

Új

2021/1

XXX. évfolyam, 1. szám

DIÉTA

A MAGYAR DIETETIKUSOK LAPJA



AZ ORTHOREXIA NERVOSA TÜNETEINEK FELMÉRÉSE

POLIFENOLOK BÉLHÁMRA GYAKOROLT HATÁSA

GÉLESÍTETT ROSTTAL DÚSÍTOTT GLUTÉNMENTES FÁNKOK JELLEMZÉSE

AZ 1-ES TÍPUSÚ CUKORBETEGSÉG ÉTRENDI KEZELÉSE

KÓSTOLD MEG!

MEGÉRKEZTEK A NÖVÉNYI ALAPÚ CAFFÉ LATTE KAPSZULÁK!

NEM CSAK VEGÁNOKNAK.
DOLCE-GUSTO.HU



ÚJ NÖVÉNYI ALAPÚ ALTERNATÍVA
TEJESKÁVÉRA

SZÍNT VISZ A
KÁVÉZÁSBA

TARTALOM

Az orthorexia nervosa tüneteinek felmérése
magyar fiatal felnőttek körében 2

Az immunrendszer étrendi támogatása, a
táplálkozás szerepe a gyulladásos folyamatok
és az oxidációs stressz csökkentésében. 2. rész 7

Polifenolok bélhámra gyakorolt antioxidáns és
gyulladáscsökkentő hatásának modellezése 10

Szakmaszeretet és példamutatás –
Dr. Barna Mária professzor asszony életútja 14

Gélesített rosttal dúsított, rizslisztalapú,
gluténmentes fánkrok jellemzése 17

Az 1-es típusú cukorbetegség étrendi kezelése 20

A középiskolai pedagógusok étkezési és
életmódbeli szokásainak vizsgálata 24

In memoriam Dr. Varga Zsuzsa 28

Az egészségtudatosság, mint meghatározó
tényező a teljes őrlésű termékek fejlesztése
során 29

IMPRESSZUM

www.mdosz.hu

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

Szerkesztőség:

1033 Budapest, Vajda János u. 11. 1. em.

Telefon: (+36) 1-269-2910

E-mail: mdosz@mdosz.hu

ISSN 1587-169X

Hirdetésfelvétel:

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

A hirdetések tartalmáért a kiadó felelősséget nem vállal!

IMEDIA

Kiadó:

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége – MDOSZ

A kiadó székhelye: 1151 Budapest, Batthyány u. 22.

Felelős kiadó:

Szűcs Zsuzsanna, az MDOSZ elnöke

Főszerkesztő és a szerkesztőbizottság elnöke:

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

Felelős szerkesztő és az MDOSZ elnöke:

Szűcs Zsuzsanna

A szerkesztőbizottság tagjai:

Bartha Kinga, Jász Fanni, Schmidt Judit,

Dr. Raposa László Bence, Vicky Pirogianni

Szaktanácsadók:

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

Címlap: Harsányi László

Nyomdai előkészítés:

Harsányi László / HarVar-d Design Studio

Nyomás: Pauker Nyomda

Felelős vezető: Vértess Gábor

www.pauker.hu

PAUKER®
az én nyomdám

© Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége, 2021

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.

AZ ORTHOREXIA NERVOSA TÜNETEINEK FELMÉRÉSE MAGYAR FIATAL FELNŐTTEK KÖRÉBEN

✉ Sugár Miklós, Dr. Raposa L. Bence, Dr. Turcsán Judit, Szabó László

ABSZTRAKT

Bevezetés: Napjaink fogyasztói társadalmában egyre nagyobb arányban jelennek meg táplálkozási zavarok. A teljesség igénye nélkül ilyen a falászavar, a purgálózavar, a diabulimia, a drunkorexia és az orthorexia nervosa.

Célkitűzés: Kutatásunkban az orthorexia nervosa prevalenciájának demográfiai, illetve életmódbeli tényezők szerinti eloszlását tanulmányoztuk fiatal felnőttek körében.

Módszer: Véletlenszerű mintavételi eljárással végzett keresztmetszeti vizsgálatra kerítettünk sort online kérdőívvel. Az adatgyűjtéshez az ORTO-11-Hu-tesztet használtuk, emellett demográfiai és életmódbeli tényezőket vizsgáltunk.

Eredmények: Igazolódtott a hipotézisünk, miszerint a diétázók közt nagyobb az orthorexia nervosa prevalenciája a diétát nem tartókhöz képest ($p = 0,001$). Ez különösen igaz volt az egészségügyi okokból diétázókra ($p < 0,001$). A nem, a testtömegindex, a dohányzás, a fizikai aktivitás és az egészségügyi hallgatói/dolgozói háttér kapcsán nem volt szignifikáns eltérés a vizsgált csoportok között ($p > 0,05$).

Következtetés: Eredményeink a korábbi kutatásokkal harmonizálnak a diéta és az orthorexia nervosa kapcsolata szempontjából, ám az egyéb változók tekintetében eltérést mutatnak.

Kulcsszavak: orthorexia nervosa, zavar, egészségügyi, diéta

ABSTRACT

SURVEY OF THE SYMPTOMS OF ORTHOREXIA NERVOSA IN HUNGARIAN YOUNG ADULTS

Introduction: In nowadays' consumer society, an increasing proportion of eating disorders are appearing. Without wishing to be exhaustive, these include purulent disorders, diabulimia, drunkorexia, orthorexia nervosa.

Objective: We wanted to assess the prevalence and demographic/lifestyle characteristics of the orthorexia among young adults.

Method: Random sampled cross-sectional analysis was conducted. For data collection, we used an online questionnaire, which included the ORTO-11-Hu test and lifestyle habit/demographic questions.

Results: We confirmed our hypothesis, that said, dieting people have a higher orthorexia prevalence ($p = 0,001$). If the diet was indicated because of medical reasons, the prevalence of the orthorexia was even higher ($p < 0,001$). We couldn't find any statistically significant correlation about gender, body mass index, smoking, participating in physically-demanding sports and healthcare background ($p > 0,05$).

Conclusion: We confirmed the results of the previous studies, concerning the link between the diet and the orthorexia nervosa, but the rest of our results are not in accordance with the previous studies.

Keywords: orthorexia nervosa, disorder, health care, diet

BEVEZETÉS

Napjaink fogyasztói társadalmában egyre nagyobb arányban jelennek meg táplálkozási zavarok. A teljesség igénye nélkül ilyen a falászavar, a purgálózavar, a diabulimia, a drunkorexia és az orthorexia nervosa (továbbiakban: ON) (1, 2). A táplálkozási zavarok egyre szélesebb palettájának megismerése és a sokszor elhúzódó kezelés nagy kihívást jelent az egészségügyi ellátórendszer számára, megoldásuk továbbá multidiszciplináris team összehangolt munkáját igényli, látható tehát, hogy a táplálkozási zavarokkal a jelenkorban nagyon is érdemes foglalkozni. Manapság a jóléti társadalmakban a legtöbb élelmiszertípus kiválasztásakor nagyszámú alternatíva áll rendelkezésre, s az emberek nagy része igyekszik lehetőségeihez mérten a legjobb minőségű táplálékot magához venni, elsősorban egészségük megőrzését, illetve egészségük fejlesztését szem előtt tartva. Ezt a szociális normák ez irányú változása és a konformizmus is nagy valószínűséggel elősegíti (3).

Erre utal Turner és Lefevre 2017-es kutatása is, amely kimutatta, hogy az Instagram felhasználói között szignifikáns

mértékben nagyobb az ON prevalenciája, mint a többi közösségi oldal felhasználói körében. Ez az eredmény is azt a tényt erősíti meg, hogy az Instagramon elterjedt, egészséges táplálkozással foglalkozó közösségek és a „celebek” példája hatással lehet akár százazrek étrendjére (4). A fejlett országokban, a jelenkor egészségügyi ellátórendszereit tekintve, a hétköznapi ember egészségének megőrzéséért tett erőfeszítéseivel szemben az egyik legnagyobb kihívásnak az idült betegségek fenyegető jelenlétét tekinthetjük, amelyek nem csupán megrövidíthetik az érintett személyek életét, hanem gyakran számottevő életminőség-romlással is együtt járnak (5). Mindeme tényezőket figyelembe véve elsősorban az e téren tájékozottabbak igyekeznek a releváns, tudományos alapokon nyugvó étrendi ajánlásokat szem előtt tartva egy – minőségében és mennyiségében is megfelelő – egészséges étrendet kialakítani és fenntartani. Ez egyben az egészségtudatos életmód részeként az idült betegségek prevenciójának egyik legsarkalatosabb alappillére jelent. Ugyanakkor, mint szinte minden kérdéskörben, ezen a területen is kialakulnak a társadalmakon belül kisebb csoportok, amelyek a többségi társadalomhoz képest radikálisabb álláspont alapján formál-

ják döntéseiket, jelen esetben étrendjüket. A fenti jelenséget Bratman írta le először 1997-ben, s orthorexia nervosának (ON) nevezte el (6). A görög eredetű kifejezés az „orthos” (egyenes, helyes) és az „orexis” (étvágy) szavakból tevődik össze. Az ON-re vonatkozó legjellegzetesebb tüneteket pedig Vandereycken (2011) foglalta össze a következő pontokban:

- ❖ Az egészséges táplálkozással kapcsolatos erős megszállottság, amely minden olyan étel elkerülését eredményezi, amelyben olyan összetevők vannak, például tartósítószer és adalékanyagok, amelyeket a személy egészségtelennek tart.
- ❖ Szokatlan aggodalmak az egészségi állapot miatt.
- ❖ Jelentős distressz vagy társas problémák a munkahelyi és az emberi kapcsolatokban, vagy az élet más fontos területein.
- ❖ A szelektív evés következtében nem megfelelő a tápláltsági állapot, az illető fogy.
- ❖ A tünetek nem más mentális zavar következményei (2).

A divatdiéták térhódításával, az individualizmus erősödésével és a média által sugallt ideális testképre vonatkozó túlzó elvárásokkal együtt egyre több táplálkozási zavar jelenik meg, amely a problémakör növekvő népegészségügyi jelentőségét adja. Az ON által érintett személyeknél a táplálkozás gyakorta olyannyira egyoldalúvá válik, hogy az egészségügyi kockázatot testi szempontból a kvalitatív malnutrició veszélyének kialakulása rejti (7). Emellett az egészségi állapot miatti túlzott aggodalom, a romló szociális kapcsolatok, illetve a stigmatizáció olyan tényezők, amelyek stresszhelyzeteket teremthetnek az orthorexiás személy életében (8). Az ilyen típusú stresszről pedig evidenciaszinten kijelenthetjük, hogy pszichoszomatikus betegségeknek nyithat utat (9). Az érintettek szemében sokkal inkább annak van jelentősége, hogy az általuk fogyasztott táplálék minőségében igényeiknek és elvárásaiknak megfelelő legyen, semmint az elfogyasztott táplálék, illetve tápanyagok mennyisége, vagy a testképük alakulása (10).

CÉLKITŰZÉS

A problémakör népegészségügyi jelentőségének növekedése mellett a téma újdonsága volt az, ami leginkább motivált minket e kutatási terület kiválasztására. Az ON-nak még nincs egységes diagnosztikája, s a DSM-5-ben sem szerepel. A téma kutatása hazánkban egy kevésbé kitaposott ösvény, a vizsgálati eredmények gyakorta ellentmondásosak. Célunk az ON-hajlam prevalenciájának feltérképezése volt fiatal felnőttek körében, illetve annak meghatározása, hogy a jelenség milyen eloszlást mutat egyes demográfiai és életmódbeli szempontok alapján a vizsgált, 18-35 éves korcsoportban. Ez lehetőséget ad a téma kapcsán korábban született, ellentmondásos kutatási eredmények megerősítésére, vagy cáfolására (a mintánkra vonatkozólag), illetve további kutatások alapjául szolgálhat a témakörben.

Vizsgáltuk az ON BMI-vel való összefüggéseit, az érintettek nemi megoszlását, az étrend szerepét, beleértve az önkéntesen választott diétát követőket, s az egészségügyi okokból szükségessé vált étrendi megkorlátozásokkal élőket is. Vizsgáltuk a különböző egyéb egészségmagatartási tényezők, mint a dohányzás, a fizikai megterheléssel járó sport-

tevékenység folytatása és az arra heti szinten fordított idő esetleges összefüggéseit az ON prevalenciájával.

Célunk volt megvizsgálni és elemezni azt a „tézist”, miszerint az ON gyakrabban fordul elő orvos- és egészségügyi képzések hallgatói, illetve az e területeken dolgozók között. A nemzetközi szakirodalomra hagyatkozva a kutatás tervezési fázisában a következő várható eredményeket fogalmaztuk meg. A korábban publikált szakirodalomokban megjelent eredmények túlnyomó többségének tükrében várhatóan a dohányzók és a kisebb BMI-jűek nagyobb mértékben fognak orthorexiás tendenciát mutatni (11). Arra számítottunk, hogy igazolódni fog az ON-hajlam prevalenciájára nézve a női többség és az egészségügyi kötődésű személyek fokozott érintettsége (12, 13, 14). Előző feltevésünk nagy valószínűséggel igaz azokra is, akik valamilyen diétát tartanak (16). A korábbi szakirodalom szerint a sportolók és a vegetáriánus vagy vegán életmódot folytatók is nagyobb eséllyel mutatnak orthorexiára jellemző tüneteket, így nagy valószínűséggel a mi kutatásunk is igazolni fogja a sport és az ON kölcsönhatását, illetve a divatdiéták pozitív prediktív értékét az ON-ra vonatkoztatva (17).

MINTA ÉS MÓDSZER

Adatgyűjtésünk véletlenszerű mintavételi eljárással, kvantitatív keresztmetszeti vizsgálattal történt 2018.11.01. és 2019.03.01. között, önkéntes módon, online kérdőíves módszer segítségével. A kutatásba 18-35 év közötti fiatalok kerültek be. A minta tervezett nagysága > 100 fő volt. A 18 évesnél fiatalabbak és a 35 évesnél idősebbek kizárásra kerültek. Az általunk előzetesen összeállított online kérdőívet összesen 362 személy töltötte ki. Ez az elemszám a kizárási kritériumok érvényesítését követően 354 főre csökkent. Az adatgyűjtés a Varga és munkatársai által 2014-ben kifejlesztett ORTO-11-Hu-teszt alapján készült, továbbá demográfiai, életmódra vonatkozó, illetve étrendi kérdésekkel kiegészített, saját kérdőív segítségével történt. Statisztikai analízisünk során az ORTO-11-Hu-teszthez megállapított 26-os vágópontot alkalmaztuk.

A statisztikai elemzés MS Excel 2007 programmal és SPSS 24.0 szoftverrel történt. Az adatok interpretálásához leíró statisztikát, Pearson-féle korrelációs számítást és Khinégzet-próbát alkalmaztunk. A statisztikai szignifikancia szintjét $p \leq 0,05$ értékben határoztuk meg 95%-os konfidenciaintervallum mellett.

A kutatásban való részvétel az összes kitöltő esetében anonim módon történt. A kutatási adatokat kizárólag statisztikai célokra használtuk fel. Az online kérdőív elején elhelyezett tájékoztató a kutatásban való önkéntes és anonim részvételről informálta a résztvevőket a hatályos GDPR-szabályok alapján.

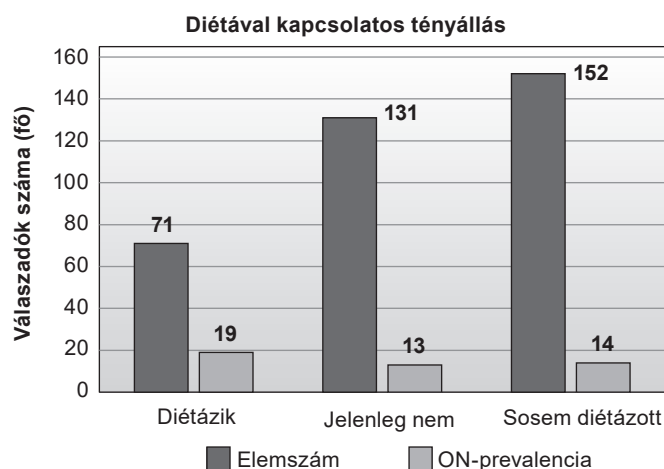
EREDMÉNYEK

A minta elemszáma a kizárási kritériumok érvényesítését követően 354 fő volt. A mintába bekerült kitöltők 83,1%-a ($n = 294$) nő, míg 16,9%-a ($n = 60$) férfi volt. Az eredmények értékelése alapján a 354 fős mintánk 13%-a mutatott orthorexiás tendenciát.

Fontosnak tartjuk kiemelni, hogy jelen esetben kockázati személyekről beszélünk, ugyanis, mint már fentebb említettük, az ON-nak nincs egységes diagnosztikája.

Az adatelemzés során a korábbi kutatási eredményekre, illetve egyéb evidenciákra alapuló következtetésekre alapozott hipotéziseink számottevő részét meglepő módon nem tudtuk igazolni statisztikai szempontból. A hipotéziseink mindegyikét számba véve csupán az igazolódott, hogy a diétázók között szignifikánsan nagyobb az ON-hajlam prevalenciája a diétát nem folytatókéhoz képest. A Khi-négyzet-próbával elvégzett statisztikai elemzés szignifikáns különbséget mutatott a saját elhatározásukból diétázók ON-pontszáma és azok között, akik nem diétáznak (lásd 1. ábra). A Yates-korrekción elvégezve is szignifikáns eredményt kaptunk ($\chi^2 = 12,828$, $p = 0,001$ (one-tailed), szabadságfok: $df = 2$, Cramer-féle V-érték: $V = 0,248$ $df = 2$, $V = 0,205$; csaknem közepes hatás).

