünk ( $p < 0,05$ ), az egyszeres dózisoknál nem. A vese szöveti homogenizátumából mért relatív génexpressziók részben hasonló eredményeket mutattak. Ugyanakkor ebben az esetben az azorubin egyszeres és tízszeres expozíciója sem indukált a vizsgált génben (*CYP1A1*) génexpresszió-növekedést. A vesében jellemzően a tízszeres tartrazin okozott szignifikáns növekedést ( $p < 0,05$ ), de ebben a szervben még DMBA-val együtt adva sem volt akkora expressziós növekedés, mint a DMBA-nak egymagában.

A *CYP2E1* májmintái esetében minden csoportnál mértünk növekedést a vizes kontrollhoz képest. Az azorubin expozíciói nem mutattak az anyagmennyiséggel arányos növekedést. A tartrazin mind egyszeres, mind tízszeres dózisa esetén szignifikáns növekedést detektáltunk ( $p < 0,05$ ), a dózisfüggő növekedés ebben az esetben is megmutatkozott.

A DMBA-val kezelt csoportokban hasonló eredményeket kaptunk, mint a *CYP1A1* vesemintáinál. Ebben az esetben a tízszeres tartrazin + DMBA-val kezelt csoport szignifikáns növekedést mutatott nemcsak a kontrollhoz, hanem a tízszeres tartrazinexpozíciójú csoporthoz viszonyítva is. A *CYP2E1* vesemintáiban tapasztalt génexpressziós mintaváltozások arányaiban követték a *CYP1A1* vesemintáinál tapasztaltakat. Kiemelendő, hogy ezeknél a mintáknál előfordult, hogy a tartrazinexpozíció kisebb növekedést okozott, mint a kontrollcsoport, amely alulexpresszált volt.

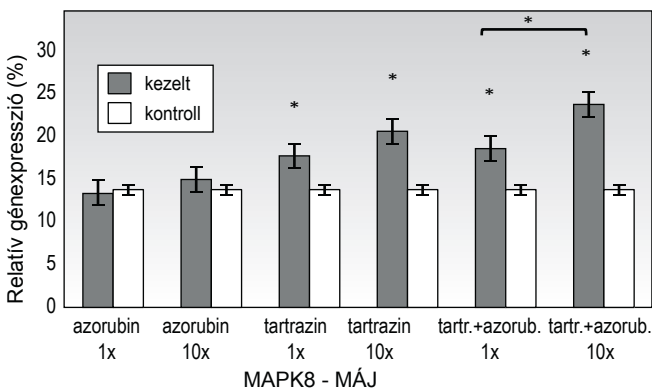
A színezékek tekintetében megállapíthatjuk, hogy az *NF-κB* esetében az azorubin, a tartrazin tízszeres expozíciójú csoportja, továbbá a két anyag mindkét közös expozíciója szignifikáns növekedést mutatott a kontrollcsoporthoz képest ( $p < 0,05$ ). Az eredmények azt mutatták, hogy az *NF-κB* esetében a tartrazin + azorubin egyszeres expozíciójú csoportjához képest egyedül a tartrazin tízszeres expozíciójú csoportja mutat nagyobb növekedést. Ugyanezen szerek tízszeres expozíciójánál több esetben találtunk dózis-hatás fokozódásra utaló jelet, mind a közös expozíció, mind a tartrazin tízszeres expozíciójú csoportjánál.



**1. ábra** Az *NF-κB* relatív génexpressziós változásai májban, színezékexpozíciók hatására, *HPRT*-hez viszonyítva. A hibásávok a standard deviációt mutatják ( $n = 12$ ). \*  $p < 0,05$

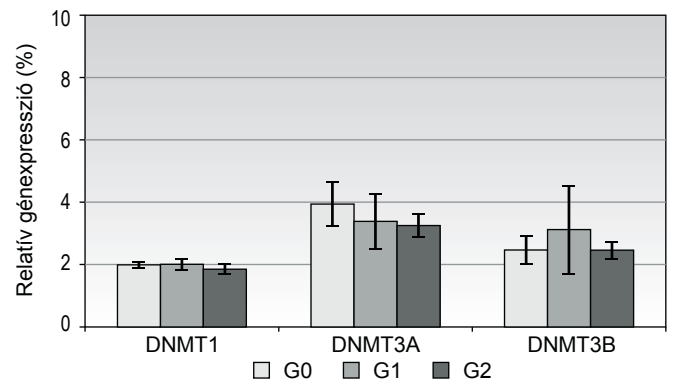
A *GADD45a* esetében megállapíthatjuk, hogy a kontrollcsoporthoz hasonlóan egy csoport mutatott csak szignifikáns különbséget ( $p < 0,05$ ). A *GADD45a* változatlan eredményeit (tartrazin 1x kivül) és teljesen normál tartományban reprezentált expressziós mintázat lehetséges okait a jövőben kívánjuk vizsgálni.

A *MAPK8* esetében ismét a tartrazin, valamint a két anyag közös expozíciói mutattak szignifikáns overexpressziót a kontrollcsoporthoz képest ( $p < 0,05$ ). Az azorubinnál is mértünk változásokat a génexpressziós profilban, amelyek ez esetben anyagmennyiséggel egyenes arányban növekedtek, de nem bizonyultak szignifikánsnak ( $p > 0,05$ ). A tartrazin egyszeres és tízszeres expozíciójú csoportjának, valamint a két anyag közös expozíciójának génexpressziós mintázati eltérései dóziszfüggő növekedést mutattak

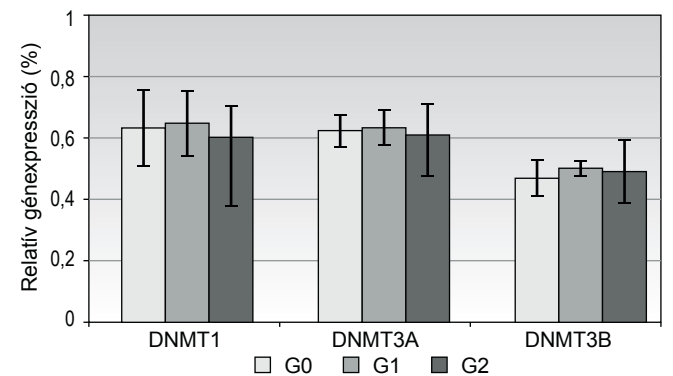


**2. ábra** A *MAPK8* relatív génexpressziós változásai májban, színezékexpozíciók hatására, *HPRT*-hez viszonyítva. A hibásávok a standard deviációt mutatják ( $n = 12$ ). \*  $p < 0,05$

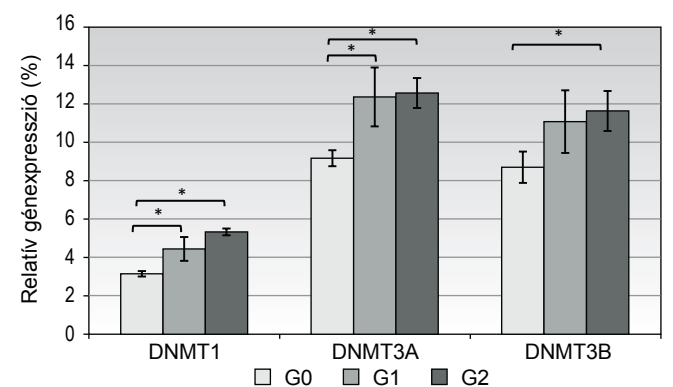
A metilációban szerepet játszó gének expressziós vizsgálati eredményei alapján a második és a harmadik generációban szignifikáns fokozódás volt megfigyelhető mRNS-szinten minden gén esetén (*DNMT1*, *DNMT3A*, *DNMT3B*), míg a májban ezek a változások több esetben csak a G0–G2 összehasonlításának relációjában mutatkoztak meg, addig a vese mintáinak esetében ez már a G0–G1 összevetésében is megfigyelhető volt, nem beszélve a G2 „overexpresszió” szintjéről. A feltételezett generációk közötti dóziszfüggő hatásfokozódást expressziós szinten sikerült bizonyítanunk.