Ez különösen igaz volt azokra a diétázókra, akik egészségügyi okból (betegség, hiányosság) követtek valamilyen diétát. Az ő esetükben a Khi-négyzet-próbával végzett statisztikai elemzés szignifikáns különbséget mutatott az ON-pontszám és az egészségügyi okból folytatott diéta szerinti, illetve a korlátozó étrendet nem követők között ($\chi^2 = 21,801544$; $p < 0,001$). A Yates-korrekción elvégezve az összefüggés a két változó között továbbra is szignifikánsnak bizonyult ($\chi^2 = 19,750$; $p < 0,001$, $df = 1$, $V = 0,248$).



1. ábra A teljes mintán ($n = 354$) belüli saját elhatározásból fennálló diétázással kapcsolatos tényállás és az egyes csoportokon belüli ON-hajlam prevalenciája

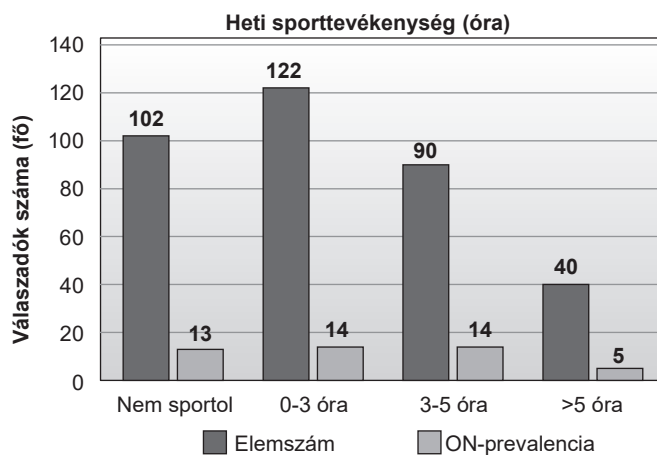
Az összes többi vizsgálati változó esetében az előzetesen felvetett hipotéziseinket nem tudtuk igazolni, így cáfoltuk a mintánkra vonatkozóan azt a hipotézist, miszerint a dohányzók körében kisebb lesz az ON-hajlam prevalenciája, mint a nem dohányzók körében ($\chi^2 = 2,778$; $p = 0,249$).

Hasonló eredmény született a nemek közti megoszlás kérdése kapcsán is. Feltételezésünket, miszerint a nők között gyakrabban fordul elő az ON-hajlam, vizsgálatunk a mintánkra vonatkozólag megcáfolta ($\chi^2 = 0,573$; $p = 0,449$).

Megcáfoltuk azt a hipotézisünket is, miszerint a BMI növekedésével csökkenő tendenciát mutat az ON-hajlam prevalenciája a mintán belül, tekintve, hogy a BMI és az ON-pontszám közötti összefüggés feltárására alkalmazott Pearson-korreláció együtthatójának értéke $r = 0,040$ volt,

míg a korrelációs együttható értékének szignifikanciája $p = 0,452$.

Azt a hipotézisünket, amely szerint a heti szinten több órát, nagy fizikai megterheléssel járó sporttal töltők körében nagyobb az ON-hajlam prevalenciája, szintén nem tudtuk igazolni, ($\chi^2 = 0,785$, $df = 3$, $p = 0,853$) (lásd 2. ábra).



2. ábra A különböző mértékű (óra/hét) sporttevékenységet végző csoportok teljes elemszáma ($n = 354$) csoportonként és a csoportokon belüli ON-hajlam prevalenciája

Meglepő módon azt a – több korábbi kutatás által alátámasztott – hipotézisünket sem sikerült statisztikai szempontból bizonyítani, hogy az orvosi, illetve az egészségtudományi képzések hallgatói/tanulói vagy az e területek valamelyikén dolgozók körében nagyobb mértékben vannak jelen az orthorexiára utaló tüneteket mutató személyek. A statisztikai elemzést Khi-négyzet-próba segítségével végeztük, amely nem mutatott szignifikáns különbséget az egészségügyi háttérrel (képzés, végzettség) rendelkező, illetve az egészségügyi háttérrel nem rendelkező csoportok között az ON-pontszám tekintetében ($\chi^2 = 0,026$, $df = 1$, $p = 0,871$).

MEGBESZÉLÉS

Kutatási témánk az ON-hajlam prevalenciájának felmérése volt a 18-35 év közötti fiatalok körében. Napjainkban megfigyelhető az a tendencia, hogy egyre több, új típusú táplálkozási zavart fedezünk fel a fejlett országok népességében egyre nagyobb esetszámmal. Ilyen az ON is (6). A táplálkozási zavarok előfordulásának mérséklése és kezelése napjaink egyik nagy kihívását jelenti. Ahogy csaknem minden kérdéskörben megjelennek a társadalmakon belül szubkultúrák, így az egészséges táplálkozás terén is megjelent egy ilyen csoport, amelynek tagjait a szakirodalom egészséges étel függőknek is nevezi (6). E személyek táplálkozása gyakorta olyannyira egyoldalúvá válik bizonyos élelmiszer-csoportok következetes kerüléséből adódóan, hogy az egészségügyi kockázatot a test megfelelő működésének szempontjából egyebek mellett a kvalitatív malnutrició veszélyének kialakulása rejti (9). A szakirodalmi áttekintést követően célul tűztük ki, hogy feltárjuk az ON kapcsolatát különböző demográfiai és életmódbeli tényezőkkel.

Az ON-hajlam és a diéta kapcsolatát vizsgálva statisztikai elemzésünk eredménye egybevág más, nemzetközi kutatási eredményekkel, ilyen például Maghetti és munkatársainak

2015-ben végzett kutatása, amely a diétázók és a diétát nem tartók ON-pontszáma tekintetében szignifikáns eltérést mutatott ki ($p < 0,001$) (11).

Statisztikai eredményeink nem erősítették meg, hogy kapcsolat lenne az ON-hajlam és a dohányzás között, ugyanakkor a korábbi, nemzetközi kutatási eredmények között találhatunk olyan statisztikai eredményeket, amelyek a hipotézisünkkel egybevágóak. Maghetti és munkatársainak 2015-ben végzett kutatása erre is kiterjedt és a következő eredményeket hozta a dohányzás és az ON-prevalencia kapcsolatának feltárása során: az ORTO-15-teszt kitöltését követően statisztikailag szignifikáns mértékben kisebb pontszámot értek el a dohányzók a nem dohányzókhoz képest ($p = 0,011$) (11) (a kisebb pontszám utal ON-hajlamra).

Kutatásunk nem erősítette meg azt a hipotézisünket sem, hogy az ON-hajlam által érintettek körében nagyobb a nők aránya. A nemzetközi kutatási eredmények között találhatunk a hipotézisünkkel egybevágó eredményeket, ilyen Dell'Osso és munkatársainak 2017-es kutatása, Brytek-Matera és munkatársainak 2015-ös kutatása, vagy Sanlier és munkatársainak 2016-os kutatása, amelyek magukban foglaltak egy hasonló hipotézist, s a kutatások a következő eredményt hozták: ORTO-15 szerint a nőknek szignifikánsan nagyobb a hajlamuk az ON kialakulására, mint a férfiaknak ($t = 5,338$, $p < 0,001$) ($\chi^2 = 40,071$, $p < 0,001$). Ezzel ellentétes eredményt hozott Karakus és munkatársainak 2017-es kutatása, amely szerint a férfiak körében gyakrabban fordul elő az ON, mint a nők között ($p = 0,050$) (12, 14, 15, 17).

Kutatási eredményeink nem tártak fel szignifikáns kapcsolatot a BMI és az ON-pontszám változásai között. Ezzel szemben Dell'Osso és munkatársai 2017-es kutatásukban azt állapították meg, hogy az ON-pontszám fordított arányban áll a BMI-vel (12).

A kutatási eredményeink statisztikai elemzése során nem tudtuk alátámasztani azt a hipotézisünket sem, hogy a fizikai megterheléssel járó sporttevékenységgel hetente eltöltött idő arányos lenne az ON-hajlam prevalenciájának növekedésével. Ezzel szemben Varga és munkatársai 2014-es kutatásukban szignifikáns összefüggést tártak fel a sporttevékenység gyakorisága és az ON előfordulása között a különböző mértékben sportoló csoportokban ($\chi^2 = 12,18$, $p = 0,001$) (16).

Kutatásunk nem talált összefüggést az orvosi és egészségtudományi háttér és az ON előfordulása között sem, ugyanakkor több korábbi kutatás is feltárta az említett összefüggést. Ilyen volt például Maghetti és munkatársai 2015-ös kutatása is (11). Hasonlóképpen Olejniczak és munkatársai 2017-es kutatásukban arra jutottak, hogy a gazdasági tanulmányokat folytatók sokkal kevésbé figyeltek oda az étel minőségére, mint a technikai, a tudományos, a humán jellegű vagy az egészségügyi képzéseken tanuló diákok (18). Bo és munkatársai pedig a mintájukra vonatkoztatva úgy találták, hogy a dietetikusok 35,9%-a, a sporttudományi hallgatók 26,5%-a és a biológia szakosok 22,5%-a mutatott ON-ra való hajlamot, s ez szintén a mi hipotézisünket erősítette (19).

KÖVETKEZTETÉSEK

Összességében elmondható, hogy az összegyűjtött adatok elemzését követően bár néhány hipotézisünket sikerült egyértelműen alátámasztanunk, több nem várt eredmény is

született. Az elemzéshez rendelkezésre álló minta elemszáma 354 fő volt, amely a teljes mintára vonatkozó statisztikai elemzések keresztülviteléhez elegendőnek bizonyult, de azokban az esetekben, amikor a mintánkon belüli kisebb alcsoportokat kívántunk vizsgálni, előfordult, hogy a minta elemszáma nem bizonyult elegendőnek. Ilyen volt például a heti szinten 10 óránál több időt fizikai megterheléssel járó sporttevékenységet űzők csoportja, illetve több, az egészségügyi hallgatói/tanulói/dolgozói háttérrel rendelkező válszadók csoportján belüli frakció is. Ezekben az esetekben összevonásokkal tudunk létrehozni megfelelő létszámú csoportokat a statisztikai analízishez. Meglátásunk szerint a jövőben az ON kapcsán végzendő kutatásokhoz jóval nagyobb elemszámú mintákra lesz szükség annak érdekében, hogy az adatok a kívánt részletességgel és hatásfokkal elemezhetővé váljanak. Úgy véljük, hogy érdemes lenne az ON-hajlam prevalenciáját más korcsoportokban is megvizsgálni. Ezenkívül hasznos lenne újabb, független változókat is figyelembe venni a statisztikai elemzéshez, mint az anyagi helyzetet, az életkort, a lakóhelyet és az esetleges komorbiditást egyéb táplálkozási zavarokkal, esetleg táplálkozással összefüggő idült betegségekkel, mint az anorexia nervosa, a bulimia nervosa vagy a cukorbetegség, de számításba vehetjük akár az obszesszív-kompulzív betegséggel való lehetséges összefüggést is (ON esetében is szóba jöhetnek kényszeres elemek). Kutatásunk egyik legfontosabb következtetése az, hogy az egészségügyi okokból szükségessé vált diétát tartók körében – akik a legjelentősebb rizikócsoportnak bizonyultak – mennyire fontos annak megakadályozása, hogy az étrend túlonult egyoldalúvá, uniformizálttá váljon, hiszen ezzel akár az ON kialakulása is megelőzhető az esetükben. Szakmailag elfogadható kereteken belül törekednünk kell az étrend lehető legnagyobb mértékű diverzitásának, személyre szabottságának megőrzésére.

IRODALOM

- Burke SC, Cromeens J, Vail-Smith K, Woolsey C. Drunkorexia: Calorie restriction prior to alcohol consumption among College Freshman. *JADE*. 2010; 54(2), 17–34.
- Vandereycken W. Media hype, diagnostic fad or genuine disorder? Professionals' opinions about night eating syndrome, orthorexia, muscle dysmorphia, and emetophobia. *Eat Disord*. 2011; 19(2), 145–155.
- Templeton EM, Stanton MV, Zaki J. Social norms shift preferences for healthy and unhealthy foods. *PLoS One*. 2016; 11(11), e0166286.
- Turner PG, Lefevre CE. Instagram use is linked to increased symptoms of orthorexia nervosa. *Eat Weight Disord*. 2017; 22(2), 277–284.
- Megari K. Quality of life in chronic disease patients. *Health Psychol. Res*. 2013; 1(3), e27.
- Bratman S. Original essay on orthorexia. *Yoga Journal*. 1997; 42–50.
- Dunn TM, Bratman S. On orthorexia nervosa: A review of the literature and proposed diagnostic criteria. *Eat Behav*. 2016; 21, 11–17.
- Nevin SM, Vartanian LR. The stigma of clean dieting and orthorexia nervosa. *J. Eat Disord*. 2017; 5, 37.
- Koven NS, Abry AW. The clinical basis of orthorexia nervosa: emerging perspectives. *Neuropsychiatr. Dis. Treat*. 2015; 11, 385–394.
- Tülay BB, Derya Ç, Çagatay G. Prevalence of orthorexia nervosa in resident medical doctors in the faculty of medicine (Ankara, Turkey). *Appetite*. 2007; 49(3), 661–666.

11. Maghetti A, Cicero AFG, D'Ignazio E, Vincenzi M, Paolini B, Lucchin L. Orthorexia prevalence among health care professionals involved in nutrition education: The ADI-O Study. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*. 2015; 8, 199–204.
12. Dell'Osso L, Abelli M, Carpita B, Massimetti G, Pini S, Rivetti L, Gorrasi F, Tognetti R, Ricca V, Carmassi C. Orthorexia nervosa in a sample of Italian university population. *Riv. Psichiatr.* 2017; 51(5), 191–196.
13. Brytek-Matera A, Donini LM, Krupa M, Poggiogalle E, Hay P. Orthorexia nervosa and self-attitudinal aspects of body image in female and male university students. *J. Eat Disord.* 2015; 3, 2.
14. Sanlier N, Yassibas E, Bilici S, Sahin G, Celik B. Does the rise in eating disorders lead to increasing risk of orthorexia nervosa? Correlations with gender, education, and body mass index. *Eco. Food Nutr.* 2016; 55(3), 266–278.
15. Arslantaş H, Adana F, Ögüt S, Ayakdaş D, Korkmaz A. Relationship between eating behaviors of nursing students and orthorexia nervosa (Obsession with healthy eating): A cross-sectional study. *J. Psych. Nurs.* 2017; 8(3), 137–144.
16. Varga M, Konkoly Thege B, Dukay-Szabó Sz, Túry F, van Furth EF. When eating healthy is not healthy: orthorexia nervosa and its measurement with the ORTO-15 in Hungary. *BMC Psych.* 2014, 14(1), 59.
17. Karakus B, Hidiröglü S, Keskin N, Karavus M. Orthorexia nervosa tendency among students of the department of nutrition and dietetics at a university in Istanbul. *North Clin. Istanbul.* 2017; 4 (2), 114–123.
18. Olejniczak D, Bugajec D, Panczyk M, Brytek-Matera A, Religioni U, Czerw A, Grąbczewska A, Juszczyk G, Jabłkowska-Górecka K, Staniszevska A. Analysis concerning nutritional behaviors in the context of the risk of orthorexia. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 2017; 13, 543–550.
19. Bo S, Zoccali R, Ponzo V, Soldati L, De Carli L, Benso A, Fea E, Rainoldi A, Durazzo M, Fassino S, Abbate-Daga G. University courses, eating problems and muscle dysmorphia: are there any associations? *J. Transl. Med.* 2014; 12, 221.

MÉG NEM MDOSZ-TAG? LÉPJEN BE SZÖVETSÉGÜNKBE!

A tagság előnyei:

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

2021-ben érvényes tagdíjak:

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

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

AZ IMMUNRENDSZER ÉTRENDI TÁMOGATÁSA, A TÁPLÁLKOZÁS SZEREPE A GYULLADÁSOS FOLYAMATOK ÉS AZ OXIDÁCIÓS STRESSZ CSÖKKENTÉSÉBEN 2. RÉSZ

✉ Szűcs Zsuzsanna

ABSZTRAKT

A koronavírus okozta megbetegedés 2019 (COVID-19) pandémiához kapcsolódó dietetikai kihívás az immunfunkciók étrendi támogatása, hiszen az optimális immunválasz a kiegyensúlyozott tápanyagfelvételen alapul. Az alacsony mikrotápanyag-státusz, többek között az A-vitamin vagy a cink elégtelen felvétele növeli a fertőzések kockázatát. A tápanyaghiányos állapot gyakran okoz gyulladást és oxidatív stresszt, amelyek befolyásolhatják az immunrendszer működését. Különösen hatékony gyulladásgátló és antioxidáns hatású tápanyagok többek között a C-vitamin, az E-vitamin és az olyan fitokemikáliák, mint például a karotinfélék, továbbá a polifenolok. Ezek közül több kölcsönhatásba léphet olyan transzkripciós faktorokkal, amelyek a gyulladásgátló és az antioxidáns hatásokkal is összefüggésben vannak. A D-vitamin gátolhatja a vírusos sejtfertőzést a vírus sejtbe való bejutásáért felelős receptorokkal, az angiotenzin-konvertáló enzim 2-vel való kölcsönhatás révén.

Kulcsszavak: immunrendszer, gyulladásgátló, tápanyag

ABSTRACT

STRENGTHENING THE IMMUNE SYSTEM, REDUCING IN-FLAMMATION AND OXIDATIVE STRESS THROUGH DIET AND NUTRITION. PART 2

The coronavirus-disease 2019 (COVID-19) pandemic raises dietetic challenges concerning support to the immune functions, as an optimal immune response depends on an adequate diet. Low micronutrient state, such as Vitamin A or zinc, has been associated with increased infection risk. Poor nutrient status is related to inflammation and oxidative stress, which can impact the immune system. Dietary constituents with exceptionally high anti-inflammatory and antioxidant capacity include vitamin C, vitamin E, and phytochemicals, for instance, carotenoids and polyphenols. Several of these can interact with transcription factors related to anti-inflammatory and antioxidant effects. In particular, Vitamin D may perturb viral cellular infection via interacting with cell entry receptors, angiotensin-converting enzyme 2.

Keywords: immune system, anti-inflammatory, nutrient

BEVEZETÉS

A koronavírusos betegség (COVID-19) szövődményei, amilyen a heveny légzési distressz szindróma vagy a szeptikus sokk, a feltételezések szerint kapcsolatban állnak a citokin viharának nevezett jelenséggel. Ebben a vírus replikációja révén a citokinek és más immunitással kapcsolatos ingerek rendellenesen erőteljes felszabadulását váltja ki, heves gyulladást eredményezve. A fertőzés megelőzésében az egészséges immunrendszer kiemelkedő fontosságú, amelynek alapja a kiegyensúlyozott étrend. Cikkünk első részében (az Új Diéta 2020/ 3-4. számában) a makrotápanyagok immunitásban betöltött szerepét mutattuk be, jelen összefoglaló pedig a mikronutriensek jelentőségét járja körül a védekező funkciók szempontjából.

VITAMINOK

A-VITAMIN

Az A-vitamin-hiány rendszerint a fertőzés fokozott kockázatával jár együtt. Az A-vitamin fontos a hám morfológiája szempontjából, szerepet játszik a hámszövet keratinizációjában, rétegződésében, differenciálódásában és funkcionális éréseben, amely a kórokozók elleni védekezés frontvonalát jelenti. Az A-vitamin részt vesz a légzőrendszer és a belek egészséges nyákrétegének képződésében, amely szükséges a mucin szekréciójához és a nem antigénspecifikus immunfunkciók fokozásához. A retinal, a retinol és a retinsav az A-vitamin aktív formái. Ez utóbbi ligandumként működik, aktiválva a nukleáris

retinsavreceptort (RAR), és ismeretlen metabolitok aktiválhatják a retinoid X-receptort (RXR). Ezért a retinsavak (all-transz és 9-cisz) döntő szerepet játszanak a veleszületett immunrendszer és egyes fehérvérsejtek, például a makrofágok és a neutrofilek differenciálódásának, érésének és működésének szabályozásában. A retinsav elősegíti a kórokozók inváziójára adott azonnali reakciót a fagocitózis és a természetes killer T-sejtek aktiválása révén, amelyek citotoxikus aktivitásukkal kapcsolódnak az immunszabályozó funkciókhoz. A retinsav megváltoztathatja a dendritikus sejtek prekursorainak differenciálódását is. Ezek az immunrendszer speciális őrszeméi, amelyek a veleszületett és az adaptív immunválaszokat „hangszerelik”. Ezért nem meglepő, hogy az alacsony A-vitamin-státusz (jellemzően retinolként mérve a szérumban) összefügg a neutrofilek, a makrofágok, valamint a T- és a B-sejtek csökkent működésével. Az influenza etiológiájában a D-vitaminnal együtt kritikus szerepet játszik. Az A-vitaminnal csekélyen ellátott egyénekben hisztopatológiai elváltozások is megfigyelhetők a tüdő epitélsejtjeiben és a tüdő parenchimájában, s ez a rosszabb tüdőfunkciók és a légzőszervi betegségek fokozott kockázatát eredményezi. Nincs közvetlen klinikai bizonyíték arra, hogy az A-vitamin szupplementációja növelné a fertőzésekkel szembeni fokozott rezisztenciát, s az A-vitamin-kiegészítés hatásának vizsgálatai az oltásokra adott immunválasz vonatkozásában is ellentmondásos eredményeket hoztak. Feltételezhető azonban, hogy a szervezet már meglévő A-vitamin-raktárai és azok hormonreceptorainak extra-nukleáris aktivitása döntő szerepet játszik a válaszreakciókban.

D-VITAMIN

Jól ismert a D-vitamin immunszabályozó szerepe. A T-sejtek működése szorosan összefügg a D-vitaminnal. A T-sejtek a CYP27B1 gént expresszálják, amely felelős a D-vitamin (25-hidroxi-D-vitamin) prehormonvitaminjának, a kalcidiolnak az aktív hormonná (kalcitriollá) alakításáért. Csak a kalcitriolhoz kötött T-sejtek képesek ellátni élettani funkcióikat. Más immunsejtek is részt vesznek a CYP27B1 expressziójában, például a makrofágok és a dendritikus sejtek, lehetővé téve a D-vitamin aktiválódását. A D-vitamin aktív formája képes kötődni egy specifikus nukleáris receptorhoz (D-vitamin-receptorhoz, VDR), amelynek szerepe van a veleszületett és az adaptív immunrendszer működésében. A D-vitamin hatása az influenza megelőzésében és terápiájában igen vitatott, az ezzel kapcsolatos emberi vizsgálatok heterogén eredménnyel jártak. Egy összefoglaló közlemény az influenza- és a COVID-19-fertőzések és a mortalitás csökkent kockázatáról számolt be, főként a fertőzésekhez kapcsolódó gyulladásos állapotnak, az antimikrobiális peptidnek, mint pl. a defenzinek, valamint az adaptív immunitás modulálásának köszönhetően. Ezt támasztja alá egy meta-analízis, amely a D-vitamin légúti fertőzésekkel szembeni védőhatásáról számolt be, amelyben a napi adagolás tűnt a leghatékonyabb stratégiának. A D-vitamin hatást gyakorol a vírus receptorhoz kötődésére. Elősegítette, hogy a SARS-CoV-2 sejtbe való bejutásáért felelős ACE2-receptor (2-es angiotenzin-konvertáló enzim) helyett az AGTR1-hez (1-es típusú angiotenzin II-receptor) kötődjék, ezáltal csökkentve az ACE2-höz kapcsolódó és így a sejtbe bejutó vírusrészecskék számát. Egy nemrégiben végzett retrospektív tanulmányban a D-vitamin-hiány az időseknél és a férfiaknál szoros összefüggést mutatott a megnövekedett halálozással, 13-szorosára növelte ennek valószínűségét. A COVID-19-fertőzést és a mortalitást globálisan vizsgáló, legújabb megfigyeléses tanulmányok földrajzi összefüggést állapítottak meg. A Föld déli féltekéjén, ahol a vizsgálat idején az őszi időszak következett, s ekkor a legmagasabb a D-vitamin vérszintje, kevesebb esetről és halálozásról számoltak be. Európa olyan északi országában, mint Finnország és Norvégia, ahol kötelező a D-vitaminnal való dúsítás, vagy nagyobb a felvétel, ott a legmagasabb a D-vitamin-szint ugyanakkor kisebb a halálozás is. Ezzel szemben a sok napsugárzás ellenére Olaszországban és Spanyolországban az idősebb lakosság sokkal alacsonyabb D-vitamin-státuszú, s esetükben nagyobb a COVID-halálozási arány. Ezen összefüggések nem ok-okozati viszonyt mutatnak, de érdekes kutatási hipotézist vetnek fel.

E-VITAMIN

Az E-vitamin szabályozza a dendritikus sejtek érését és működését, s ez fontos a veleszületett és az adaptív immunrendszer együttműködéséhez. A természetes ölősejtek (NK-cells/Natural killer cells) aktivitásának növelése mellett a nitrogén-oxid (NO) szint szabályozásával az E-vitamin mind a humorális (B-sejtek), mind az antitestválaszokra hat. Kimutatták, hogy az E-vitamin elősegíti a naív T-sejtek közötti immunszinapszis kialakulását, s beindítja a T-sejtek aktivációs szignáljait. Vizsgálták az E-vitamin szerepét az olyan fertőzések megelőzésében, mint az influenza, de az emberen végzett, jól kontrollált vizsgálatok hiányoznak. Egerekben az E-vitamin (napi 60 mg/kg, legfeljebb 7 napig) jobban csökkentette a fertőzés által indu-

kált oxidatív stresszt, mint a C-vitamin (80 mg/kg), de a kettő kombinációja volt a legsikeresebb a lipidperoxidáció csökkentésében. Feltételezhető, hogy az E-vitamin szupplementációja helyreállítja az interleukin-2 (IL-2) termelést, s javítja a T-sejtek proliferációját és az immunrendszer működését.

C-VITAMIN

A C-vitamin hatékony antioxidáns, amely közvetlenül semlegesíti a szabad gyököket, miközben dehidro-aszkorbinsavvá oxidálódik. A megnövekedett étrendi aszkorbinsav-felvétel összefüggést mutat a C-reaktív fehérje (CRP) és a szöveti plazminogén aktivátor kisebb koncentrációjával. A C-vitamin emellett számos bioszintetikus anyag, valamint génszabályozó mono oxigenáz és dioxigenáz enzimek kofaktoraként működik, amelyek immunmoduláló hatásra utalnak. Számos in vitro és preklinikai vizsgálat emelte ki a C-vitamin barriernövelő hatását a jelátvitel és a bioszintetikus utak befolyásolásával, különös tekintettel a lipidszintézisre. Az aszkorbinsav megváltoztathatja a bőr fibroblasztjainak génexpresszióját, fokozva azok szaporodását és migrációját, s ez kiemelkedő szerepet játszik például a sebgyógyulásban. Kimutatták, hogy a C-vitamin stimulálja a neutrofilek migrációját a fertőzés helyére, serkenti a fagocitózist és a reaktív oxigén gyökök (ROS) keletkezését. A C-vitamin stimulálhatja a neutrofilek apoptózisát is, megvédve ezzel a gazdaszövetet az erős károsodástól. De szerepet játszik a T-sejtek differenciálódásában és érésében is. Különböző kutatásokban a C-vitamin pozitív hatásának mutatkozott a vírusfertőzések időtartamának le rövidítésében, valamint a légzőfunkció javításában.

B-VITAMINOK

Állatkísérletekben a nikotinamid-kezelés tüdőszérülés esetén számottevően csökkentette a gyulladást, valamint a neutrofilek infiltrációját. A B₆-vitamin aktív koenzimformája, a plazma-piridoxal-50-foszfát (PLP) alacsony szintje szignifikánsan összefügg a károsodott humorális és sejt immunitással. A B₆-vitamin-kiegészítés megnövelte a plazma PLP-koncentrációját, amelynek hatására nőtt az összes limfocita szám, beleértve a T-helper és a T-szupresszor sejteket. A B₆-vitamin-felvétel és a gyulladás közötti inverz összefüggés jól dokumentált. A nagy adagú folsav-kiegészítés megváltoztatja a citokinek mRNS (hírvívó ribonukleinsav) expresszióját, illetve csökkenti az NK citotoxicitását egészséges emberekben. Egyes vizsgálatok kimutatták, hogy a kobalamin (B₁₂-vitamin) immunmodulátorként működhet. A B-vitaminok hatékonynak bizonyultak a vírusfertőzés okozta gyulladás csökkentésében. Különösen humán immundeficiencia vírus (HIV) fertőzötteknél a nagy niacin-, piridoxin- és kobalamin-felvétel szignifikánsan összefügg a kisebb fokú gyulladással, például a csökkent CRP-vel. Egy 32 fő részvételével végzett klinikai vizsgálat során 6 hónapig az ajánlott, napi felvételt meghaladó nagyobb adagban alkalmazott B-multivitamin-szupplementáció javította a plazma homociszteinszintjét, amely az oxidatív stressz ismert biomarkere.

ÁSVÁNYI ANYAGOK**CINK**

A csekély cinkellátottság növeli a vírusfertőzés kockázatát. A cink fontos a bőr és a nyálkahártyák integritásának fenntar-

tásában. Kelát nélküli, szabad formájának közvetlen vírusellenes hatása van. Elengedhetetlen a sejtek növekedéséhez és differenciálódásához, amelynek különösen nagy jelentősége van az olyan gyors differenciálódású és életciklusú sejteknél, mint az immunsejtek. A cink szintén fontos a tirozin kináz T-sejt receptorokhoz való kötődéséhez, amely a T-limfociták aktiválásához és fejlődéséhez szükséges. A cink kofaktora több mint 750 transzkripció faktorának, ezáltal szerepet játszik a dezoxiribonukleinsav (DNS) és a ribonukleinsav (RNS) szintézisében. A harmadlagos szerkezet stabilizálásával, vagy az enzimek katalízisének elemeként a cink kofaktorként szolgál több mint 200 antioxidáns enzim, például a SOD- (szuper-oxid-dizmutáz) és a gyulladásgátló SMAD-fehérjék számára.

VAS

A vas nélkülözhetetlen a sejtek differenciálódásához, növekedéséhez és működőképességéhez. Hozzájárul a T-limfociták proliferációjához és éréséhez, szabályozza a citokinek termelését és a baktériumok elleni hatását. Gyulladás során a vas felszívódása csökken a vashomeosztázist szabályozó speciális hormonnak, a hepcidinnek hatására annak érdekében, hogy csökkenjen a baktériumok és a vírusrészecskék szaporodásához rendelkezésre álló vas mennyisége és az oxidatív stressz. Idült vashiány esetén az antitesttermelés jellemzően csökken.

RÉZ

A réz szerepet játszik a bakteriális fertőzésekkel szembeni veleszületett immunválaszban, s összefüggésben van az IL-2 termelésével és reakciójával. A nagy rézkoncentráció toxikus lehet a mikrobákra, s úgy látszik, hogy ez része a makrofágok védelmi stratégiájának. A réz továbbá részt vesz a T-sejtek proliferációjában, az antitesttermelésben és a sejtes immunitásban. A megfelelő rézellátottság összefüggésbe hozható a bakteriális fertőzések elleni védelemmel.

SZELÉN

A szelenoproteinek, köztük számos antioxidáns enzim, szintéziséhez szelénre van szükség. A szelenoproteinek létfontosságú szerepet játszanak többek között az antioxidáns védelmi rendszer működésében, befolyásolják a leukociták és az NK-sejtek működését, de részt vesznek a T-limfociták proliferációjában és a humorális immunitásban is, különösen az immunoglobulinok termelésében. A szelénhiányt összefüggésbe hozták vírus- (pl. influenza-) fertőzésekkel, illetve a csökkent adaptív és veleszületett immunválasszal, amely növeli a vírus patogenitását. Ebben az összefüggésben merülhet fel a szelén étrendi szupplementációja az influenza adjuváns terápijaként az immunválasz támogatására. Úgy látszik, hogy a szelénpótlás hat a szelenoprotein-gének expressziójára, javítva a vakcinákra adott választ. A szelénkiegészítés azonban növelheti a 2-es típusú cukorbetegség előfordulási gyakoriságát.

FITOKEMIKÁLIÁK

POLIFENOLOK

A rendszeres zöldség- és gyümölcsfogyasztás a gyulladásos markerek (pl. CRP, IL-6) alacsonyabb szintjével párosul, amelyben a növényi alapú élelmiszerekben bőségesen előforduló fitokemikáliáknak is szerepük van. A flavonoidokban gazdag gyümölcsök és zöldségek csökkentik a szérumban a

gyulladásos markerek szintjét a mikrovaskuláris reaktivitás javításán, a CRP csökkentésén keresztül, de javítják a lipidprofil és az endoteliális funkciót is. Számos flavonoidot, köztük kvercetin is vizsgáltak in vitro módszerekkel lehetséges vírusellenes tulajdonságaik, például a kórokozók fertőzőképességére és replikációjára gyakorolt hatásuk miatt. A nagy polifenol-tartalmú étrend antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatása révén (pl. a nukleáris faktor-kappa B (NF- κ B) és aktivátor fehérje 1 (AP-1) gátlásával, illetve a nukleáris faktor-eritroid 2 (Nrf2) aktiválásával) javítja a lipidprofil. Antioxidáns hatásuk mellett számos fitokemikália feltehetően kölcsönhatásban van egyes transzkripció faktorokkal, különösen az NF- κ B-vel és az Nrf-2-vel. A polifenolok antivirális hatását vélhetően a neuramidáz és a hemagglutinin aktivitásának gátlása, a vírus replikációjára, illetve a vírus hemagglutinációjára gyakorolt hatás magyarázza, de a polifenolok befolyásolják a vírusadhéziót és behatolást a gazdasajtba, valamint módosítják a celluláris jelátviteli utakat és transzkripció tényezőket is.