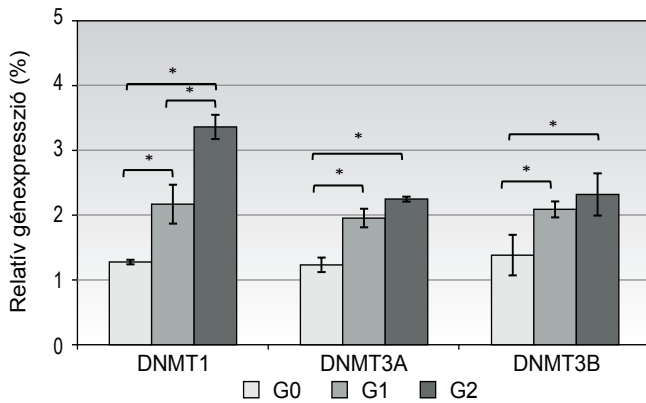
**3. ábra** A kontrollcsoport expressziós mintázatának változásai májban a *HPRT*-hez viszonyítva. A hibásávok a standard deviációt mutatják ( $n = 18$ ). \*  $p < 0,05$



**4. ábra** A kontrollcsoport expressziós mintázatának változásai vesében a *HPRT*-hez viszonyítva. A hibásávok a standard deviációt mutatják ( $n = 18$ ). \*  $p < 0,05$

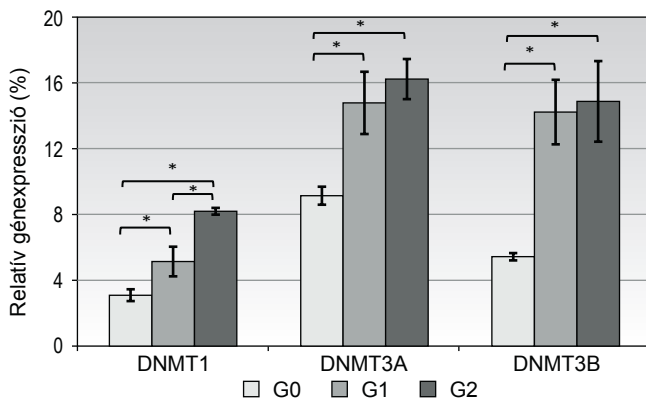


**5. ábra** A tartrazin egyszeres expozíciójú csoportjának expressziós mintázatbeli változásai májban a *HPRT*-hez viszonyítva. A hibásávok a standard deviációt mutatják ( $n = 18$ ). \*  $p < 0,05$

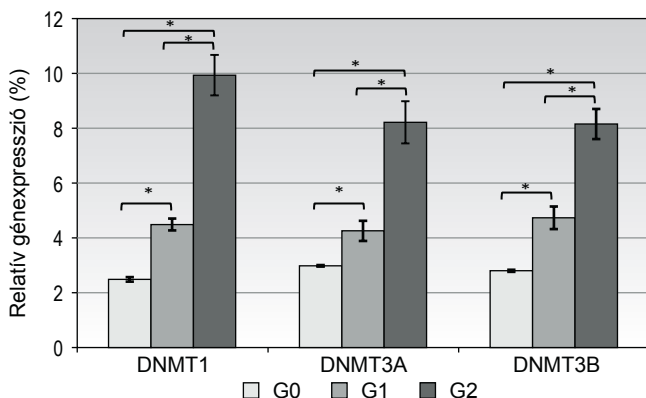


**6. ábra** A tartrazin egyszeres expozíciójú csoportjának expressziós mintázatbeli változásai vesében a HPRT-hez viszonyítva. A hibásávok a standard deviációt mutatják ( $n = 18$ ).  
\*  $p < 0,05$

A generációs fokozódásra vonatkozó feltételezésünk is igazolódott, mivel az anyagmennyiség dózisének növelésével a tízszeres expozícióknál mind a májban, mind a vesében kimutatható volt a G0–G1–G2 között a szignifikáns, tendenciózus növekedés.



**7. ábra** A tartrazin tízszeres expozíciójú csoportjának expressziós mintázatbeli változásai májban a HPRT-hez viszonyítva. A hibásávok a standard deviációt mutatják ( $n = 18$ ).  
\*  $p < 0,05$



**8. ábra** A tartrazin tízszeres expozíciójú csoportjának expressziós mintázatbeli változásai, vesében, HPRT-hez viszonyítva. A hibásávok a standard deviációt mutatják ( $n = 18$ ).  
\*  $p < 0,05$

## MEGBESZÉLÉS

A tumorkialakulás többlépcsős folyamatának különféle pontjain kívántuk vizsgálni ama biomarkereket, amelyek mind a molekuláris epidemiológiát, mind az epigenetikát közvetlenül érintő szempontból (metilációs mintázat expressziós változásai) „fényt deríthetnek” ezen anyagok in vivo mechanizmusaira és tumorkialakulásban betöltött szerepére.

Az élelmiszeripar által alkalmazott adalékanyagok, különösen a színezékek folyamatos, kis dóziséjú expozíciót jelentenek már kisgyermekkorától kezdve a szervezetünk számára. A több évig fennálló expozíció hatására bekövetkező genetikai/epigenetikai változások feltételezhetően összefüggésbe hozhatók bizonyos daganatok kialakulásának kockázatával (22).

Kutatásunk során két azoszínezék, a tartrazin és az azorubin génexpresszióra és metilációs mintázat kialakításában szerepet játszó génre gyakorolt hatását kívántuk vizsgálni mRNS-szinten oly módon, hogy a kísérleti állatok szerveiből mintát véve Trizol protokoll alapján RNS-t izoláltunk, majd azt RT-PCR-al analizáltuk.

A citokróm P450 enzimsalád képviselőinél (*CYP1A1* és *CYP2E1*) az azorubin jelentős génexpresszió-változást nem okozott ezen metabolizáló enzimek esetében. Vizsgálati eredményünk tovább bővíti azokat az in vivo és in vitro szakirodalmi adatokat, amelyekben genotoxicitásra, illetve karcinogenezisre utaló jelet nem találtak (15, 23, 24).

A tartrazinnál jelentős génexpresszió-fokozódás, sok esetben szignifikáns eltérés volt megfigyelhető. Ezek az eltérések vizsgálatunk során dóziszfüggőnek bizonyultak, főleg a kémiai karcinogénnel való interakció esetében. Mégis megemlítenéd, hogy a DMBA-kezelés, valamint a tízszeres tartrazinexpozíció + DMBA-kezelés expressziós szintjének összehasonlítása meglepő eredményt hozott, mivel a DMBA expressziós szintje magasabbnak bizonyult a színezékanyag adása nélkül, így felmerülhet a kérdés, hogy az anyagnak nagy dózisban kemopreventív hatása lehet e kémiai karcinogének esetén. Ezen megállapítás eldöntésére, valamint eredményünk felülvizsgálatára további vizsgálatot tervezünk, mivel a szakirodalomban nem találtunk hasonló hatásra utaló adatot.

A sejtciklus szabályozásában szerepet játszó gének esetében korábbi eredményeink további megerősítést nyertek. A CYP450 metabolizáló enzimeinél tapasztalt adatokat mutatták az *NF-κB*, *GADD45a*, *MAPK8* gének expressziós változásai.