KAROTINOIDOK

A karotinfélék ismert antioxidánsok. A csekély α - és β -karotinnal, luteinnel/zeaxantinnal, valamint az összes karotinoiddal való ellátottság összefüggésbe hozható a magasabb fokú oxidatív stresszel és gyulladással. A karotinfélék, például a lutein és a zeaxantin potenciális vírusellenes szerepe is felmerül. Ezt látszik alátámasztani, hogy HIV-vel fertőzöttekben összefüggés volt megfigyelhető a halálozás nagyobb kockázata és a karotinoidok kis koncentrációja között. A karotinoidok az immunfunkciókat is befolyásolhatják a membrán fluiditásának- és a sejtek közötti réskapcsolat szabályozása révén. Néhány karotinféle az A-vitamin prekursoraként játszik szerepet az immunitásban.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az áttekintett étrendi összetevők kiemelik a tápanyagokkal való optimális ellátottság fontosságát a gyulladás és az oxidatív stressz csökkentésében, ezáltal az immunrendszer erősítésében, amelynek nem csak a COVID-19-pandémia ad létjogosultságot. Jelen összefoglaló célja, hogy a szakirodalomban rendelkezésre álló bizonyítékokat kontextusba helyezze a COVID-19 világvárvány apropóján. Fontos további szempont a krónikus betegségekkel, például elhízással és cukorbetegséggel kapcsolatban az idült, szisztémás gyulladás kontrollja, amelyben a megfelelő tápláltsági állapotnak, az optimális tápanyag-ellátottságnak nagy jelentősége van, de javíthatja az immunválaszt is. Jelen összefoglaló az étrendben fellelhető tápanyagokra összpontosítva készült, ugyanakkor ezek közül számos összetevő étrend-kiegészítőként is kapható. A potenciálisan szűk terápiás ablak (azon vérkoncentráció, amely már terápiás, de még nem toxikus hatású), illetve sok esetben a szakirodalmi bizonytalanságok miatt a tápanyagfelvétel elsősorban az egészséges táplálkozási szokások előmozdításán keresztül kell történnék.

FORRÁS

1. Iddir M, Brito A, Dingee G, Fernandez Del Campo SS, Samouda H. et al. (2020). Strengthening the immune system and reducing inflammation and oxidative stress through diet and nutrition: Considerations during the COVID-19 crisis. *Nutrients*. 2020, 12(6), 1562; doi:<https://doi.org/10.3390/nu12061562>.

POLIFENOLOK BÉLHÁMRA GYAKOROLT ANTIOXIDÁNS ÉS GYULLADÁSCSÖKKENTŐ HATÁSÁNAK MODELLEZÉSE

Dr. Kovács Dóra, Dr. Karancsi Zita, Palkovicsné Pézsa Nikolett, Dr. Jerzsele Ákos, ✉ Dr. Farkas Orsolya

ABSZTRAKT

Az antimikrobiális szerek különböző alternatívákkal való helyettesítése napjainkban kiemelt jelentőségű, köszönhetően az ezekkel a gyógyszerekkel szemben kialakult és egyre növekvő rezisztencia jelenségének. Az egészséges sertés vékonybélhámjából izolált IPEC-J2 sejt vonal jól reprezentálja mind az emberi, mind az állati béltraktusban zajló folyamatokat. Kutatócsoportunk e sejtmodellel vizsgálja különféle – elsősorban természetes eredetű – anyagok, többek között polifenolok antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatását a bélhámot károsító tényezőkkel szemben. Célunk az, hogy olyan vegyületeket találjunk, amelyek használhatók lehetnek háziállataink egészségének megőrzésében, elsősorban a bélcsatornába kerülő kórokozók és más káros anyagok hatásaival szemben. Ezek a vegyületek önállóan, vagy antibiotikumokkal kombinációban alkalmazva hozzájárulhatnak a baktériumos fertőzések megelőzéséhez és sikeres gyógykezeléséhez, ezáltal csökkentve az állattartásban felhasznált antibiotikumok mennyiségét.

Kulcsszavak: antibiotikum, egészség, bélhám

ABSTRACT

ANTIOXIDANT AND ANTI-INFLAMMATORY EFFECT OF POLYPHENOLS IN INTESTINAL CELLS

Nowadays, replacing antibiotics with natural alternatives is of highest importance due to the increasing prevalence of antimicrobial resistance. IPEC-J2 cell line, isolated from the jejunal epithelium of a healthy neonatal piglet closely represents the gastrointestinal tract of both humans and animals. Our research group is using this cell line for the investigation of antioxidant and anti-inflammatory effects of natural substances, e.g. polyphenols, against different factors that can harm the intestinal epithelium. Our aim is to find potential antibiotic alternatives that can be used for preserving health of food producing animals, mainly through their protective effect in the gastrointestinal tract against pathogens and other harmful factors. These substances, used alone or in combination with antibiotics, can help in the prevention and treatment of bacterial infections, and therefore might lead to a decrease in antibiotic consumption in livestock.

Keywords: antibiotics, health, intestinal epithelium

REZISZTENS MIKROBÁK OKOZTA GLOBÁLIS KIHÍVÁSOK

A humán- és állategészségügy egyik legnagyobb kihívását napjainkban az antimikrobiális szerekkel szemben rezisztens baktériumok által okozott fertőzések jelentik. Ennek hátterében az antibiotikumok használata áll, amely a baktériumokra folyamatos szelekciós nyomást gyakorolva elősegíti ellenállóvá válásukat, hiszen a rezisztenciamechanizmusok kialakulása a baktériumok evolúciójának természetes része. Megfelelő antibiotikum-használat esetén is megjelenhetnek ellenálló baktériumtörzsek, de ilyen esetben ezek kisebbségben vannak az érzékeny törzsekhez képest. A gyógyszer helytelen alkalmazása (elsősorban túl kis dózisban vagy megfelelő dózisban, de túl rövid ideig) azonban nagymértékben megnöveli a rezisztens baktériumok elszaporodásának esélyét. Ezen kívül az antibiotikumokat sok esetben feleslegesen adják (pl. baktériumos fertőzés hiányában, vagy nem megfelelő baktérium ellen), amely mind a humán-, mind az állatgyógyászatban gyakori jelenség. A probléma súlyosságát tovább fokozza, hogy a rezisztenciát okozó sejt- és molekuláris folyamatokat kódoló géneket a baktériumok képesek átadni egymás között, valamint örökíthetik utódaikba is, s ez hozzájárul a rezisztencia további terjedéséhez (1). Megjelentek olyan baktériumtörzsek, amelyek a legtöbb (multirezisztens), vagy bizonyos esetben minden antibiotikummal szemben (pánrezisztens) ellenálló, így kezelhetetlen fertőzéseket okozhat-

nak. Előrejelzések szerint 2050-re embereknél a vezető halálokot az antibiotikumokkal szemben rezisztens fertőzések jelentik majd, megelőzve ezzel a rosszindulatú daganatok okozta halálozásokat is (2).

Az emberek kezelésére használt antibiotikumok mennyisége pozitív összefüggést mutat a bennük megjelenő rezisztens törzsek arányával, ugyanakkor a közelmúltban az is igazolódott, hogy az antibiotikumok állatgyógyászati alkalmazása is összefüggésben áll az emberekben kialakuló rezisztenciával (3). A probléma fontosságát felismerve az elmúlt években számos európai uniós irányelv és útmutató jelent meg a témakörben, valamint a 2022-ben hatályba lépő 2019/6 EU rendelet egyik legfőbb intézkedései közé tartozik az állatgyógyászatban való antibiotikum-felhasználás korlátozása (4). Az antibiotikumok hozamfokozás céljára való felhasználása az Európai Unióban 2006 óta tilos, ám a 2019/6 rendelet ezenfelül számottevően korlátozni fogja a betegségek megelőzésére való felhasználást, valamint szabályokat állít fel a baktériumos kórképek kezelésére választható antibiotikumokról is (4).

POLIFENOLOK ANTIOXIDÁNS ÉS GYULLADÁSCSÖKKENTŐ HATÁSA

A fentiekben ismertetett tények következtében egyre növekszik az igény az állattartásban használható alternatívák iránt, amelyek segíthetnek az állatok egészségének megőr-

zésében, valamint a betegségek kezelésében amelle, hogy használatuk hozzájárul a globális antibiotikum-fogyasztás csökkentéséhez. Ilyen alternatívák lehetnek többek között a különféle növényi eredetű vegyületek, például a polifenolok (5). Kutatócsoportunk számos polifenol vagy polifenolokat tartalmazó növényi kivonat hatását tanulmányozza sertés vékonybélhámjának sejtvonalán (elsősorban antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatásuk ellenőrzése céljából), valamint a polifenolok antibakteriális hatását is teszteljük háziállatokból izolált baktériumtörzseken. Az általunk vizsgált vegyületek alkalmasak lehetnek háziállataink egészségének megőrzésére. Célunk az, hogy eme anyagok szélesebb körű alkalmazásával hozzájáruljunk az állatbetegségek sikeres megelőzéséhez és gyógykezeléséhez amelle, hogy ezzel csökkentjük az állatorvoslásban felhasznált antibiotikumok mennyiségét.

Az emberi polifenol-felvétel átlagosan kb. 330 mg naponra, amelyből kb. 170 mg a flavonoidok mennyisége (6). Ezt részben természetes eredetű táplálékokból, másrészt különböző polifenol-tartalmú étrend-kiegészítőkből fogyasztják. A polifenolok biológiai hasznosulása azonban rossz, mindössze 10%-uk szívódik fel a vékonybélben keresztül, így nagy hányadban változatlanul a vastagbélbe jutnak, ahol a baktériumos bontás során kisebb molekulatömegű fenol-származékokká alakulnak (7). Ezeknek az anyagcsere-termékeknek – kisebb méretükből adódóan – ismét lehetőségük van bekerülni a szisztémás vérkeringésbe. Felvetődött az az elmélet, hogy a polifenolok jótékony hatásuk egy részét a bélmikrobiótára gyakorolt hatásaikkal érik el, mivel a baktériumok számára gyakorlatilag prebiotikumokként szolgálnak. Csökkentik a Firmicutes/Bacteroidetes arányát, amely gyulladáscsökkentő hatású a bélben, továbbá növelik a bélfal integritását, ezáltal barrierfunkcióját (8,7). A bélmikrobiótára gyakorolt hatásuként szerepet játszanak továbbá az ateroszklerózis csökkentésében, javítják a hiperglikémiás és a diszlipidémiás állapotot, így csökkentik a kardiovaszkuláris komplikációk esélyét.

A polifenolok további pozitív hatásait a tudomány számos területen bizonyította. Gyulladáscsökkentő és antioxidáns tulajdonságuk több hatásmechanizmus együttes eredményeként jön létre. Részt vesznek különböző, gyulladásban szerepet játszó enzimek gátlásában, amilyenek például a protein-kinázok és a foszfodiészterázok, szabadgyök-fogó hatásúak, befolyásolják az arachidonsav metabolizmusát, valamint az immunsejtekre is hatást gyakorolnak (8, 9, 10). A különböző protein-kinázok fontos szerepet játszanak a gyulladásos folyamatokban. Az egyes polifenolok ezek közül a protein-kináz C, a foszfoinozitol-kináz, a foszfatidil-inozitol-kináz, a tirozin-kináz vagy a ciklin-dependens kináz enzimet képesek gátolni. A direkt enzimhatáson túlmenően a kinázok szabályozásában részt vevő NF- κ B (nuclear factor kappa-B) transzkripciós faktort is gátolják, amely a felszabadulása után lehetővé tenné számos gyulladásos marker kifejeződését. A foszfodiészterázok közül a cAMP foszfodiészteráz-gátlása nagy jelentőségű a gyulladás modulálásában. Mivel a cAMP-nek gyulladáscsökkentő hatása van azáltal, hogy a polifenolok gátolják a cAMP-t lebontó enzimet, a cAMP fel tud halmozódni, így közvetett gyulladáscsökkentő hatás érhető el. Antioxidáns tulajdonságuk kémiai szerkezetüknek köszönhető, amelyben főként a fenolos hidroxilcsoportok játszanak szerepet. A hidroxilcsoportok száma és

elhelyezkedése nagyban befolyásolja az antioxidáns hatást. Gyulladás során a sejtek kettős membránjaiból foszfolipidek szabadulnak fel, amelyek a PLA₂ (foszfolipáz-A₂) hatására arachidonsavvá alakulnak, majd az arachidonsav különböző oxigenáz enzim bontás (COX – ciklooxygenáz, LOX – lipoxigenáz) során prosztaglandinokká, prosztaciklinekké, lipoxinokká és leukotriénekké alakul, amelyek gyulladásos mediátorokként számon tartott vegyületek. A polifenolok képesek mind a PLA₂, a COX és a LOX enzimeket gátolni, ezáltal a gyulladásos folyamatokat csökkenteni. Az immunsejtek közül a dendritikus sejtek (DC) érését gátolják azáltal, hogy elnyomják az érésért felelős CD80 (cluster of differentiation) és CD86 markereket, amelyek nélkülözhetetlenek a CD4+ T-sejt aktivációjában, s az utóbbi felel a DC-sejtek érésért. Egyes flavonoidokról leírták, hogy a vas metabolizmusának modulálásán keresztül is képesek a DC-sejtek működését befolyásolni, továbbá képesek csökkenteni a hisztamin és a prosztaglandin felszabadulását a hízósejtekből, valamint a gyulladásos citokinek és kemokinek termelését is gátolják (10).

Egyes flavonoidoknak leírták antimikrobiális, valamint allergia- és daganatellenes hatását is, továbbá pozitív hatásukat figyelték meg asztmás és szív-ér rendszeri betegségekben. Allergiaellenes hatásukat asztmás és ételallergiás betegekben tapasztalták, amelynek hátterében a gyulladásos citokinek termelődésének gátlása, a hízósejtek stabilizálása és az eozinofil granulociták migrációjának csökkentése áll. A szív- és érrendszeri betegségek és a velük járó következmények kialakulásának kockázatát szintén csökkentik antioxidáns, gyulladáscsökkentő, értágító és HDL- (high density lipoprotein – nagy sűrűségű lipoprotein) növelő hatásukon keresztül. Számos flavonoidról leírták, hogy daganatellenes hatásuk van, ezt főként emlő-, gyomor-, vastagbél- és tüdődaganatok esetén tapasztalták. Ennek hátterében az áll, hogy a flavonoidok képesek a daganatos sejteket G2/M fázisban tartani, s ez apoptózisra és önmegsejtődésre vezet (10). Mivel ezeknek az értékesnek vélt polifenoloknak a stabilitása és biológiai hasznosulása kedvezőtlen, a tudomány és az élelmiszeripar nanorészecskéket is használ e problémák megoldása érdekében (11). Antioxidáns, gyulladáscsökkentő és ezáltal úgynevezett öregedésgátló hatásaiknak köszönhetően a polifenolok a szépségipari termékekben is megjelentek, s népszerűek a fogyasztói társadalomban az étrend-kiegészítők mellett (12).

A BÉLCSATORNA SZEREPE AZ EGÉSZSÉGMEGŐRZÉSBEN, A BÉLHÁM MODELLEZÉSE

A szájon át felvett idegen anyagokkal (antigénnel, toxinokkal, mikrobákkal, parazitákkal) szemben a bélhám többlépcsős barrier hoz létre, amelynek részei a hámsejtekkel szimbiózisban élő jótékony baktériumok, a kehelysejtek által kiválasztott nyálkaréteg, az immunsejtek és az általuk termelt ellenanyagok, az antimikrobiális peptidek, valamint a hámsejtek közötti sejtkapcsoló struktúrák, amelyek fizikai korlátot jelentenek a káros anyagok számára (13). A bélbarrier funkcionális alapon négy fő részre lehet osztani, amelyek a bél lumene felől nézve sorrendben a következők: mikrobiológiai, immunkémiai, fizikai és immunológiai barrier (14). Ez

az összetett védelmi rendszer azonban nem mindig elégséges a szájon át felvett kórokozók és toxikus vegyületek kártételével szemben.

A bélhámsejteket károsító idegen anyagok hatására a sejtekben gyulladás, oxidatív stressz és/vagy a sejtréteg integritásának megbomlása következhet be, amely az állatokban klinikai tünetek megjelenésére (leggyakrabban hasmenésre) vezet. Kutatócsoportunk e károsító hatások ellen vizsgálja természetes eredetű hatóanyagok, pl. polifenolok esetleges védőszerepét (antioxidáns, gyulladáscsökkentő, integritásmegőrző hatását). E folyamatok mindegyike jól tanulmányozható az IPEC-J2 sertés vékonybélhámjának sejtvonallán.

Az IPEC-J2 sejtvonalat újszülött, kolosztrumot még nem fogyasztott malac jejunumból izolálták (15). Két tulajdonság teszi egyedülállóvá, egyrészt vékonybél-eredetű (ellentétben a legtöbb bélhámsejtvonallal, amelyek vastagbél-eredetűek), másrészt nem transzformált és nem tumoros eredetű. Az összes nem főemlős közül a sertések emésztőrendszere hasonlít legjobban az ember gasztrointesztinális traktusára méretét, tömegét, anatómiáját és fiziológiáját tekintve, ezért az IPEC-J2 sejtvonalt kiválóan reprezentálja az emberi fiziológiás viszonyokat is. A sejtvonalt optimális eszköznek bizonyul az epiteliális transzport, különböző enterogén baktériumokkal való kölcsönhatás, probiotikumok és különböző étrend-kiegészítők, valamint tápanyagok hatásának vizsgálatára. Számos mérhető paraméter meghatározásával (transz-epiteliális elektromos ellenállás (TEER), permeabilitás, metabolikus aktivitás) képet kaphatunk a bélhámsejt működéséről (16).

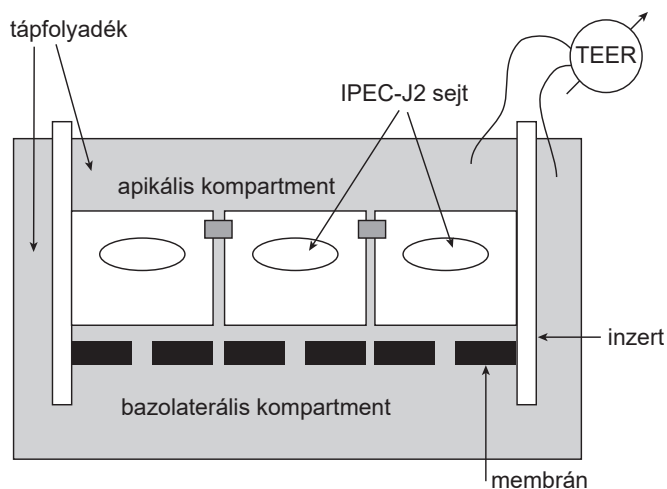
Tenyésztésük során a sejtek spontán differenciálódnak, polarizált sejtréteg alakul ki apikális és bazolaterális felszínnel. A sejtek apikális felszínén mikrovilluszok találhatók, a szomszédos sejteket pedig sejtkapcsoló struktúrák tartják össze. A sejtek köbhámot formálnak és egy rétegben nőnek, Goblet-sejtek nem fordulnak elő (15).

Zakrzewski és munkatársai különféle klaudinok (1, 3, 4, 5, 7, 8, 12), tricellulin, E-cadherin és zonula occludens-1 fehérjék expresszióját figyelték meg IPEC-J2 sejtenyészeten (17). A sejtvonalt kifejez továbbá citokineket (IL-1 α , -1 β , -6, -7, -8, -12A, -12B, -18), defenzineket, tolltípusú receptorokat és mucint. Schierack és mtsai RT-PCR-rel és ELISA-módszerrel egyaránt kimutatták a Muc 1-et és a Muc 3-at, azonban a fő gélképző mucint – a Muc 2-t – nem sikerült kimutatni. A nyálkatermelés szempontjából tehát az IPEC-J2 sejtvonalt nem teljesen reprezentálja az *in vivo* körülményeket. Az IPEC-J2 sejtek képesek az MHC I fehérje expressziójára, valamint olyan citokinek szekréciójára, mint a GM-CSF és a TNF α , amelyek szerepet játszanak a bélhámsejtek és az immunsejtek közötti kommunikáció kialakításában. A sejtenyészeten mRNS szintjén kimutatták a tolltípusú receptorgének (TLR- 1, -2, -3, -4, -5, -6, -8, -9, -10) jelenlétét. Fehérjeszinten a TLR-2, -3, -5, -9, valamint az IL-6, -8 molekulákat mutatták ki (15, 17).

Természetesen az *in vitro* kapott kísérleti eredmények extrapolálásával körültekintően kell bánni, hiszen a környezeti ingerre adott válasz eltérhet *in vitro*, *ex vivo* és *in vivo*. Mindazonáltal az IPEC-J2 sejtvonalt *in vitro* modellként való alkalmazása értékes eszköznek bizonyul, amikor limitált számú változót vizsgálunk standardizált, szabályozott körülmények között (16).

A BÉLHÁMSEJTMODELL LÉTREHOZÁSA, KÍSÉRLETI MÓDSZEREK AZ OXIDATÍV STRESSZ ÉS GYULLADÁS NYOMON KÖVETÉSÉRE

Az IPEC-J2 sejtek hagyományos tenyésztőedényekben, illetve ún. membráninzerten is tenyésztethetők, ekkor az *in vivo* viszonyokat még pontosabban bemutató modellhez jutunk. A membráninzerten tenyésztett hámsejtek apikális és bazolaterális oldala közt feszültségkülönbség lép fel, amelyet transz-epiteliális ellenállás (TEER) mérésével jellemezhetünk (1. ábra). A bélhámsejtek áteresztőképességének, illetve transzportfolyamatainak tanulmányozásához membráninzerten tenyésztett sejtek szükségesek.



1. ábra Membráninzerten tenyésztett bélhámsejtek TEER-mérése

Kísérleteink során a gyulladást, illetve az oxidatív stresszt *Salmonella enterica* serovar Typhimurium és különböző szerotípusú *Escherichia coli* lipopoliszacharid- (LPS-) kezeléssel váltjuk ki. Megállapítható, hogy az 1 órán át alkalmazott 10 μ M LPS-kezelés az IPEC-J2 sejtek életképességét nem befolyásolja számottevő mértékben. Az IPEC-J2 sejteket az LPS-kezeléssel egy időben egyes pozitív hatású anyagokkal is kezeljük, amelyeknél minden esetben vizsgáljuk, hogy mi az a legnagyobb koncentráció, illetve a leghosszabb ideig tartó kezelési idő, amely még biztosan nem okozza a bélhámsejtek pusztulását. A sejtek életképességének vizsgálatára legtöbbször a Neutral Red-módszert alkalmazzuk (18).

Az intracelluláris reaktív oxigénszármazékok (ROS) szintjének méréséhez nem fluoreszcens dikloro-fluoreszcein-diacetátot (DCFH-DA) használunk, amely ROS jelenlétében fluoreszcens 2',7'-dikloro-fluoreszceinné alakul a sejtekben. Ez a reagens nem specifikus, többféle ROS együttes kimutatására alkalmas. Az extracelluláris redox állapot nyomon követéséhez a hidrogén-peroxid detektálására alkalmas Amplex Red-módszert alkalmazzuk. Sikerült kimutatni többek között, hogy a polifenolok közé tartozó klorogénsav nagymértékben csökkenti a *Salmonella enterica* LPS-kezelés okozta megnövekedett intracelluláris ROS-mennyiséget (19). Ugyanakkor az LPS-kezelés – mint ahogy azt más vizsgálataink során is tapasztaltuk – nem okozta az extracelluláris H₂O₂-szint emelkedését, így ezt a módszert kevésbé találtuk alkalmasnak az LPS okozta oxidatív stressz, illetve az antioxidáns vegyületek hatásának nyomon követésére.

A különféle gyulladásos citokinek (pl. IL-6, IL-8, TNF- α) és egyéb gyulladást jelző markerek (pl. COX-2) génexpresszió-változásának kvantitatív real-time PCR-módszerrel való meghatározása az egyes kezeléseket követően kitűnő lehetőség bármilyen vegyület, így különféle polifenolok hatásának vizsgálatára is. Kimutattuk, hogy az apigenin és metoxicsoportokat tartalmazó származéka számottevően csökkenti a fenti markerek kifejeződését LPS-kezelést követően, de az egyes gyulladásos paraméterekre gyakorolt hatás különbözik a két eltérő szerkezetű vegyület esetén (20). Fontos megjegyezni, hogy az IPEC-J2 sejtek esetében PCR-módszerrel kimutatott génexpresszió-változások fehérjeszinten nem feltétlenül jelennek meg – jó példa erre a TNF α , amelyet több kutatócsoport sem tudott fehérjeformában kimutatni (21). Az IL-6 és az IL-8 koncentrációja viszont szendvics ELISA-módszerrel IPEC-J2 sejtekben meghatározható.

A paracelluláris permeabilitás a bélhám integritásának fontos jellemzője. Az LPS-kezelés hatására a membráninzer-ten tenyésztett sejtréteg áteresztőképessége megnő. Az apikális kompartmentbe pipettázott fluoreszcens jelölőmolekula (pl. FD4) megjelenik a bazolaterális térben, s fluoreszcens spektrofotometriás méréssel kimutatható (22).

ÖSSZEFOGLALÁS

Sejtmodellünk fejlesztése folyamatosan zajlik. Néhány évvel ezelőtt az Állatorvostudományi Egyetem (ÁTE) Élettani és Biokémiai Tanszékének kutatóival közösen létrehoztuk a sertés egészséges bélhámsejtjeiből és primer hepatocitáiból álló bél-máj kokultúrát, amelyen *Lactobacillus plantarum* 2142 probiotikus baktérium által termelt anyagcseretermékek, valamint nátrium-n-butirát hatását tanulmányoztuk LPS által kiváltott gyulladás esetén (22, 23). Jelenleg *E. coli*, illetve *Salmonella enterica* baktériumokból és bélhámsejtekből álló kokultúra létrehozásán dolgozunk, amelyen a fent részletesen bemutatott vizsgálatokon kívül az egyes vegyületek baktériumellenes hatása is tanulmányozható. Továbbá a kutatásaink egy másik iránya a bélhámsejtekben az egyes kezelések hatására bekövetkező strukturális változások nyomon követése.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósult meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005).

IRODALOM

- Holmes HA, Moore SP, Sundsfjord A, Steinbakk MG, Regmi S, Karkey A, Guerin PJ, Piddock LJV. Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. *Lancet*. 2016; 387(10014), 176–187.
- WHO Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance: Report to the secretary-general of the United Nations 2019.
- ECDC/EFSA/EMA second joint report on the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals. Joint Interagency Antimicrobial Consumption and Resistance Analysis (JIACRA) Report. 2017; 15(7), 4872.
- Európai Parlament és Tanács (EU) 2019/6 rendelete az állatgyógyászati készítményekről és a 2001/82/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről.
- Mulani MS, Kamble EE, Kumkar SN, Tawre MS, Pardesi KR. Emerging strategies to combat ESKAPE pathogens in the era of antimicrobial resistance: A review. *Front. Microbiol.* 2019; 10, 539.
- Karam J, Bibiloni MDM, Tur JA. Polyphenol estimated intake and dietary sources among older adults from Mallorca Island. *PLoS ONE*. 2018; 13(1), e0191573.
- Man AWC, Xia N, Daiber A, Li H. The roles of gut microbiota and circadian rhythm in the cardiovascular protective effects of polyphenols. *Br. J. Pharmacol.* 2020; 177(6), 1278–1293.
- Guo Q, Li F, Duan Y, Wen C, Wang W, Zhang L, Huang R, Yin Y. Oxidative stress, nutritional antioxidants and beyond. *Sci. China Life Sci.* 2020; 63(6), 866–874.
- Rasouli H, Farzaei MH, Khodarahmi R. Polyphenols and their benefits: A review. *Int. J. Food Prop.* 2017; 20, 1700–1741.
- Maleki SJ, Crespo J F, Cabanillas B. Anti-inflammatory effects of flavonoids. *Food Chem.* 2019; 299, 125124.
- Milinić DD, Popović DA, Lević SM, Kostić A, Tešić ŽL, Nedović VA, Pešić MB. Application of polyphenol-loaded nanoparticles in food industry. *Nanomaterials*. 2019; 9(11), e1629.
- de Lima Cherubim DJ, Buzzanella Martins CV, Oliveira Fariña L, da Silva de Lucca RA. Polyphenols as natural antioxidants in cosmetics applications. *J. Cosmet. Dermatol.* 2020; 19(1), 33–37.
- Vancamelbeke M, Vermeire S. The intestinal barrier: a fundamental role in health and disease. *Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 2017; 11(9), 821–834.
- Bischoff SC, Barbara G, Buurman W, Ockhuizen T, Schulzke JD, Serino M, Tilg H, Watson A, Wells JM. Intestinal permeability – a new target for disease prevention and therapy. *BMC Gastroenterol.* 2014; 14, 189.
- Schierack P, Nordhoff M, Pollmann M, Weyrauch KD, Amasheh S, Lodemann U, Jores J, Tachu B, Kleta S, Blikslager A, Tedin K, Wieler LH. Characterization of a porcine intestinal epithelial cell line for in vitro studies of microbial pathogenesis in swine. *Histochem. Cell Biol.* 2006; 125(3), 293–305.
- Verhoeckx K, Cotter P, López-Expósito I. et al. The impact of food bioactives on health: in vitro and ex vivo models. Springer; 2015.
- Zakrzewski SS, Richter JF, Krug SM, Jebautzke B, Lee IM, Rieger J, Sachtleben M, Bondzio A, Schulzke JD, Fromm M, Günzel D. Improved cell line IPEC-J2, characterized as a model for porcine jejunal epithelium. *PLoS ONE*. 2013; 8(11), e79643.
- Repetto G, del Peso A, Zurita JL. Neutral red uptake assay for the estimation of cell viability/cytotoxicity. *Nat. Protoc.* 2008; 3(7), 1125–1131.
- Palócz O, Pászti-Gere E, Gálfi P, Farkas O. Chlorogenic acid combined with *Lactobacillus plantarum* 2142 reduced LPS-induced intestinal inflammation and oxidative stress in IPEC-J2 cells. *Plos ONE*. 2016; 11(11), e0166642.
- Farkas O, Palócz O, Pászti-Gere E, Gálfi P. Polymethoxyflavone apigenin-trimethylether suppresses LPS-induced inflammatory response in nontransformed porcine intestinal cell line IPEC-J2. *Oxidat. Med. Cell. Longev.* 2015; 2015, 673847.
- Brosnahan AJ, Brown DR. Porcine IPEC-J2 intestinal epithelial cells in microbiological investigations. *Vet. Microbiol.* 2012; 156(3-4), 229–237.
- Farkas O, Matis G, Pászti-Gere E, Palócz O, Kulcsár A, Petrilla J, Csikó Gy, Neogrady Zs, Gálfi P. Effects of *Lactobacillus plantarum* 2142 and sodium n-butyrate in lipopolysaccharide-triggered inflammation: Comparison of a porcine intestinal epithelial cell line and primary hepatocyte monocultures with a porcine enterohepatic co-culture system. *J. Anim. Sci.* 2014; 92(9), 3835–3845.
- Pászti-Gere E, Matis G, Farkas O, Kulcsár A, Palócz O, Petrilla J, Csikó Gy, Neogrady Zs, Gálfi P. The effects of intestinal LPS exposure on inflammatory responses in a porcine enterohepatic co-culture system. *Inflammation*. 2014; 37(1), 247–260.

SZAKMASZERETET ÉS PÉLDAMUTATÁS – DR. BARNA MÁRIA PROFESSZOR ASSZONY ÉLETÚTJA

Dr. Molnár Szilvia, Dr. Solymosi Dóra

Kevés nagyobb tanítómester van a tapasztalatnál, a megélt élményeknél. Tanulságos és elgondolkodtató olyan kiemelkedő személyekkel beszélgetni, akiknek szakmaisága és élettapasztalata nem pusztán összeolászott gondolatok halmaza, hanem valós tartalom köré épül. Talán a szakmai siker mindenható receptje egy életen át finomodik, változik, alakulóban van. Ilyen és ehhez hasonló gondolatokkal készültünk beszélgetésünkre professzor asszonnyal. Ha nem is minden hozzávalót sikerült ellesnünk, reméljük az „életrecept” esszenciáját megtalálja minden kedves olvasó.

Kedves professzor asszony: hol született, milyen volt a gyermek-kora, hogyan emlékszik vissza a szülői házra?

– 1937-ben Mindszenten születtem, de pár hónapos koromtól Budapesten élek. A gyermekévek nekem is nagyon kedvesek, sok szép emlékem van. De a háború, a bombázás – a házunkat is találat érte – és a háborút követő szegénység nem tette felhőtlenre a gyermekkoromat; édesanyám betegségével és korai halálával pedig gyorsan véget is ért.

Mi motiválta pályaválasztásában? Volt esetleg konkrét kisgyermek-kori élmény, amely az orvosi hivatás felé terelte? Esetleg egy családi példakép?

– Még nem voltam tízéves, amikor kiderült, hogy édesanyámnak rosszindulatú daganatos betegsége van. Ettől kezdve egyértelműen orvos akartam lenni. A legjobb barát-nóm édesapja kiváló orvos volt, s mindkettőnknek ő volt a példaképe, mindketten orvosok is lettünk.

Az orvosi egyetemen oktatták önnek az egészséges táplálkozás fontosságát és mikéntjét?

– Az alapozó tantárgyakban (élettan, kóreléttan, biokémia) sokat hallottunk a tápanyagokról, az anyagcsere-folyamatokról, de ezek számunkra csak magas szintű, elméleti tudást jelentettek, nem kötöttük megfelelően az ismereteket a táplálkozáshoz. Az egészséges táplálkozásról csak a csecsmőtáplálásnál esett szó. A betegségek étrendi kezelése elméletben szerepelt a tananyagban, de ennek oktatása a tárgyat oktató professzorra volt bízva. A leadandó anyag pedig minden tárgyból hatalmas volt, csak szűkösen fért bele az órakeretbe, s ha valamit el kellett hagyni, az legtöbbször a táplálkozási rész volt. Évekkel ezelőtt, egy kerekasztal-konferenciára készülve már orvosként is szembesültem ezzel a gyakorlattal. Csak remélhetem, hogy azóta ez megváltozott.

Gyermekgyógyászatból és infektológiából szakvizsgázott, elnyerte a kandidátusi fokozatot, majd osztályvezető főorvos lett. Hogyan és miért kanyarodott a táplálkozás- és ételmszer-tudomány felé?

– Kandidátusi munkám keretében egyebek között fehérje-, szénhidrát- és zsírsanyagcsere-vizsgálatokat végeztem, s



ezekről a vizsgálatokról publikáltam is. Ezután táplálkozási témákban a kollégák hozzám fordultak, hivatalos helyekről engem kerestek meg, hogy véleményezzek anyagokat. Úgy gondolták, hogy ehhez is értek. Bele kellett tanuljak, mert nem lehetett elhárítani a kéréseket. Az is kiderült számomra, hogy nincs sok hozzáértő táplálkozási szakember.