Eredményeink alapján az azorubinnak egymagában a kontrollcsoporthoz képest nem volt szignifikáns, génexpresszió-modifikáló hatása, így azon tudományos eredményeket támasztja alá vizsgálatunk is, amelyekben nem volt megfigyelhető karcinogén hatás (20, 23, 25, 26, 27).

A tartrazin hatását tekintve a *GADD45a* gén kivételével (ennek okát a jövőben vizsgálni kívánjuk) jelentős génexpressziószint-fokozódást mértünk a kontrollcsoporthoz képest. Dóziszfüggő növekedést figyeltünk meg az *NF-κB*, valamint a *MAPK8* esetében egyaránt. Ennek értelmében feltételezésünk csak a tartrazin esetében igazolódott.

A tartrazin több esetben hatásaddíciót mutatott az azorubinexpozícióval az *NF-κB* és a *MAPK8* esetében egyaránt.

Metilációs mintázatot befolyásoló génekre vonatkozó vizsgálati eredményt a rendelkezésre álló tudományos adat-

bázisokban nem találtunk, ugyanakkor a fent leírt eredmények eddigi ismereteink alapján daganatkeltő hatásra utalhatnak, tekintettel arra, hogy a sejtciklust szabályozó gének hipermetilációja esetén allélvesztéssel járó inaktiváció, valamint facilitált génmutáció következhet be, illetve a humán daganatok többségében az előzőekben bemutatott három DNS-metil-transzferáz emelkedett mRNS- és fehérjeexpressziós szintje jellemző (27, 28).

Összefoglalva vizsgálati eredményeinket: az azorubin esetében igazoltuk az eddig publikált evidenciákat, mivel daganatkeltő hatásra utaló jelet nem találtunk. A tartrazin esetében ugyanakkor fontos eredménynek számít, hogy mind a metabolizáló enzimek, mind a sejtciklus szabályozását és a metilációt befolyásoló gének szintjén dózisfüggő növekedést, generációs fokozódást, más színezékekkel és kémiai karcinogénnel való interakciót (több esetben hatásaddíciót) mutattunk ki, amelynek értelmében a tartrazin potenciális kockázati tényező a daganat kialakulására, szemben a szakirodalomban több helyen is megtalálható eredményekkel (10, 15, 24).

#### IRODALOM

- WHO, 2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>.
- KSH Stadata, 2017. [www.statinfo.ksh.hu](http://www.statinfo.ksh.hu).
- Szakály Z. Trendek és tendenciák a funkcionális élelmiszerek piacán: mit vár el a hazai fogyasztó? Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing. 2008;5:3-11.
- Raposa LB, Szabó Z. et al. Mesterséges színezékek tumor kialakulásában betöltött szerepének és génexpresszió modifikáló hatásainak vizsgálata. In: 25 év a táplálkozástudományban a Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Karán, PTE ETK; 2016.
- Martine P, Gérard J. et al. Lack of genotoxic effect of food dyes amaranth, sunset yellow and tartrazine and their metabolites in the gut micronucleus assay in mice. Food and Chemical Toxicology. 2009;47:443–448.
- Tsuda S, Murakami M. et al. DNA damage induced by red food dyes orally administered to pregnant and male mice. Toxicol. Sci. 2001;61:92–99.
- Donna M, Angelina B. et al. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. The Lancet. 2007;370:1560–1515.
- Gao Y, Li C. et al. Effect of food azo dye tartrazine on learning and memory functions in mice and rats, and the possible mechanisms involved. J Food Sci. 2011;76(6):125-129.
- Elhkim MO, Héraud F. et al. New considerations regarding the risk assessment on tartrazine. An updated toxicological assessment, intolerance reactions and maximum theoretical daily intake in France. Regulatory Tox. Pharmacol. 2007;47: 308–316.
- Australian Government, Department of Health Toxicity of tartrazine: Scientific review report. [Internet] 2014. Available from: <https://www.tga.gov.au/sites/default/files/tartrazine-toxicity-1402.pdf>.
- Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal BIH. 2012: Európa élelmiszer-adalékanyagainak újraértékelése. [Internet] Elérhető: <http://portal.nebih.gov.hu/-/europa-elelmiszer-adalekanyagainak-ujraertekelese>.
- Stevenson J, Sonuga-Barke E. et al. (2007) Chronic and acute effects of artificial colourings and preservatives on children's behaviour. [Internet] 2007. Available from: [https://www.food.gov.uk/sites/default/files/137-1-233\\_additivesbehaviourfinrep\\_0.pdf](https://www.food.gov.uk/sites/default/files/137-1-233_additivesbehaviourfinrep_0.pdf).
- Raposa LB, Sziójártó Gy. et al. Rövid összefoglaló a tartazin (E102) egészségre gyakorolt hatásairól. Magyar Epidemiológia. 2013;IX-X:(4-1):41-45.
- Tarnavölgyi G. Az Élelmiszer-adalékanyagok szakmai és fogyasztói megítélése – doktori disszertáció, Kaposvári Egyetem, Kaposvár, [Internet] 2009. Elérhető: [http://phd.ke.hu/fajlok/1258637968-tarnavolgyi\\_gabor\\_ertekezes.pdf](http://phd.ke.hu/fajlok/1258637968-tarnavolgyi_gabor_ertekezes.pdf).
- EFSA (European Food Safety Authority) Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to food (ANS) Scientific Opinion on the re-evaluation of tartrazine (E 102). EFSA Journal. 2009;7(11):1331.
- Rafii F, Hall JD. et al. Mutagenicity of azo dyes used in foods, drugs and cosmetics before and after reduction by Clostridium sp. from the human intestinal tract. Food Chem. Toxicol. 1997;35:897–901.
- Ishidate M, Sofuni J. et al. Chromosomal aberration tests in vitro as a primary screening tool for environmental mutagens and/or carcinogens. Gann Monogr. Cancer Res. 1981;27:95–108.
- Ishidate M, Sofuni T. et al. A. Primary mutagenicity screening of food additives currently used in Japan. Food Chem. Toxicol. 1984;22:623–636.
- Giri AK, Das SK. et al. Sister chromatid exchange and chromosome aberrations induced by curcumin and tartrazine on mammalian cells in vivo. Cytobios. 1990;62:111–117.
- Durnev AD, Oreshchenko AV. et al. Analysis of cytogenetic activity of food dyes. Vopr. Med. Khim. 1995;41:50-53.
- Sasaki YF, Kawaguchi S. et al. The comet assay with 8 mouse organs: results with 39 currently used food additives. Mutat. Res. 2002;59:103–119.
- Esteller M. Epigenetics in cancer. N. Engl. J. Med. 2008;358:1148-1158.
- EFSA (European Food Safety Authority) Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to food (ANS) Scientific Opinion on the re-evaluation of Azorubine/Carmoisine (E 122) as a food additive. EFSA Journal. 2009;7(11):1332.
- Tema Nord Food additives in Europe 2000. Status of safety assessments of food additives presently permitted in the EU. Tema-Nord. 2002;560:53-60.
- Holmes PA, Pritchard AB. et al. A one-year feeding study with carmoisine in rats. Toxicology. 1978;10:185-193.
- Holmes PA, Pritchard AB. et al. Multigeneration reproduction studies with carmoisine in rats. Toxicology. 1978;10:169-183.
- Gaunt IF, Farmer M. et al. Acute (rat and mouse) and short-term (rat) toxicity studies on carmoisine. Food and Cosmetic Toxicology. 1967;5:179-185.
- Bi-Feng C, Wai-Yee C. The de novo DNA methyltransferase DNMT3A in development and cancer. Epigenetics. 2014; 9 (5):669-677.
- Júlia Vanda J, Raposa LB. et al. A nátrium-glutamát génexpresszióra gyakorolt hatásainak vizsgálata. Orvosi Hetilap. 2017;158(10):383–388.

## ...AMIT A CÉKLÁRÓL TUDNI KELL

Koszonits Rita

1. A cékla (*Beta vulgaris* L. ssp. *esculenta* Gurke var. *rubra* L.) a libatopfélek családjába tartozik, rokona a cukorrépának, a takarmányrépának és a mángoldnak. A vörös színű répatest mellett sárga, fehér és csikozott (fehér, vörös gyűrűkkel) változata is van. Formája lehet gömbölyű, amelyből a feldolgozás során kockázott darabok, illetve hengeres, amelyből szeletelt termékek készülnek, de létezik lapos cékla is.
2. A céklát sokan nem szeretik a földes íze miatt, ennek hátterében a geozmin áll, amely a talajban levő gombák (*Actinomyces*-fajok) spóráiból származó vegyület. A cékla gyökerén szimbiózisban élő gombák száma a répatesttel együtt gyarapszik, sőt, ez akár a tárolás alatt is folytatódik.
3. A gyökérzöldegektől eltérően a céklára a másodlagos vastagodás jellemző. A hancs- és a farészek váltakozása jól látható a gyűrűk révén, mivel a vörös színanyag a hancsrészben dominál. A talaj típusa, a fajta, a feldolgozás módja és a tárolási körülmények mind hatással vannak a geozmin mennyiségére, ezért a cékla 3-4 °C-on tárolandó, minimális mértékben legyen csak szennyezett, s kerülendő a nejlonszak használata. A répatest épségére ügyelni kell a levelek eltávolításakor, máskülönben jókora léveszteségre kell számítani. Alapos mosást követően, sütés vagy főzés után érdemes csak meghámozni.
4. A cékla nitrátfelhalmozó növény. A NÉBIH 2014. évi, őszi-téli vizsgálata alapján a nitráttartalma 500-4800 mg/kg között mozgott. A csecsemők hozzátáplálásakor a cékla az első bevezethető zöldségfélék között szerepel, ám egy 7 hónapos, 8 kg-os csecsemőnél a napi kevesebb mint 10 dkg cékla fogyasztásakor fennáll a methemoglobinémia kockázata. A kész bébiételek viszont biztonságosan fogyaszthatók, mivel azoknak a nitráttartalma „Az élelmiszerekben előforduló egyes szennyező anyagok felső határértékeinek meghatározásáról szóló 1881/2006/EK rendelet” értelmében nem haladhatja meg a 200 mg/kg-ot. E jogszabály maximalizálja a paraj és a saláták nitráttartalmát (2000-4500 mg/kg) is a betakarítás ideje alapján, de a céklára vonatkozólag nem rendelkezik.
5. Azokban a növényekben, amelyekben előfordulnak a cékla után elnevezett betalainok, nincsenek jelen a tipikus növényi színanyagok, az antociánok. A betalainok tirozin eredetű alkaloidok, s attól függően, hogy ciklodopa, vagy prolin kapcsolódik a nyílt szénláncú dikarbonsavval, vörös színű betacianinok, vagy sárga betaxantinok keletkeznek. A betacianinok kb. 75-95%-a betanin, amely a cékla fő pigmentanyaga. Az élelmiszeripar természetes színezékként is felhasználja a céklát, ez az adalékanyag az E 162, azaz céklavörös.
6. A beeturia, vagyis a cékla fogyasztása után elszíneződő vizelet (és esetleg széklet) nem örökléstől vagy dózistól függő jelenség, s nem is élettani zavar, hanem egy élelmiszer-idioszinkrázia, amelynek során az elfogyasztott mennyiség mellett bizonyos szerves savaknak (aszorbinsav, oxálsav) is szerepük van, miként a gyomorürülés sebességének is.
7. A cékla egészségre gyakorolt hatását több területen kutatják, többek között vizsgálták, mint vérnyomáscsökkentőt és teljesítményfokozót sportolóknál, valamint a daganatos és a szív-ér rendszeri betegségek kialakulásának megelőzésében játszott szerepét. Hazai kutatók májbetegségeknél és prosztatarákban szenvedőknél vizsgálták a cékla hatását. A daganatos betegeknek nagyon fontos, hogy az étrend-kiegészítők fogyasztása mindig orvosi ellenőrzés mellett történjen, mert nem biztos, hogy a szervezet a várt módon reagál a hatásukra. A daganatos betegeknek az átlagosnál (évi 0,5 kg-nál) jóval nagyobb cékla fogyasztás fordulhat elő.
8. A cékla a funkcionális élelmiszerek közé sorolandó. A benne található betain többek között transzmetilező ágensben gazdag, ezzel növeli a szervezet metilcsoportkészletét, csökkenti a magas homociszteinszintet, erősíti a máj méregtelenítő hatását, valamint javítja a veseműködést.
9. Hazai adatok alapján 100 g cékla energiatartalma 31 kcal, 1,3 g fehérje, 0,1 g zsír, 5,9 g szénhidrát és 4,24 g rost van benne. Vitaminok közül igen gazdag folsavban (azonban a folsavtartalma erősen fajtafüggő), továbbá C-vitamin-forrás. Ásványi anyagok közül kiemelendő a magnézium-, a kálium- és a mangántartalma. A cékla levelei ásványi anyagokban gazdagabbak, mint a répatest. A cékla kiváló antioxidánsforrás. Glikémiás indexe 64, míg a glikémiás terhelés értéke mindössze 4. A cékla nagy FODMAP-tartalmú. Oxálsavtartalma nagy, 180 mg/100g, s ennek dietetikai vonatkozása is lehet kalcium-oxalátos vesekő esetén.
10. Itthon főként savanyúság és ivólé alapanyagaként, valamint természetes színezőanyagként használják a céklát. A borscson túl sokkal több lehetőség rejlik a céklában, hiszen lehet fagylalt, sütemény, kenyér, krumplicipőre, céklás-mentás hummuszféleség és joghurtos-céklás mártogatós összetevője, de akár csipsz is. Céklaalapú szószok is léteznek már a ketchup alternatívájaként. A cékla jelen van az étrend-kiegészítők között. A lengyeleknek az egyik legnépszerűbb gyökérzöldegség, az ausztrálok szeletelve hamburgerbe is belerakják, s az indiai konyha is felhasználja. A nyers céklalé mellett van, ahol a tejsavas erjesztésű céklalé is kedvelt. A zöld céklalevél lilásbordó erezetével nem csupán saláta, hanem leves vagy főzelék alapanyaga is. Természetes színezékként világszerte alkalmazzák, így dzsemek, fagylaltok, édességek, joghurtok, sajtok, szójatermékek, kolbászok és reggelizőpelyhek része lehet. Tinta alapjaként, de akár bőr vagy fa festésére is alkalmas.