Persze, engem is érdekelt ez a téma, s nagyon fontosnak tartottam mind a betegségek megelőzésében, mind a gyógyításukban. Sok speciális étrendre szoruló beteget kezeltünk. Az osztályom az allergiás betegek részére kijelölt centrumok egyike volt. Több idült hasmenéses beteg (köztük különböző emésztési és felszívódási zavarokkal, colitis ulcerosával, Crohn-betegséggel küzdők stb.) étrendjét is be kellett állítanunk, s évekig gondoztuk őket. Fertőző betegség diagnózisával egyéb étrendi kezelésre szoruló betegek is gyakran bekerültek hozzánk (akár fenilketonuriás betegek is). Volt, hogy varicella encephalitis gyanújával érkező, diabéteszes kómában szenvedő beteget kezeltünk, de a vese- vagy máj-beteg gyermekek diétás kezelése sem jelenthetett problémát. Amíg a fertőző betegségük miatt az osztályon kezeltük őket, diétájukat is meg kellett szervezni. Abban az időben sok volt az A-típusú hepatitisben szenvedő gyermek. Téli hónapokban valamelyik részlegünk ún. influenzaosztállyá alakult, s a különböző légúti betegségek diétájával is foglalkozni kellett.

Nagyon sok vastagbélműtétet végeztek a kórházban. Itt dolgoztak az ország legjobb vastagbélsebészei. A tejkonyhán készültek a szondatápok cukorból, tejből és tojásból, mert a szondatápszerek ekkor még nem voltak elérhetőek. Nem meglepő módon ez a betegeknek hasmenést okozott. Kreatívnak kellett lenni. Csecsemőtápszerekből állítottam össze szondatápot, s ez javította a gyógyulás esélyeit.

Nagyon jó együttműködés alakult ki a kórház dietetikaival. Számtalanszor szerveztünk közösen a gondozott betegeink szülei részére megbeszélést, ahol recepteket is kaptak, s még kóstolóra is sor került.

Hosszú éveken keresztül ön volt a mai Semmelweis Egyetem Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszékének tanszékvezetője. Hogy emlékszik vissza erre az időszakra?

– Kezdetben nagy nehézségekbe ütköztem, hiszen osztályvezető főorvosnak lenni is nagy kihívás volt. Ez a feladat egész embert kívánt, de nagyon élveztem a munkámat. Csaknem éjjel-nappal ott voltam az osztályon. Mégis miért vállaltam el ezt az új megbízatást? Beleszerettem a témába. Mészáros professzor asszony, a főiskola vezetője, Kertai professzor úr, az akkori országos tiszt főorvos és Novotny doktor úr, az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet (OÉTI) főigazgató-helyettese keresett meg, hogy adjam be a pályázatom a tanszékvezetői munkakör betöltésére. Ezt végül Rigó professzor úr és a saját igazgatóm rábeszélésére tettem meg. Az osztályvezetői munkakör megtartása mellett vállaltam a tanszék vezetését is. A dietetikai tanszék dolgozói mindenben a segítségemre voltak, nélkülük nem sikerülhetett volna. Jól felkészült oktatókkal, megfelelően kialakított rendszerben folyt az oktatás. Korszerű oktatási eszközök, persze, akkor még nem álltak rendelkezésre. Nagy előrelépést jelentett, hogy megnyertünk egy TEMPUS nemzetközi pályázatot, amelynél prioritás volt annak bemutatása, hogyan hat a felsőoktatásban megszerzett tudás a közösségre. Az Allergia Adatbank kialakítása ennek mindenben megfelelt. Nemcsak az adatbank jött létre, hanem az elnyert összegből lehetőségünk nyílt számítógépes kabinet kialakítására, s ettől kezdve az oktatás nagy része, pl. étlaptervezés és tápanyagszámítás számítógép segítségével történhetett, de a nyelvoktatás is alkalmazhatta. Manapság már el se lehetne képzelni másként. Az elnyert összegből könyveket és külföldi folyóiratokat szereztünk be, s nemzetközi tanulmányútra mehattunk Belgiumba, Görögországba és Németországba. Tapasztalatcserére az ottani kollégákat is fogadhattuk, s a további együttműködés is eredményes volt. Az akkori tanszék valamennyi munkatársa részt vett valamelyik külföldi tanulmányúton.

Melyik szakmai kitüntetés, díj vagy mérföldkő áll szívéhez a legközelebb, s miért?

– Nehéz választani, de azt hiszem, hogy a Batthyány–Strattmann László-díj egy orvosnak a legrangosabb kitüntetés. Batthyány–Strattmann a szegények orvosa volt. Az osztályomon mi is valamennyien a szakma „szegénylegényei” voltunk, s ezt büszkén vállaltuk. A Magyar Érdemrend Tisztikeresztje állami kitüntetés váratlanul ért, de nagyon megalapozott. Az IUNS (International Union of Nutritional Sciences) adományozta „Living Legend Award” pedig arra döbentett rá, hogy megőregedtem.

A Magyar Táplálkozástudományi Társaság elnöke volt, s az Osztrák Táplálkozástudományi Társaság 2004-ben tiszteletbeli tagjának választotta. Hogy látja, mi az, amit érdemes ellesnünk az élelmezés vagy a dietetika területén az osztrák kollégáktól?

– Örültem, hogy tiszteletbeli taggá választottak, mert mind a saját, mind a Magyar Táplálkozástudományi Társaság – amelynek két cikluson keresztül főtitkára, kettőn elnöke voltam, jelenleg pedig alelnöke vagyok – munkájának elismerését jelentette. Tagjaink között számos szakmai és baráti kapcsolat alakult ki.

Az Osztrák Táplálkozástudományi Társaság bőséges anyagi forrással rendelkezik, s az ottani élelmiszeripar messzesemenő támogatását élvezi. Nagyszámú részvétellel évente több alkalommal rendeznek hazai és nemzetközi konferenciákat, és saját folyóiratot jelentetnek meg.

Obezitológiából is szakvizsgát tett. Örök szenvedélye a folyamatos tanulás és az önképzés? Mi az, ami motiválja, előre viszi?

– Az ember abban lehet sikeres, amit örömmel végez. Nagy szerencse, ha a munkája és a hobbija közel áll egymáshoz. Amikor a kórházban az első fizetésemért mentem a pénztárba, azt gondoltam, milyen jó, hogy ezért még fizetnek is nekem, mert ingyen is ezt szeretném csinálni.

Nagyon sokat változott a táplálkozástudomány, hacsak az elmúlt tizenöt-húsz évet nézzük is. Mit emelne ki fontos eredményként?

– A táplálkozástudomány, mint minden tudomány, az új kutatási eredményekhez igazodva változik. Ezért rendezik több orvostársaság néhány évente az ún. konszenzuskonferenciákat, ahol a legújabb ismeretek birtokában határozzák meg (szakterületüknek megfelelően) az aktuális ajánlásokat, például a kardiovaszkuláris kockázat táplálkozási vonatkozásait. A több orvostársasággal együtt kialakított, az elhízással kapcsolatos teendőkről szóló állásfoglalás előreláthatóan az interjú megjelenésével egyidőben már olvasható lesz az Orvosi Hetilap hasábjain. Sok változás történt a csecsemőtáplálásban is, főleg a különféle táplálékok bevezetésének idejét illetően. Hangsúlyos lett az élet első ezer napjának táplálkozása. Több szó esik a probiotikumokról. Sok diétás termék segíti a rászorulóknak táplálkozását.

Megosztana velünk egy ön számára rendkívül kedves, vagy motiváló, esetleg tanulságos szakmai emléket?

– Görögországban az Európai Táplálkozástudományi Társaság vezetőségi ülésén reklámlált egy bolgár professzor (aki egyébként jó barátom volt), hogy minden kedvezményt a magyarok kapnak. (Egy fiatal kutató ingyenes részvételéről volt szó). A francia főtitkár válasza meglepetést okozott. Bár minden tagszervezeti vezetőtől kért pályázati anyagot, de csak egyetlen válasz érkezett, tőlem. Tehát egy magyar fiatal kutatót hívtak meg (az OÉTI egyik munkatársát). Ez a tanulságos szakmai emlék is meggyőzött arról, hogy akit valamilyen tisztségre megválasztanak, annak maradéktalanul el kell látnia a munkáját.

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 (OGYÉI/70373/2019), vagy hívja információs irodánkat: Strathmann KG képviselete Telefon: (36-1) 320-2865, email: info@strathmann.hu · Az információ lezárásának időpontja: 2021. január 10.



STRATHMANN

GÉLESÍTETT ROSTTAL DÚSÍTOTT, RIZSLISZTALAPÚ, GLUTÉNMENTES FÁNKOK JELLEMZÉSE

Szekeres-Fáki Eszter, Vásony-Dékei Zóra, Dakó Eszter, ✉ Hajas Livia

ABSZTRAKT

A gluténmentes sütés nagy kihívása könnyen formálható, megfelelő állományú tészta készítése sikerképző fehérréjék nélkül. A nem megfelelően összeállított gluténmentes étrend rostszegény lehet. Az útifűmaghéj és a különböző gyümölcstörkölyök mellett, hogy jó síkérhelyettesítők, hozzájárulnak a rostfogyasztáshoz is. Kutatómunkánk célja volt, hogy rizslisztalapú, rosttal dúsított, gluténmentes fánkokat állítsunk elő. Vizsgáltuk a gélesített útifűmaghéjat és/vagy almarostot tartalmazó fánkok specifikus térfogatát, állomány és érzékszervi tulajdonságait búzalisztet tartalmazó kontrollmintához viszonyítva. A kontrollhoz képest a gluténmentes fánkok specifikus térfogata szignifikánsan kisebb. Rugalmassági index tekintetében nincs eltérés a minták között. Az érzékszervi bírálók nagy hányada szerint a gluténmentes fánkok olajosabbak és gyengébb ízűek az elvárásaikhoz képest. A búzakontroll, az útifűmaghéjat és a mindkét rostforrást tartalmazó fánkok illatával és állományával csaknem azonos számú válaszadó volt elégedett. A csak almarostot tartalmazó fánkot túl tömörnek és túl sötétnek vélték. Eredményeink alapján búzaliszttal készült fánkhoz hasonló tulajdonságú és kedveltségű termék állítható elő gélesített útifűmaghéj vagy útifűmaghéj és almarost felhasználásával.

Kulcsszavak: útifűmaghéj, almarost, érzékszervi tulajdonságok, specifikus térfogat, rugalmassági index

ABSTRACT

CHARACTERISATION OF GELATINIZED FIBER ENRICHED RICE FLOUR BASED GLUTEN-FREE DOUGHNUTS

Certain gluten-free ingredients are both gluten replacer and fiber source. This study examined specific volume, texture and sensory properties of rice flour based doughnuts containing psyllium husk, apple fiber or their mix. A wheat doughnut was used as a control. The gluten-free doughnuts' specific volume is significantly lower than that of the control, but there was no difference on the springiness index. Many sensory assessors commented that gluten-free doughnuts were oilier and had less intensive taste compared to their expectation, while about an equal number of assessors were pleased with the aroma and texture of control, psyllium husk and mixed fiber doughnut. They also commented that the apple fiber sample had too dark colour and too heavy texture. Based on our results, rice flour with gelatinized psyllium husk or a mix of both fiber can be used to produce doughnuts that, compared with wheat products, are similar in many properties.

Keywords: psyllium husk, apple fiber, sensory properties, specific volume, springiness index

BEVEZETÉS

Jelen ismereteink szerint a cöliákia (gluténérzékenység) egyetlen kezelési módja az élethosszig tartó, szigorú, gluténmentes diéta (1). A gluténérzékenyek kiemelten odafigyelnek étrendjük összeállítására, így ételeiket általában maguknak készítik el (2). Nagy hiba, ha figyelmük csak a gluténmentesítésre irányul. A nem megfelelően összeállított gluténmentes étrend jellemzője a kiegyensúlyozatlan makro- és mikrotápanyag fogyasztás, például gyakori hiba a rostforrások (zöldség, gyümölcs, teljes őrlésű gabona) elégtelen fogyasztása (1). A rostfogyasztás útifűmaghéj, gyümölcs- és zöldségtörköly hozzáadásával is növelhető (3, 4).

Gluténmentes étrendben a búza helyettesítése és a fogyasztók elvárásainak megfelelő termékek előállítása rendkívül nagy kihívás. A cöliakiás, felnőtt fogyasztók ($n = 171$) körében 2018 őszén végzett online kérdőíves felmérésünk alapján a kereskedelmi forgalomban kapható gluténmentes termékek ízével, állagával és választékával a legtöbb fogyasztó csak közepesen elégedett, s a válaszadók kétharmada elégedetlen a termékek árával. Számos vásárló hiányolta a kelt tésztákat (ezeken belül elsősorban a fánkokat) az üzletek polcairól. A megkérdezettek szerint a házi, gluténmen-

tes kelt tészták tömörek, ragadósak, nehezen formálhatók és hamar kiszáradnak. A legtöbb online elérhető gluténmentes fánkreceptben ár és beszerezhetőség szempontjából kedvezőtlen céllisztek szerepelnek. Gyakran azonban a céllisztek alkalmazása sem vezet a várt eredményre, ugyanis a gluténmentes változathoz a hagyományos termékhez képest eltérő receptre és elkészítési módra van szükség (5).

CÉLKITŰZÉS

Kutatómunkánk célja volt, hogy a cöliakiás fogyasztók számára széles körben elérhető alapanyagok felhasználásával rosttal dúsított, gluténmentes fánkot állítsunk elő. A megszokottól eltérő módon a rostforrást nem por formájában, hanem gélesítve adtuk hozzá a tésztához. Vizsgálni kívántuk az útifűmaghéj, az almarost és a kettő együttes hatását a termék specifikus térfogatára, állományára és érzékszervi tulajdonságaira vonatkozóan.

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A fánkok előállításához az alábbi alapanyagokat használtuk fel: búzafinomliszt (BL-55), rizsliszt, útifűmaghéjliszt,

almarostpor, friss élesztő, tej (1,5%-os zsírtartalmú), tojás (M-es méretű), sütőmargarin (70%-os zsírtartalmú), kristálycukor és só.

Háromféle gluténmentes fánk készült, amelyeknek összetétele csak a rostforrásban tért el. A rizs + útifűmaghéj elnevezésű minta rostforrásként csak útifűmaghéjlisztet tartalmazott, a rizs + almarost minta csak almarostport, míg a rizs + útifűmaghéj + almarost elnevezés a két rostforrást 1:1 arányban tartalmazó fánkokat takarja. Az előállított gluténmentes fánkok jellemzőit rostforrást nem tartalmazó, búzalisztalapú (búzakontroll) fánkokéhoz hasonlítottuk. Az online receptek kipróbálása után az alábbi, saját fejlesztésű recept és elkészítési mód mellett döntöttünk (5). (A sikerhelyettesítővel történő gluténmentes tésztagyúrásról Vásony-Dékei Zóra összefoglalója a gluténérzékeny.hu weboldalon olvasható.)

Először 75 ml tejben felfuttatunk 17 g friss élesztőt. Ezután a rostforrást gélesítettük, azaz 20 g (kb. 1 evőkanál) mennyiséghez folyamatos keverés mellett 1,5 dl vizet adtunk. Egy keverőtálba kimértünk 250 g lisztet és 45 g kristálycukrot, s hozzájuk adtuk a gélesített rostforrást, a felfuttatott élesztőt, 1 db egész tojást, 25 g margarint és 1 csipet sót. Kézzel egyenmő tésztát alakítottuk ki, amelyet letakarva 40 °C-os sütőben 40 percig kelesztettünk. A megkelt tésztát 1 cm vastagságúra nyújtottuk, s pogácsaszaggatóval 5 cm átmérőjű tésztakorongokat szaggattunk belőle. A tésztakorongokat letakarva 40 °C-on további 20 percig kelesztettük. Végül közepesen forró olajban (160-170 °C-os) a tésztakorongok mindkét oldalát 30 másodpercig sütöttük. A kihűlt fánkokat simítózáras műanyag tasakba tettük, és szobahőmérsékleten tároltuk. A specifikus térfogat meghatározását és az állomány műszeres vizsgálatát a sütést követő napon hajtottuk végre. A fánkok kisütése és az érzékszervi vizsgálat között legfeljebb egy óra telt el.

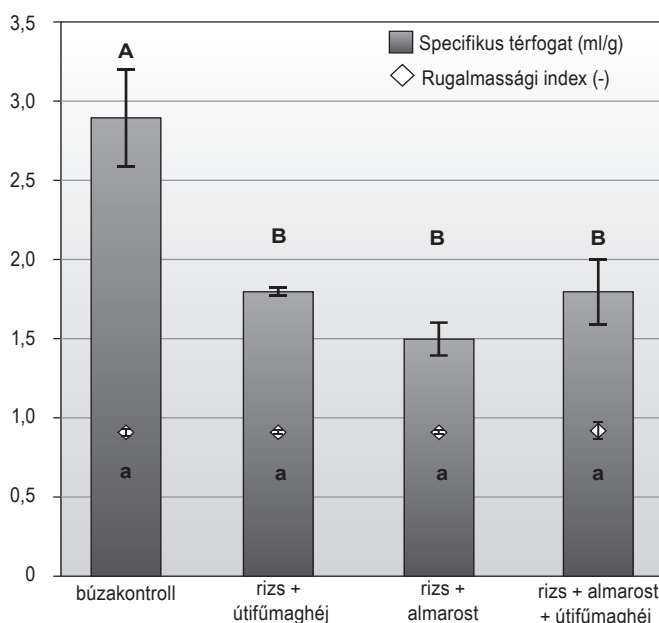
A fánkok specifikus térfogatának meghatározásához először mustármagos, kiszorítós módszerrel megmértük három fánk össztérfogatát, majd a kapott értéket elosztottuk a fánkok össztömegével. Az objektív állományvizsgálatot LFRAC3-4500 Texture Analyser (Brookfield Engineering Labs. Inc.) segítségével végeztük el a következő beállításokkal: TPA-teszt, mérőtest: TA25 (50 mm átmérőjű, 20 mm magasságú henger), trigger: 5 g, deformáció: 6 mm, sebesség: 1 mm/s, ciklusszám: 2. Az adatok rögzítéséhez és értékeléséhez a TexturePro CT v1.9 szoftvert használtuk. Közleményünkben az állománytulajdonságok közül a rugalmassági indexet (a második és az első kompresszió során mérhető deformáció hányadosát) mutatjuk be.