# VASTAGBÉLDAGANAT KIALAKULÁSÁNAK RIZIKÓTÉNYEZŐI: A BÉLMIKROBIOM, A KÖRNYEZETI ÉS GENETIKAI TÉNYEZŐK KAPCSOLATA

Dr. Dubóczki Zsolt, Dr. Tamássy Klára, Répási Eszter, Gyurkó István, Dr. Nagy Zsolt B. | ✉ Répási Eszter

## ABSZTRAKT

A daganatos betegségek száma évről évre növekvő tendenciát mutat, napjainkra pedig az egyik vezető halál oka. Az életmód, valamint a különböző környezeti és genetikai rizikófaktorok miatt kialakuló daganatok közül a bélrendszert érintők száma növekedett drasztikusan. A vastagbél-tumor az egyik leggyakoribb típus, amely a világon csaknem ötszázezer ember halálát okozza évente (1). A bélmikrobiom az emberi test bélrendszerében előforduló baktériumok, gombák és vírusok összessége, amelyek folyamatos kölcsönhatásban vannak egymással és a gazdaszervezettel. A táplálkozás hatással van a bélmikrobiom összetételére és anyagcsere-folyamataira is (2). Az élelmi rostok (és a belőlük keletkezett, rövid szénláncú zsírsavak (SCFA)), a glükózinoláttól keletkezett isotiocianátok (ITC), a polifenolok (zöld tea katekinje: epigallokatekin-3-gallát (EGCG); Ellagitannin), valamint a különböző étkezési zsiradékot (trigliceridek, telített és telítetlen zsírsavak, szterinek) egyaránt hatással lehetnek a mikrobiom összetételére és anyagcserejére, s ezek epigenetikai változásokhoz és betegségek kialakulásához vezethetnek. A mikrobiom részletesebb meghatározásához és összetételének módosításához további kutatások szükségesek. A vastagbél-daganat megelőzésében fontos szerepe van a környezeti és genetikai rizikótényezőknek, s a mikrobiom összetételének elemzése és részletes tanulmányozása a jövő távlatát nyitja meg ezen a téren. Mindez komplex szemléletmódváltást és sokszakmunkacsoport együttes munkáját igényli.

**Kulcsszavak:** vastagbél-daganat, tumor, prevenció, bélmikrobiom, orálmikrobiom, táplálkozás, epigenetika, integratív szakmai csoport, sokszakmunkacsoport

## ABSTRACT

### RISK FACTORS OF COLON CANCER DEVELOPMENT: RELATIONSHIP BETWEEN THE GUT MICROBIOME, THE ENVIRONMENTAL AND THE GENETIC RISK FACTORS.

The number of new patient suffering from cancer is increasing each year, and became the main cause of death. Out of cancer, caused by the lifestyle, different environmental and genetic risk factors, the colon cancer cases have a drastic rise. Colon cancer is the commonest type, that cause about 500.000 people death every year in the world (1). Bacteria, fungus and virus species are founded in the gut, what is called the gut microbiome. They always have many types of interactions with each others and the host. Nutrition affect many aspects of compound and metabolism of the gut microbiome (2). Dietary fiber (microbial metabolism of dietary fiber to short chain fatty acids (SCFA)), glucosinolates to isothiocyanates (ITC), and polyphenols (green tea catechin: epigallocatechin-3-gallate (EGCG); Ellagitannins) or the majority of dietary fats (such as triacylglycerol, saturated and unsaturated fatty acids, and sterols) can affect compound and metabolism of the gut microbiome, that can develop diseases by epigenetic activators of gene expression. More studies are needed to examine and modulate the gut microbiome. Environmental and genetic risk factors are crucial in colon cancer prevention. Opportunities are made in the future by analysis the compound and metabolism of the gut microbiome, but complex approach and multidisciplinary teamwork are needed for the action.

**Keywords:** colon cancer, tumor, prevention, gut microbiome, oral microbiome, nutrition, epigenetics, integrative healthcare team, multidisciplinary team

## BEVEZETÉS

A szerzők célja a bélmikrobiom szerepének hangsúlyozása, tekintettel arra, hogy a daganatok kialakulásában fontos rizikófaktorok a környezeti és genetikai tényezők.

A bélrendszert érintő daganatok száma folyamatosan nő, ezek közül is a vastagbél-tumor a harmadik leggyakrabban előforduló, amely a világon csaknem ötszázezer ember halálát okozza évente. A vastagbél-daganat kialakulásának okai között legfontosabbak a genetikai háttér és a környezeti faktorok, valamint a táplálkozás és az életmód (1). Egyre többet tudunk a bélrendszerünkben élő baktériumfajokról és funkciójukról is. A bélmikrobiótákkal kapcsolatos kutatások eredményeképpen több betegség kialakulásának rizikótényezőjeként sorolható fel a bélben élő mikrobiom összetétele

és állapota. Így például összefüggést mutat a kis diverzitású bélmikrobiom az elhízással és a gyulladással járó bélbetegségek kialakulásával (3).

## BÉLMIKROBIOM

A normál mikroflóra az emberi test külső környezettel érintkező, nyálkahártyával fedett felületein (emésztőrendszer, orr, hüvely, bőr stb.) élő mikroorganizmusok összessége, amely a szervezettel együtt alakul ki. Egyik feladatuk a szervezet védelme a patogén ágensektől (4). A bélmikrobiom az emberi test bélrendszerében előforduló baktériumok, gombák és vírusok összessége, amelyek folyamatos kölcsönhatásban vannak egymással és a gazdaszervezettel. Három „enterotípusba” sorolhatjuk a baktériumok dominanciája sze-

rint a társulásokat, amelyekre a *Bacteroides*, a *Prevotella* vagy a *Ruminococcus* túlsúlya jellemző. A szakirodalmi adatok alapján további vizsgálatokra van szükség, tekintettel arra, hogy az „enterotípusok” között észlelhető átmenet fokozatos, azaz nem élesen elhatárolt (5). A mikrobiom összetétele egyénekenként változik mind fajra, mind funkcióra lebontva (3).

A vékonybélben az *Enterococcusok* és a *Lactobacillusok*, míg a vastagbélben az *Enterobacteriaceae*, az *Enterococcus faecalis*, a *Bacteroides*, a *Bifidobacterium*, az *Eubacterium*, a *Peptococcus*, a *Peptostreptococcus*, a *Ruminococcus*, a *Clostridium* és a *Lactobacillusok* a jellemző baktériumok (5).

## KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK

A legfontosabb környezeti tényezőkön a táplálkozást és az életmódot értjük (nagy testtömegindex /Body Mass Index/, elhízás, kevés fizikai aktivitás). Egyre nagyobb figyelem irányul a vastagbélbetegség kialakulásának rizikójára, a táplálkozás és a bélmikrobiom kapcsolatára. Az étrendben bekövetkezett változás hatással van a bélmikrobiomra, de a mikrobióta is generálhatja a táplálékból olyan molekulákat, amelyek kiváltó tényezői lehetnek degeneratív folyamatoknak. Bizonyított, hogy a védő baktériumok csökkenése, így egyéb baktériumok elszaporodása (pl. *Fusobacterium* tagjai, *Bacteroides/Prevotella*), valamint az életkor előrehaladásával a bélmikrobiomban bekövetkezett változások összefüggésbe hozhatók a daganat kialakulásával (1). De Filippo és mtsai vizsgálatukban azonos korú, de eltérő környezetben élő gyermekek bélmikrobiótáit hasonlították össze. A rostban gazdag és állati fehérjében szegény étrendet követő Burkina Fasó-i fiatalok bélmikrobiótái változatosabbak voltak, nagyobb volt a *Prevotella* aránya a *Bacteroides*hez képest, s több butirátot termeltek az európai gyermekekhez viszonyítva, akikre a finomított szénhidrátban és az állati fehérjékben gazdag táplálkozás volt jellemző (2).

A táplálkozás epigenetikai változásokat eredményezhet, amelyek betegségek kialakulásával hozhatók összefüggésbe, valamint módosíthatják a génexpressziós mintázatot. A bélmikrobiomnak az elfogyasztott táplálékot bontó folyamatai során is keletkezhetnek olyan vegyületek, amelyek epigenetikus hatásúak (2).