A fánkok érzékszervi vizsgálata a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Karának tankonyháján 33 nem gluténérzékeny tanszéki hallgató és dolgozó részvételével zajlott. A véletlenszerű mintasorrendet és a háromjegyű véletlen mintakódokat ProfiSens szoftverrel generáltuk (6). A vizsgált tulajdonságokat (színárnyalat, illat, állomány, olajoság, íz összességében) 5 elemű optimum- (Just about Right, JAR) skálán értékelték a laikus bírálók, ahol például a szín esetében 1 = túl világos, 3 = pont jó (megfelelő) és 5 = túl sötét. Az összbenyomás esetében 9 fokozatú skálát alkalmaztunk, ahol 1 = nem kedvezem, 5 = kedvezem is meg nem is, 9 = nagyon kedvezem. Legvégül kértük a minták kedveltség alapján való sorba rendezését.

A minták átlagértékeinek páronkénti összehasonlítását ANOVA – Tukey post hoc tesztel végeztük el STATISTICA v13.5.0.17 (TIBCO Software Inc.) program segítségével. A szignifikanciaszintet $p < 0,05$ értékben határoztuk meg 95%-os megbízhatósági tartomány mellett. Az érzékszervi vizsgálat adatainak statisztikai értékelését az XLSTAT (Addinsoft) szoftverrel hajtottuk végre. A JAR-adatok és a kedveltség közötti összefüggés vizsgálatára a Penalty-elemzést alkalmaztuk.

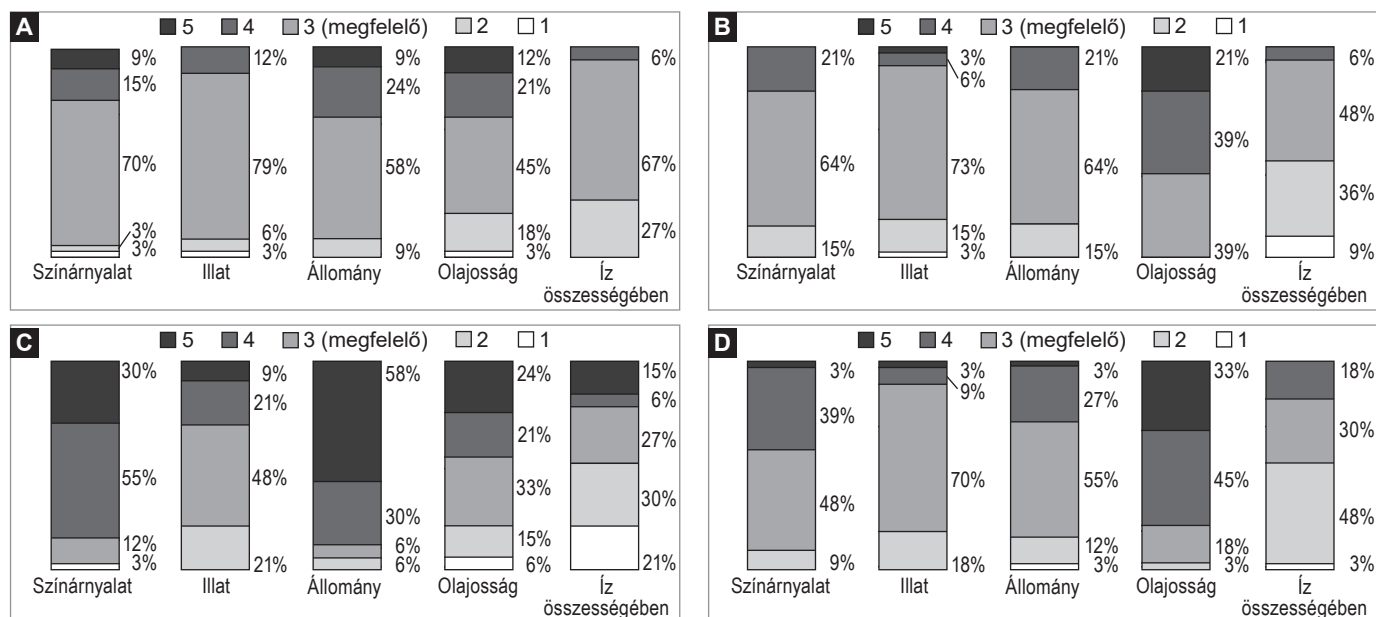
EREDMÉNYEK

A búzalisztet tartalmazó kontrollmintához képest az előállított gluténmentes fánkok kevésbé keltek meg, specifikus térfogatuk szignifikánsan kisebb (1. ábra). A különböző rostforrásokat tartalmazó minták térfogata között látható különbség nem szignifikáns ($p > 0,05$). A vizsgált minták rugalmassági index értéke 0,91 és 0,92 között volt (1. ábra), e tulajdonság tekintetében nem tapasztalható szignifikáns eltérés a kontrollminta és a gluténmentes fánkok között ($p > 0,05$).



1. ábra A fánkok specifikus térfogatának ($n = 2$) és rugalmassági indexének ($n = 3$) átlagértéke. Az eltérő betűk szignifikáns különbséget jelölnek (Tukey post-hoc teszt alapján $\alpha = 0,05$ szinten)

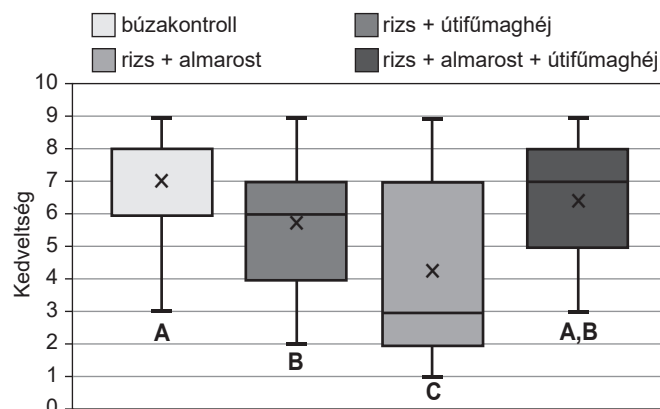
Az almarost hatással volt a fánkok színére. A rizs + almarost minta esetében a válaszadók 85%-a vélte úgy, hogy színe sötétebb az elvárásaihoz képest (2. ábra). A rizs + almarost + útifűmaghéj mintánál a résztvevők 42%-a jelölte meg az optimumskálán a 4-es vagy az 5-ös értéket. A rizs + útifűmaghéj fánkok színével kapcsolatban hasonló elégedettséget tapasztaltunk, mint a búzakontrollminta esetében. A rizs + almarost mintánál a másik három fánkhöz viszonyítva illat és állomány tekintetében is jóval nagyobb az elégedetlenség aránya. A résztvevők 30%-a szerint az illata túl intenzív, emellett 88% a várthoz képest tömörebbnek találta. A rizs + útifűmaghéj és a rizs + almarost + útifűmaghéj fánkokat a búzakontrollmintához hasonlítva csaknem azonos számú válaszadó jelölte megfelelőnek az illat és az állomány tekintetében.



2. ábra A bírálók ($n = 33$) által optimumskálán az egyes tulajdonságokra adott válaszok százalékos megoszlása
 A) búzakontroll, B) rizs + útifűmaghéj, C) rizs + almarost, D) rizs + útifűmaghéj + almarost fánkok esetében
 A statisztikai program kerekítéséből adódóan, a százalékos megoszlás nem mindenhol éri el a 100%-ot.

tetében. Mindhárom gluténmentes fánkot a búzakontrollhoz képest a bírálók olajosabbnak vélték, s az ízüket összességében gyengébbnek ítélték.

A 3. ábrán látható, hogy az összbenyomás alapján az egyes minták mennyire kaptak hasonló kedveltségi pontszámot, illetve mennyire voltak megosztók. A tömör doboz azt jelzi, hogy a bírálók egyhangú véleményen voltak, míg az elnyújtott doboz esetén a minta megosztó volt. Legkevésbé megosztó és legnagyobb átlagértékkel ($7,1 \pm 1,8$) bíró minta a búzakontroll volt. Megosztóbb volt és kisebb átlagértékű a rizs + almarost + útifűmaghéj ($6,5 \pm 1,7$) és a rizs + útifűmaghéj ($5,8 \pm 1,9$) minta. A rizs + almarost fánk nagyon megosztó volt, 1-től 9-ig minden érték előfordult, ezáltal a legkisebb átlagot és a legnagyobb szórást is itt kaptuk ($4,3 \pm 2,6$).



3. ábra A bírálók ($n = 33$) által a fánkok kedveltségére adott válaszok átlaga (x), mediánja (—). Az interkvartilis terjedelmet a doboz szemlélteti, a maximum- és a minimumértékek pedig a függőleges vonalon egy-egy talppal vannak ábrázolva. 1 = nem kedvelem, 5 = kedvelem is meg nem is, 9 = nagyon kedvelem. Az eltérő betűk az átlagértékek közötti szignifikáns különbséget jelölik (Tukey post-hoc teszt alapján $\alpha = 0,05$ szinten).

A rangsor adatai alapján elmondható, hogy a résztvevők 45%-a a gélesített rostot tartalmazó, gluténmentes fánkok egyikét helyezte első helyre (rizs + útifűmaghéj: 18%, rizs + almarost + útifűmaghéj: 18%, rizs + almarost: 9%). A bírálók többsége (73%) szerint a rizs + almarost minta volt a legkevésbé kedvelt. A válaszadók 15%-a a rizs + útifűmaghéj fánkot, 6%-a a búzakontrollt és szintén 6%-a a rizs + almarost + útifűmaghéj mintát tette az utolsó helyre.

A JAR-adatok és a kedveltségi pontszámok közötti összefüggések vizsgálatára elvégzett Penalty-elemzés azt mutatja, hogy azok a bírálók, akik túl sötétnek vagy túl tömörnek találták a fánkot, nem adtak szignifikánsan kisebb kedveltségi pontszámot. A gluténmentes fánkok túl gyenge íze és olajossága viszont szignifikáns hatással volt a bírálók által adott kedveltségi pontszámra, tehát e tulajdonságok megváltoztatásával nagyobb termékelégedettséget lehetne elérni.

MEGBESZÉLÉS

A rizsliszt és a gélesített útifűmaghéj és/vagy almarost felhasználásával kapott kelt tészták nem ragadnak, jól megmunkálhatók. Specifikus térfogatuk ugyan kisebb a búzalisztet tartalmazó kontrollmintához képest, rugalmasság tekintetében azonban a műszeres állományvizsgálat során nem tapasztaltunk eltérést. Az érzékszervi vizsgálat eredményei alapján az útifűmaghéjat, valamint az útifűmaghéjat és almarostot 1:1 arányban tartalmazó minták színe, illata és állománya hasonló a búzakontrolléhoz. A gluténmentes fánkokról a szakirodalomban kevés adat áll rendelkezésre. Egy korábbi kutatásban gluténmentes lisztkeverék, rizsliszt, előgélesített rizsliszt és xantán hozzáadásával tudtak a búzakontrolléval azonos állománytulajdonságokat elérni. Az ilyen módon előállított gluténmentes fánkok azonban az érzékszervi teszten valamennyi vizsgált tulajdonság esetében szignifikánsan kisebb pontszámot értek el a kontrollhoz képest (7). Az általunk előállított rizslisztalapú, gélesített útifűmaghéjat és

almarostot tartalmazó fánk nemcsak egyes állománytulajdonságokban, hanem kedveltség tekintetében is azonos a búzalisztalapú kontrolléval. Az adatok statisztikai értékelése alapján a gluténmentes fánkok olajosságán és gyenge ízén javítva növelhető lenne a fogyasztók elégedettsége.

JAVASLATOK

- ❖ Szobahőmérsékletnél magasabb hőfokon kelesszük a tésztát! Konyharuhával letakarva helyezzük 30-40 °C-os sütőbe! Lazább tésztaszerkezet érhető el, ha a búzalisztes fánkoknál megszokotthoz képest hosszabb kelesztési időt alkalmazunk (40 + 40 percet).
- ❖ Útifűmaghéjliszt helyett használjunk natúr, szálas útifűmaghéjat, amely kevésbé csomósodik a gélesedés során! Szintén csomósodás nélkül tudunk gélit létrehozni, ha az útifűmaghéjliszt felét almarostporral helyettesítjük.
- ❖ A 1,5 dl vízhez folyamatos keverés mellett adjuk hozzá az 1 evőkanál rostforrást, s keverjük addig, míg puding állagúra besűrűsödik!
- ❖ A rizsliszt egy részét helyettesíthetjük kölesliszttel és hajdinaliszttel. A cukor helyett használhatunk egyéb édesítőt vagy almapürét.
- ❖ Kevésbé olajos terméket kapunk, ha a tésztát nem bő olajban, hanem fánksütő készülékben sütjük meg úgy, hogy előtte a készülék mindkét oldalát olajjal vékonyan bekenjük.

DIETETIKA

AZ 1-ES TÍPUSÚ CUKORBETEGSÉG ÉTRENDI KEZELÉSE

✉ Kicsák Marian

ABSZTRAKT

A személyre szabott dietoterápia 1-es típusú cukorbetegségben része a kezelésnek. A dietetikai edukáció eredményeként kialakított, egyénre szabott étrendi kezelés 1,0-1,9%-os HbA_{1c}-csökkenést eredményezhet. A szénhidrátfelvétel követése és számolása a diéta meghatározó eleme.

Kulcsszavak: 1-es típusú cukorbetegség, étrendi kezelés, szénhidrátfelvétel

ABSTRACT

NUTRITION THERAPY OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS

Individualised dietotherapy is part of the treatment of type 1 diabetes mellitus. Nutritional treatment based on one-to-one patient education can result in a decrease in HbA_{1c} of 1.0 to 1.9%. Counting and keeping a record of carbohydrate is a pivotal element of dietotherapy.

Keywords: type 1 diabetes mellitus, nutrition therapy, carbohydrate intake

BEVEZETÉS

Az 1-es típusú cukorbetegséget (diabetes mellitust) a hasnyálmirigy olyan béta-sejt-károsodása jellemzi, amelynek esetén az életben maradáshoz inzulin adására van szükség. A remissziós fázistól eltekintve az intenzív, konzervatív inzulinkezelés (ICT, intensive conservative insulin treatment) vagy az intenzív inzulinkezelés inzulinpompával (CSII, continuous subcutan insulin infusion) alkalmazandó az 1-es típusú cukorbetegség kezelésére (1). Egyénre szabott dietoterápia nél-

kül az inzulinkezelés nem lehet elég hatékony, mert az inzulinpótlást és a szénhidrátfelvételt össze kell hangolni, ugyanis ez az intenzív inzulinkezelés egyik lényege.

Az étrendi kezelés célja és feladata a glikémiás kontroll optimalizálása mellett a szükségletnek megfelelő energia- és tápanyagfelvétel, valamint az egészségmegőrző étkezési szokások kialakítása. A dietetikai edukáció eredményeként kialakított, egyénre szabott, étrendi kezelés 1-es típusú cukorbetegségben 1,0-1,9%-os HbA_{1c}-csökkenést eredményezhet (2, 3).

A terápiás evidenciákat eredményező klinikai vizsgálatok közül 1-es típusú cukorbetegségben legfontosabb a DCCT (Diabetes Control Complications Trial), amely igazolta, hogy a „csaknem normoglikémiás” (7% körüli HbA_{1c}) anyagcserekontroll a kis- és a nagyér-szövődményeket szignifikáns mértékben csökkenti. Bebizonyította azt is, hogy a HbA_{1c} 1%-os csökkenése a szövődmények előfordulását átlagosan 35%-al mérsékli (4).

A TÁPLÁLKOZÁSI AJÁNLÁSOK

Az 1-es típusú cukorbetegség esetén az energiát adó tápanyagok arányát egyénre szabottan határozzuk meg. Az étrend döntő hányadát a szénhidrátok alkotják, és mind mennyiségük, mind összetételük nagyban befolyásolja az étkezést követő vércukor-emelkedés mértékét, de nincs egyértelmű bizonyíték ideális napi felvételüket illetően (7). A szakirodalmi adatok ugyanakkor azt mutatják, hogy 1-es típusú cukorbetegséggel élő gyermekeknél és serdülőknél a szénhidrátfelvétel túlzott megszorítása kedvezőtlenül hat a fejlődésükre és a növekedésükre, nagyobb szív-ér rendszeri kockázatot jelenthet, és növelheti az étkezési zavarok kialakulását. Klinikai konszenzus van a tekintetben, hogy idősebb, túlsúlyos vagy elhízott serdülők esetében sem lehet kevesebb az étrend szénhidráttartalma, mint 40 energia%, és a fehérjefelvétel nem lehet nagyobb, mint 25 energia% (5).