A vastagbélbetegség eredetében a táplálkozásból eredő faktor nemcsak mint fertőző ágens szerepelhet, hanem mint a betegség kialakulásának rizikója. A bélmikrobiom összetétele és metabolizmusa táplálkozás révén befolyásolható, de a bélmikrobiom is módosítja a táplálkozás során elfogyasztott anyagokat, amelyek kedvezők, vagy hátrányosak lehetnek a gazdaszervezet számára. A vastagbélben megtalálható baktériumok metabolizálják a tápanyagokat. Az összetevők metabolizmusa során génexpressziós változások következhetnek be, amelyek növelhetik a daganat rizikóját az emberi szervezetben. A mikrobiális metabolitok közvetlenül az epigenetikai folyamatokban részt vevő enzimek gátlásával befolyásolhatják a génexpressziós folyamatokat. Ezen metabolitok hatással vannak a vastagbél hámszövetére, bár néhány metabolit a szisztémás keringésből is kimutatható (2).

A baktériumok megoszlása összefüggésbe hozható a táplálkozási szokásokkal, amelyek hatással vannak a mikrobiom anyagcsere-folyamataira is (2).

A táplálkozási összetevők közül számos, növényi eredetű faktort hatékonyan találtak a vastagbélbetegség elleni védelemben. Ezek az összetevők hatással vannak a vastagbélsejtek működésének szabályozására, valamint a bélmikrobiommal komplex, kölcsönös kapcsolatok kialakítására, a bélmikrobiom populációira. A növényi polifenol származékai aktív mediátorai az egyes sejtfolyamatoknak, emellett a rákkeltő folyamatok és a bélmikrobiom-populáció összetételének szabályozói is. A táplálkozás során elfogyasztott bioaktív anyagok a bélmikrobiomban komplex miliót hoznak létre, amely közvetlen hatással van a vastagbélben zajló rákkeltő folyamatokra, így csökkentve azok rizikóját (6).

## TÁPLÁLKOZÁSI FAKTOROK KAPCSOLATA A BÉLMIKROBIÓTÁK METABOLIZMUSÁVAL – ÉS AZ EPIGENETIKÁVAL

A különböző táplálék-összetevők – a mikrobiális anyagcsere-folyamatok során átalakulnak és aktiválhatják bizonyos gének kifejeződését, amely befolyásolhatja egyes daganatok kialakulásának esélyét. A mikrobiális anyagcsere-termékek epigenetikai változásokat indukálhatnak azáltal, hogy közvetlenül gátolják az epigenetikai folyamatokban részt vevő enzimeket, vagy megváltoztatják az epigenetikai szabályozásért felelős elemeket. Az alábbiakban bemutatunk néhány összefüggést az ismertebb táplálkozási faktorok, a bélbéli mikrobióták anyagcsereje és azok lehetséges epigenetikai hatása között.

### ÉLELMI ROSTBÓL KELETKEZETT RÖVID SZÉNLANCÚ ZSÍRSAVAK (SCFA)

Az élelmi rost bélmikrobióták általi lebontása során keletkező rövid szénláncú zsírsavak elsősorban az acetát, a butirát és a propionát. Míg a butirát és a propionát aránya azonos, addig az acetátból háromszor annyi keletkezik. A rövid szénláncú zsírsavak koncentrációja hatással van a bélhámsejtek génexpressziójára. A butirátok a kolonociták energiaforrásai, segítik a bélhámsejtek differenciálódását, gátolják a szaporodásukat, így fontos szerepet töltenek be a vastagbélbetegség megelőzésében (2, 7).

### GLÜKÓZINOLÁTBÓL KELETKEZETT IZOTIOCIANÁTOK (ITC)

A glükózinolátok izotiocianáttá való átalakulása a növényi mirozináz enzim vagy a bakteriális úton termelt tioglükozidáz segítségével történik. Mivel a mirozináz enzim hő – ezáltal a főzés – hatására inaktiválódik, a bélmikrobióták játszzák a fő szerepet a glükózinolátok átalakításában. Régebbi vizsgálatokban az *Escherichia coli*, a *Bacteroides thetaiotaomicron*, az *Enterococcus faecalis*, az *Enterococcus faecium*, a *Peptostreptococcus sp.* és a *Bifidobacterium sp.* fajknál figyelték meg a glükózinolátok ITC-okká való átalakításának képességét. A szulforafán rágcslókban segített megelőzni a - karcinogének hatására vagy genetikailag indukált - vastagbél-rák kialakulását. Az ITC-ok feltehetően a DNS-metilációra, a hisztonok modifikációjára és a mikro RNS-ekre hatva fejtik ki hatásukat (2).

### POLIFENOLOK

Ide tartoznak többek között az antociánok, a flavonoidok, a sztilbénok és a lignánok. Ezeket a vegyületeket a vastagbél-

ben a bélmikrobióták átalakítják, valamint az enterohepatikus körforgásba is bekerülnek, s ez befolyásolja a gazdaszervezeten belüli hasznosulásukat. A táplálkozással felvett polifenolok összefüggésbe hozhatók epigenetikai változások indukálásával (2).

**ZÖLD TEA KATEKINJE: EPIGALLOKATEKIN-3-GALLÁT (EGCG)**

Egy friss vizsgálat szerint több mint fél éven át tartó, heti legalább háromszori zöldtea-fogyasztás 23%-kal csökkenti a kolorektális rák kialakulásának esélyét nem dohányzóknál. Farmakokinetikai vizsgálatok azt mutatják, hogy a tea katekinjei gyorsan felszívódnak, ugyanakkor gyorsan ki is ürülnek az emberi szervezetből. A bakteriális transzformáció során olyan metabolitok keletkeznek, mint pl. metilált katekinok, gyűrűs vegyületek, amilyen a valerolakton, valamint fenolos vegyületek. Az EGCG génexpressziót módosító hatását a DNS metilációs mintázatának és a hisztonfehérjék modifikációjának befolyásolásán keresztül fejt ki. Az EGCG mikrobiális lebontása során keletkező anyagcseretermékek, mint a galluszsav és az epigallokatekin szintén hatással vannak a génexpresszióra, de ez a hatás az EGCG-hoz képest kisebb (2).

**ELLAGITANNIN**

Az ellagitanninok gyümölcsökben (pl. gránátalmában, szederben, szamócában és málnában) található polifenolok, amelyek az emésztés során ellagsavra hidrolizálnak. A bélmikrobióták az ellagitanninokat urolitinné alakítják. Az újabb vizsgálatok arra utalnak, hogy az urolitin termelésében a *C. coccoides* csoport és az *Actinobacteria* törzs fajtái vesznek részt, ugyanakkor a termelt vegyületek hatására megnő a *Bifidobaktérium*-fajok és a *Lactobacillus*-fajok száma. Az ellagitanninok erős antioxidánsok, gyökfogók, gyulladáscsökkentők és tumorelles hatásaik, elősegítik a rákos sejtek elhalását (apoptózisát) (2).

**ÉTKEZÉSI ZSIRADÉKOK (TRIGLICERIDEK, TELÍTETT ÉS TELÍTETLEN ZSÍRSAVAK, SZTERINEK)**

Több tanulmány szerint az elfogyasztott zsírnak csupán 7%-a választódik ki a szélettal, s alakul át a bélmikrobióták anyagcsere-folyamatai során. A zsírok emésztéséhez szükséges epesavaknak csak kis része jut a vastagbélbe, ahol anaerob mikrobiális lebontás után másodlagos epesavak keletkeznek, pl. deoxikolsav, litokolát és urzodezoxikolat. A másodlagos epesavak gyulladásgátlók és karcinogének is lehetnek (2, 7). Pozitív összefüggés van a deoxikolsav és a kolorektális rák prekürzora – a kolorektális adenoma – kialakulása között. Ellenben az urzodezoxikolat állatkísérletekben és in vitro vizsgálatokban csökkentette a daganat kialakulásának esélyét (2).

**GENETIKAI TÉNYEZŐK**

A vastagbél daganat kialakulásában a genetikai hajlamosító tényezők is szerepet játszhatnak. A sokszakmús munkacsoport a tevékenysége során nemcsak a környezeti rizikófaktorokat és az emberi genomon levő hajlamosító tényezőket (onkogéneket, tumorszuppresszor géneket) vizsgálja, hanem a teljes bélmikrobiomot is elemzi genetikai alapon (baktériumfajra specifikus géntestekkel).

Az onkogén kifejeződésre jutása az egyén élete során attól is függ, hogy milyen környezeti hatások érik, valamint milyen táplálkozási szokásai vannak. E hatások vizsgálatával foglalkozik többek között az epigenetika tudománya is. A vastagbél daganat kialakulási esélye kétszer-négyszer nagyobb azokban a családokban, amelyekben már előfordult a betegség (8). A 1. táblázat foglalja össze az emberi genomon levő, a vastagbél daganat kialakulásának esélyét növelő gyakoribb génhibákat. Például az APC-génmutációk a leggyakoribb örökletes rizikótényezők közé tartoznak (9). Az APC egy tumorszuppresszor gén, amely által kódolt fehérje a Wnt jelátviteli útvonal negatív regulátora, feladata az intracelluláris  $\beta$ -katenin koncentrációjának szabályozása.

A genetikai rizikótényezőjú emberek prevenciójában fontos szerepet tölthet be a bélmikrobiom meghatározása is genetikai vizsgálattal (kis darab székletmintából kiindulva), amelynek eredménye a bélmikrobiomon levő mikrobák faji és mennyiségi meghatározásából áll.

Szindróma megnevezése	Gén neve	Öröklésmenet
Lynch-szindróma, Hereditary nonPolyposis Colon Cancer	MLH1, MSH2, MSH6, MLH1, PMS1, PMS2	Autoszomális domináns
Peutz–Jeghers-szindróma	STK11	Autoszomális domináns
Juvenil polyposis szindróma	SMAD4	Autoszomális domináns
MUTYH asszociált polyposis	MUTYH	Autoszomális recesszív
FAP-szindrómák	APC	Autoszomális domináns

1. táblázat Vastagbél daganat kialakulási esélyét megnövelő szindrómák és gének

**GYAKORLATI ALKALMAZÁS EGY SOKSZAKMÁS MUNKACSOORTBAN**

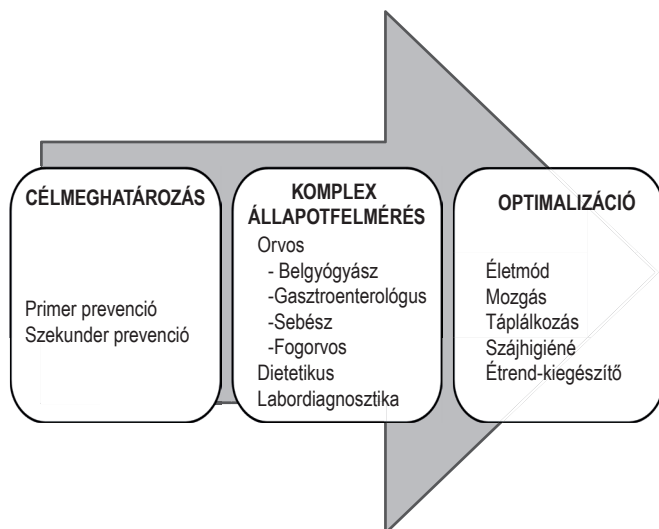
Egyre több tudományos publikáció olvasható a mikrobiom és a szervezetben zajló folyamatok összefüggéseivel, valamint a mikrobiom állapotában bekövetkezett változás helyreállításai lehetőségeivel kapcsolatban. Egy sokszakmús munkacsoport felügyelete mellett optimalizálni lehet a bélmikrobiom egyensúlyi állapotát. Egy integrált, szakmai csoportban, ahogy az 1. ábra is mutatja, a fogászati szakterületeknek is kulcsfontosságú helye kell legyen a legújabb kutatási eredmények szerint. Fogorvosi kontroll szükséges a szájüregi flóra felméréséhez és egyensúlyi állapotának visszaállításához és fenntartásához. Az orálmikrobiomon bekövetkezett változás (patogén baktériumok elszaporodása) eljut a tápcsatorna alsó szakaszáig, így befolyásolni tudja a bélmikrobiom bakteriális összetételét is, amely egy újabb kockáztnövelő tényező a vastagbél daganat kialakulásában. Az orális mikrobiomból származó bizonyos baktériumfajok (*Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas*-fajok) képesek a vastagbél mikrobiomjának egyensúlyát kolonizációjukkal felborítani, ezért a



fogászati kontroll részeként e dentopatogén baktériumfajokat is szükséges meghatározni. Bizonyos baktériumok jelenlétének meghatározása fontos biomarker, mert nemcsak egy specifikus kórokozó jelenthet onkogén hatást, hanem a mikrobiom struktúrája és metabolikus aktivitása is (10).

**ÖSSZEFOGLALÁS**

Egyre többet tudunk a bélrendszerünkben élő baktériumfajokról és funkciójukról is, s a kutatások eredményeképpen a bélben élő mikrobiom összetétele és állapota több betegség kialakulásának rizikótényezőjeként sorolható fel. Egyre nagyobb figyelem irányul a táplálkozás és a bélmikrobiom kapcsolatára, mint a vastagbél-daganat kialakulásának rizikójára. A környezeti tényezőkben (táplálkozásban, életmódban) bekövetkezett változás hatással van a bélmikrobiomra, s ez kiváltója lehet degeneratív folyamatoknak. Egy sokszakmások munkacsoport felügyelete mellett optimalizálni lehet a bélmikrobiom egyensúlyi állapotát. A sokszakmások munkacsoport a tevékenysége során nemcsak a rizikófaktorokat és a genetikai hajlamosító tényezőket, hanem a teljes bélmikrobiomot is vizsgálja az állapotoptimalizálásért.



1. ábra Integrált szakmai munkacsoport a mikrobiom állapotfelméréséhez és optimalizálásához

**IRODALOM**

1. Akin H, Tözün N. Diet, microbiota, and colorectal cancer. *J. Clin. Gastroenterol.* 2014 Nov-Dec; 48 Suppl. 1:S67–9. doi:10.1097/MCG.0000000000000252.
2. Meredith AJ, Hullar, Benjamin C. Fu. Diet, the Gut Microbiome, and Epigenetics. *Cancer J.* 2014 May-Jun; 20(3): 170–175.
3. Human Microbiome Project Consortium. Structure, Function and Diversity of the Healthy Human Microbiome. *Nature.* 2012 Jun 14; 486(7402): 207–214. doi: 10.1038/nature11234.
4. Tlaskalová-Hogenová H, Stepánková R, et al. Commensal bacteria (normal microflora), mucosal immunity and chronic inflammatory and autoimmune diseases. *Immunol. Lett.* 2004 May 15;93(2-3):97–108.
5. Tamássy K. Mikrobiom hatása az egészségre. *Új Diéta.* 2016;4, 2–5.
6. Macdonald RS, Wagner K. Influence of dietary phytochemicals and microbiota on colon cancer risk. *J. Agric. Food Chem.* 2012 Jul 11;60(27):6728–35. doi: 10.1021/jf204230r. Epub 2012. May 31.
7. Biró Gy. A bél mikrobiota kapcsolata az egészséggel és betegséggel. *Egészségtudomány.* 2014 (3).
8. Johns LE, Houlston RS. A systematic review and meta-analysis of familial colorectal cancer risk. *Am. J. Gastroenterol.* 2001 Oct; 96(10):2992–3003.
9. Jasperson KW, Tuohy TM. et al. Hereditary and familial colon cancer. *Gastroenterology.* 2010;138:2044–2058.
10. Flynn KJ, Baxter NT. et al. Metabolic and community synergy of oral bacteria in colorectal cancer. *mSphere.* 2016 May 11;1(3). pii: e00102-16. doi: 10.1128/mSphere.00102-16.11.

MAGYAR ÉRDEMREND TISZTIKERESZT POLGÁRI TAGOZAT KITÜNTETÉS –

2017. AUGUSZTUS 20.

Az emberi erőforrások minisztere által átadott kitüntetésben részesültek – kiemelkedő színvonalú munkájuk elismeréséért **Dr. Barna Mária** a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszékének nyugalmazott tanszékvezető főiskolai tanára, professor emerita, a Magyar Táplálkozástudományi Társaság alelnöke és **Dr. Biró György** az orvostudomány doktora, a Haynal Imre Egészségtudományi Egyetem Közegészségtani Tanszékének nyugalmazott egyetemi tanára, a Magyar Táplálkozástudományi Társaság örökös tiszteletbeli elnöke.

**Szívből gratulálunk a példamutató szakmai munkájuk elismeréséhez!**

DR. ÁBEL TATJÁNA FŐORVOS, PhD

Magyar Honvédség Egészségügyi Központ

BARTHA KINGA DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

Semmelweis Egyetem Központi Dietetikai Szolgálat

✉: kinga.bartha@mdosz.hu

CZUPPON KRISZTINA DIETETIKUS

Semmelweis Egyetem II. sz. Gyermekgyógyászati Klinika

✉: czuppon.krisztina@med.semmelweis-univ.hu

DAKÓ SAROLTA DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

Semmelweis Egyetem II. sz. Belgyógyászati Klinika

✉: dako.sarolta@med.semmelweis-univ.hu

DR. DUBÓCZKI ZSOLT ONKOLÓGUS, SEBÉSZ

Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar

ERDÉLYI-SIPOS ALÍZ DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER, FŐTITKÁR

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

✉: aliz.erdelyi@mdosz.hu

PROF. DR. FIGLER MÁRIA PhD HABIL EGYETEMI TANÁR

Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet

✉: maria.figler@aok.pte.hu

☎: +36 72 535 985

GYURKÓ ISTVÁN OKLEVELES ORVOSI FIZIKUS

Genetikával Az Egészségért Egyesület

PROF. DR. KISS ISTVÁN PhD HABIL, EGYETEMI TANÁR, INTÉZET-IGAZGATÓ

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Népegészségtani Intézet

✉: istvan.kiss@aok.pte.hu

☎: +36 72 501 500/36394

KISS-TÓTH BERNADETT DIETETIKUS, AZ EURÓPAI ÉS A NEMZETKÖZI DIETETIKUS SZÖVETSÉG MAGYAR KÜLDÖTTJE, A MAGYAR DIETETIKUSOK ORSZÁGOS SZÖVETSÉGE KOMMUNIKÁCIÓS BIZOTTSÁGÁNAK TAGJA

✉: toth.bernadett85@gmail.com

KOSZONITS RITA DIETETIKUS, ÉLELMISZER-MINŐSÉGBIZTOSÍTÓ AGRÁRMÉRNÖK

✉: koszorit@gmail.com

KUBÁNYI JOLÁN ELNÖK, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

✉: jolan.kubanyi@mdosz.hu

☎: +36 1 269 2910

MOLNÁR ANDREA DIETETIKUS, EGÉSZSÉGÜGYI SZAKTANÁR

✉: mandrea.mccbe@gmail.com

NAGY ZSOLT B. PhD BIOLÓGUS

Genetikával Az Egészségért Egyesület

DR. PÁLFI ERZSÉBET DIETETIKUS, FŐISKOLAI DOCENS

Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Alkalmazott Egészségtudományi Intézet, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék

✉: palfie@se-etk.hu

RAPOSA LÁSZLÓ BENCE RD; M.P.H. DIETETIKUS, OKLEVELES NÉPEGÉSZSÉGÜGYI SZAKEMBER, EGYETEMI TANÁRSÉGÉD

Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet

✉: bence.raposa@etk.pte.hu

☎: +36 30 277 5693

RÉPÁSI ESZTER DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

Testnevelési Egyetem, Természettudományi Intézet

✉: repasi.eszter@gmail.com

SÁRGA DIÁNA DIETETIKUS

Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet

✉: diana.sarga@gmail.com

☎: +36 20 886 2050

STARKNÉ SZABÓ ESZTER VEZETŐ DIETETIKUS

✉: starkne.eszter@eletfaprogram.hu

DR. TAMÁSSY KLÁRA GASZTROENTEROLÓGUS, BELGYÓGYÁSZ

Semmelweis Egyetem, Kútvölgyi Klinikai Tömb, Gasztroenterológia

TÓTH BABETT VEZETŐ DIETETIKUS, ÉLELMEZÉS VEZETŐ, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

Országos orvosi rehabilitációs intézet

✉: tothbabett.dietetikus@gmail.com

☎: +36 20 252 9694

TÖRÖK ÉVA DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI SZAKEMBER

Fototronic Kft.

✉: torokeva.diet@gmail.com

DR. VARJAS TÍMEA PhD EGYETEMI ADJUNKTUS

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Népegészségtani Intézet

✉: vtimi\_68@yahoo.com

☎: +36 72 501 500/ 35091

VERESNÉ DR. BÁLINT MÁRTA FŐISKOLAI TANÁR, DIETETIKUS, ÉLELMISZER MINŐSÉGBIZTOSÍTÓ AGRÁRMÉRNÖK

Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Alkalmazott Egészségtudományi Intézet, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék

✉: veresne@se-etk.hu

# K E D V E Z Ü N K

## AZ EGÉSZSÉGTUDATOSAKNAK!



Szeptember 1-30-ig

MDOSZ-tagoknak

**FÉLÁRON**

közvetlenül  
a Kiadótól!

Megvásárolható  
a Könyvsarokban  
és a webáruházból!

MÉRET:

148×210 mm

TERJEDELEM:

120 oldal

Bolti ára: 3400 Ft

**Kedvezményes ára:**

**1700 Ft**



WWW.SPRINGMED.HU

**SPRINGMED KIADÓ - SPRINGMED KÖNYVSAROK:**

1117 Budapest, Fehérvári út 12. Rendelőintézet, fsz.

TELEFON (KÖNYVSAROK): +36 (1) 279-2100 / 2232. mellék

WEBÁRUHÁZ: [www.springmed.hu](http://www.springmed.hu), E-MAIL: [info@springmed.hu](mailto:info@springmed.hu)

TELEFON (SZERKESZTŐSÉG): +36 (1) 279-0527

# NutriComp



## Megújult honlap, megújult programok!

- ▶ **Közétkeztetési funkciók**
- ▶ **Egyéni étrendtervezés**
- ▶ **Automatikus étrendtervezés**



[www.nutricomp.hu](http://www.nutricomp.hu)

Elérhetőségeink:

Dr. Biró Lajos Ph.D.: +36 20 268 2261, +36 1 353 6293

E-mail: [birol@nutricomp.hu](mailto:birol@nutricomp.hu)

Arató Györgyi: +36 30 436 1543

E-mail: [aratogyorgyi@nutricomp.hu](mailto:aratogyorgyi@nutricomp.hu)