Felnőtteknél a zsírfelvételi ajánlás 20-35 energia%. Minél nagyobb az étrend zsírtartalma (30 energia%-ot meghaladó), annál inkább a „cisz” telítetlen zsírsavfelvétel dominál. A fehérjefelvételt 15-20 energia%-ban javasolják. Így a szénhidrátfelvétel 45-50 energia% között kell legyen, különben vagy a zsír-, vagy a fehérjefelvételi arány nő. Az energia- és a tápanyagfelvételre (legalább a szénhidrátra) vonatkozó orvosi/dietetikus javaslat a tápanyag-szükségleti értékeket (meghatározó faktorokat: életkort, nemet, fizikai aktivitást), a tápláltsági állapotot és a társbetegségeket is vegye figyelembe (6, 7).

SZÉNHIRÁTOK

A páciens napi szénhidrátszükséglete alapvetően az életkortól, a nemtől és a fizikai aktivitástól függ. Egy 10 éves gyermek átlagos napi szénhidrátszükséglete 170 g, egy 14 éves serdülő 210 g, míg egy felnőtt általában 200 és 270 g közötti (45-50 energia% között normál tápláltsági állapot esetén) (6,7).

A szénhidrátfelvétel nagy tápértékű szénhidrátforrásokból származzon, amilyenek a teljes őrlésű gabonafélék és kenyerek, a szárazhüvelyesek, a gyümölcsök, a zöldségfélék és a tejtermékek (2 éves kor alatt nem javasoljuk a csökkentett zsírtartalmú tejtermékeket). Ezek segíthetnek minimalizálni az étkezést követő vércukor-emelkedést, s javíthatnak az étrend minőségén. Lehetővé kell tenni, hogy az étkezés utáni vércukorértékek optimális tartományon belül maradjanak, ezért az étkezéseket és az inzulinkezelést össze kell hangolni (azaz a napi étkezések számát, a bolus inzulin adagját és a szénhidrátfelvételt, illetve az inzulin beadása utáni várakozási időt az étkezés megkezdéséig). Az étkezések glikémiás indexének (GI) figyelembevétele a glikémiás kontroll tekintetében előnyösebb, mintha csak az étkezés szénhidráttar-

talmára figyelnenk. A GI fogalmának tanítása segítheti az anyagcserekontroll javulását (1).

Kíváncos, hogy az 1-es típusú cukorbetegséggel élő páciensek elsajátítsák a szénhidrátszámolást. A szénhidrátfelvétel követése és számolása a kezelés meghatározó eleme.

Cukorbetegség esetén a hozzáadott cukrot tartalmazó élelmiszereket minimalizálni kell az étrendben, s nagyobb tápanyag-sűrűségű élelmiszerekkel célszerű helyettesíteni. Mindenki számára víz fogyasztása javasolt folyadékpótlásként. Cukorbetegknél a hozzáadott cukrot tartalmazó italok fogyasztása gyors és - mennyiség függvényében - nagymértékű vércukor-emelkedést okozhat, ezért kerülendők. A szacharóztartalmú italok a hipoglikémia (4 mmol/l alatti vércukorszint) kezelésére alkalmazhatók.

Az ételmirost-felvétel növelése javíthatja a glikémiás kontrollt, de szükség van rá többek között az egészséges bél működéshez és a mikrobiom egyensúlyának fenntartásához is. Az ajánlott rost felvétel 1 éves kor felett 10-14g/1000 kcal. Hároméves korban kb. 15 g/nap a szükséglet, 6 éves korban 20 g/nap, 10 éves korban napi 25 g, míg 14 éves kortól 25-30 g/nap felvétele javasolt (6, 7).

Ismeretes, hogy az étkezési inzulin adagja alapvetően az étkezés szénhidráttartalmától függ. Az étkezés fehérje- és zsírtartalma azonban hatással van az étkezési inzulin (bolus inzulin) adagjára. Gyermekek és felnőttek körében végzett felmérések azt mutatják, hogy az étkezés nagy zsír- vagy fehérjetartalma növeli a késői hiperglikémiát (3-6 órával az étkezés után). Ez a bolus adagjának 15-20%-os emelkedését jelentheti nagy zsír- vagy fehérjetartalmú étkezés esetén. Tartsuk azonban szem előtt, hogy a legfontosabb faktorok, amelyek befolyásolják az étkezés utáni vércukorszintet, az étkezés szénhidráttartalma és az aktív inzulin mennyisége! A vércukor önellenőrzése és a folyamatos, szöveti glükózmonitorozás (CGMS, continuous glucose monitoring system) segít meg tapasztalni azt, hogy mely ételek hogyan befolyásolják a vércukorszintet, s a bolus inzulin adagja és az étkezés szénhidráttartalma összhangban van-e (6, 9).

A SZÉNHIRÁTTARTALMÚ ÉLELMISZEREK HELYE AZ ÉTRENDEN

Egy étel által okozott vércukorszint-emelkedés mértéke alapvetően attól függ, hogy mennyi emészthető szénhidrátot tartalmaz, s az milyen gyorsan bontható egyszerű cukorrá. Nem ajánlottak a hozzáadott cukrot tartalmazó élelmiszerek. Különösen igaz ez a folyadékokra. A cukrokat tartalmazó élelmiszerek közül a tej, a savanyított tejtermékek és a gyümölcsök megfelelő, mért adagnagyságban, a szénhidráttartalom számítása mellett beilleszthetők az étrendbe. A keményítőtartalmú ételek felszívódási sebessége közepesnek mondható. Különösen akkor, ha nem egymagukban, hanem más, lényegében nem szénhidráttartalmú élelmiszerekkel (pl. hússal, sajttal, túróval), vagy nagy ételmirost-tartalmú zöldségfélékkel együtt fogyasztják azokat. Ismeretes, hogy a legtöbb zöldségféle szénhidráttartalma elsősorban emészthetetlen ételmi rostokból áll. Azok az élelmiszerek, amelyek nagyobb arányban tartalmaznak emészthetetlen ételmi rostokat is, az emészthető szénhidrátok mellett (pl. szárazhüvelyesek) lassabban emelik a vércukorszintet.

FEHÉRJE

Minden korcsoportban törekedni kell arra, hogy az étrend tartalmazzon teljes értékű fehérjéket. A szükségletnek megfelelő fehérjefelvétel gyermek- és serdülőkorban támogatja a növekedést és a fejlődést, de csak optimális energiafelvétel esetén. Ha a szénhidrátok és a zsírok nem fedezik az energiaszükségletet, akkor a fehérjék energiát szolgáltatnak, jöllehet ennél sokkal fontosabb biológiai feladataik lennének. A napi fehérjeszükséglet gyermekkorban 2 g/ttkg, ez 10 éves korra 1 g/ttkg-ra csökken, majd 10 éves kor után 0,8-0,9 g/ttkg, míg felnőttkorban 1,0-1,5 g/ttkg (15-20 energia%) (6, 7).

ZSÍR

Mind a megelőzésben, mind a dietoterápiában döntő jelentőségű a zsírfelvétel minősége. Az egészségmegőrző étrendben ajánlott a telített zsírsav fogyasztásának korlátozása (10 energia% alatt). Helyettesíteni egyszeresen és többszörösen telítetlen zsírsavakat tartalmazó élelmiszerekkel lehet, hogy védjük az érrendszer állapotát. Az olyan étrendi minta, amely hasonlít a mediterrán étrendhez, hosszú távon előnyös az egészségmegőrzésben, mert csökkenti a szív-ér rendszeri betegségek kockázatát (7). Az ilyen étrend alapja az egyszeresen telítetlen zsírsav (pl. olajsav) felvétele, a bőséges zöldség- és gyümölcsfogyasztás, a heti többszöri tengeri hal-fogyasztás, a teljes értékű gabonák étrendbe illesztése, a főleg növényi alapú élelmiszerek, ételek előnyben részesítése, valamint a feldolgozott húsok mérsékelt fogyasztása.

DIETETIKAI OKTATÁS

A dietetikai oktatást a diagnózis felállításától kezdve kell folytatni. Cukorbetegség kezelésében jártas dietetikushoz ajánlott irányítani a páciens a diagnózist követően, majd hat hónapon belül legalább még egyszer. Az első évben kétnégy alkalommal (6). A dietetikus az, aki megtanítja a diéta alapjait, s támogatást nyújt az egyéni étrend kialakításához. A gondozás során segít az étrendi hibák feltárásában és kijavításában.

Javasolt étrendi anamnézis felvétele. Ismerjük meg a páciens és családja étkezési szokásait!

- ❖ A rendszeresen fogyasztott élelmiszerek körét, azok mennyiségét és minőségét.
- ❖ Kérdezzünk rá az étkezési időpontokra és az egyes étkezések során fogyasztott ételekre!
- ❖ Mérjük fel a fogyasztott táplálék napi energia- és szénhidráttartalmát, valamint a szénhidrátok étkezésenkénti elosztását (3x24 órás étrendi napló vezetése)!

GYAKORLATI JAVASLATOK AZ ÉTREND KIALAKÍTÁSÁNAK EDUKÁCIÓJÁHOZ

A tanácsadás során a táplálkozási alapismeretek átadása a páciens tudásához és képességeihez alkalmazkodva történik. Röviden beszéljünk a táplálkozás szerepéről, valamint az energia- és tápanyagszükségleteiről. Tudassuk a beteggel, hogy mennyi energiára, szénhidrátra, zsírra és fehérjére van szüksége a szervezetének!

Külön térjünk ki a szénhidrátokra (a gyorsan, illetve a lassan felszívódó szénhidrátokra)! Ismertessük a szénhidrátok három típusát (cukrokat, keményítőt, élelmi rostot), valamint az egészségre és a vércukorszintre gyakorolt hatásukat. Tanítsuk meg a helyes étkezés szabályait! Mikor és miből mennyit egyen a nap folyamán és az egyes étkezések alkalmával. Magyarázzuk el az adagnagyságokat! Beszéljünk az ajánlott konyhatechnológiákról! A szénhidráttartalmú élelmiszerek listáját adjuk át a betegnek! Tanítsuk meg a tápanyagtáblázat használatát és az élelmiszcímkén levő információkért olvasását! Beszéljünk arról, melyek a kerülendő élelmiszerek! Hangsúlyozzuk, hogy a szénhidrátfelvételt illetően olyan étrendi minta javasolt, amelyben a szénhidrátforrások elsősorban nagy rosttartalmú zöldségek, teljes őrlésű gabonafélék, illetve ezek őrlményéből készült kenyerek és pékáruk, valamint gyümölcsök, tejtermékek és szárazhüvelyesek!

A legnehezebb feladat a páciens és családja számára, hogy elsajátítsa a szénhidrátszámolást. Erre azonban minden 1-es típusú cukorbetegséggel élőknek szüksége van. A szénhidrátszámolás képességét folyamatosan fejleszteni kell. Kérjük meg a beteget (kisgyermek esetén a szülőt), hogy vezessen étrendi naplót! Ez különösen a diagnózist követő első hónapokban segít sokat a páciensnek és a dietetikusnak egyaránt. Ebből információt szerezhetünk a szénhidrátok és más tápanyagok felvételére vonatkozóan, látjuk, hogy sikeres-e a szénhidrátszámolás, s képet kapunk a diéta betartásáról. Amikor a kliens már magabiztosabban menedzseli a cukorbetegségét, az ételek glikémiás indexéről, a glikémiás terhelésről, valamint arról is beszélni kell, hogy a nagy fehérje- és zsírtartalmú étkezések hogyan befolyásolhatják a vércukorszintet (8).

MIÉRT HASZNOS A SZÉNHIDRÁTSZÁMOLÁS?

Az étkezések szénhidráttartalmának számolása segíthet stabilabb vércukorszintet kialakítani, a nagyobb vércukor-ingadozásokat elkerülni, s az ételek szélesebb választékát lehet az étrendbe illeszteni. A szénhidrátszámolás tanulást igényel. Néhányan pár hét alatt megtanulják, mások lassabban sajátítják el. Lényeges, hogy elkezdődjék a tanulás.

DIETETIKAI KONZULTÁCIÓK

Legfontosabb témakörök:

- ❖ Mit jelent az egészségmegőrző táplálkozás? Milyen élelmiszereket és miből mennyit ajánlott enni egy nap?
- ❖ Mennyi szénhidrátot ajánlott enni egy nap? Mennyit egy-egy étkezésnek? Élelmiszerek szénhidráttartalma. A tápanyagtáblázat használata. Hogyan értelmezze az élelmiszcímkén levő információkat?
- ❖ Hogyan kell kiszámolni a fogyasztani kívánt élelmiszerek és ételek szénhidráttartalmát?
- ❖ Egyéni étrend összeállítása közösen. Recepttípusok az egyes étkezésekre.
- ❖ Hogyan tudja az étkezéseket a testmozgáshoz igazítani? Hogyan tudja a hipoglikémiát elkerülni, ha nagyobb fizikai aktivitást végez?
- ❖ Milyen élelmiszer legyen kéznél a hipoglikémia megszüntetéséhez?

INZULINKEZELÉS ÉS ÉTKEZÉS ÖSSZEHANGOLÁSA

1-es típusú cukorbetegségben törekedni kell az intenzív inzulinkezelési rendszer kialakítására. Az intenzív inzulinkezelés nem csupán az inzulin naponta többszöri adagolása – azaz MDI- (multiple daily [insulin] injection) kezelés –, hanem egy többkomponensű rendszer. Célja az étkezések és az étkezés-mentes napszakok ideális inzulinszükségletének fedezése. Ez napjában többször adott inzulinnal történik, s a páciens vagy a kezelését irányító szülő képes egy előzetesen beállított alaprendszert az élethelyzetnek megfelelően rugalmasan változtatni. Tudja az inzulinadagot a tervezett mozgásnak és étkezésnek megfelelően szabályozni. A diéta oldaláról nézve az intenzív inzulinkezelés feltétele a szénhidrátszámolás képessége. Az intenzív inzulinkezelési rendszerben az inzulin adható pennel és inzulinpumpával is. Inzulinpumpával optimálisabb bázis-bolus inzulinadagolás érhető el. Külön előnye, hogy az étkezési inzulin különböző módokon (standard bolus, kombinált bolus, kiterjesztett bolus) való adagolásával a posztprandiális vércukor-emelkedés tovább mérsékelhető. Standard bolusnál a beállított inzulinadag azonnal beadásra kerül, s előnyös lehet az alkalmazása nagyobb glikémiás indexű ételeket tartalmazó étkezéseknél. Kombinált bolus használata jobb étkezés utáni vércukrot eredményez nagy zsírtartalmú vagy nagy fehérjetartalmú és nagyobb mennyiségű szénhidrátot tartalmazó étkezésnél. Ilyenkor a bolus egy része azonnal beadásra kerül, másik része elnyújtva jut a szervezetbe. Általában 60/40%-os vagy 70/30%-os inzulin-megosztással, háromórás, elnyújtott beadással (6).

CÖLIÁKIA

A lisztérzékenység 1-es típusú cukorbetegséggel élők-nél gyakrabban jelenik meg, mint az átlagnépességben. Kezelésének egyetlen lehetősége az élethosszig tartó, glutén-mentes étrend. A diagnózist követően dietetikushoz kell irányítani a páciens, aki a gluténmentes étrend kialakításában segítséget nyújt. Ezt követően mind a cukorbetegséget, mind a lisztérzékenységet kezelni kell a dietoterápia eszközeivel.

TESTMOZGÁS

A cukorbetegség életmódbeli kezeléséhez a dietoterápián kívül hozzátartozik a napi rendszerességgel végzett fizikai aktivitás is. A testi fittség hozzájárul az életminőség javulásához, összefüggést mutat a jobb anyagcserehelyezettel, s csökkenti a szív-ér rendszeri kockázatot (10,11).

IRODALOM

1. Egészségügyi Szakmai Irányelv A diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbeteg antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban. Diabetológia Hungarica, 2020;28, 3. szám.
2. Franz MJ, MacLeod J, Evert A. et al. Academy of Nutrition and Dietetics nutrition practice guideline for type1 and type2 diabetes in adults: systematic review of evidence for medical nutrition therapy effectiveness and recommendations for integration into the nutrition care process. J. Acad. Nutr. Diet. 2017;117:1659–1679.
3. Standards of Medical Care in Diabetes – 2020. Diabetes Care. 43(Suppl.1), 2020, S50.
4. Winkler G. Kezelési célértékek diabetes mellitusban, in: Winkler G, Baranyi É, szerk. Gyakorlati Diabetológia. Budapest: Melánia Kiadó, 2008. pp.26.
5. Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY. et al. Dietary fats and cardiovascular disease: a presidential advisory from the American Heart Association. Circulation. 2017; 136: e1-e23.
6. Smart CE, Anan F, Higgins LA, Jelleryd E, Lopez M, Acerini CL. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Nutrition management in children and adolescents with diabetes. Pediatr. Diabetes. 2018;19 (Suppl.27):136–154.
7. Standards of Medical Care in Diabetes – 2020. Diabetes Care. 43(Suppl.1), 2020, S51.
8. Kicsák M, Barkai L. Táplálkozási ajánlások. In: Barkai L, Madácsy L, szerk. A gyermekdiabetológia kézikönyve. Budapest: SpringMed Kiadó, 2019. 80-88.
9. Wolpert HA, Atakov-Castillo A, Smith SA, Steil GM. Dietary fat acutely increases glucose concentrations and insulin requirements in patients with type 1 diabetes: implications for carbohydrate-based bolus dose calculations and intensive diabetes management. Diab. Care. 2013;36:810–816.
10. Bohn B, Herbst A, Pfeifer M, Krakow D, Zimny S, Kopp F. et al. For the DPV Initiative: Impact of physical activity on glycemic control and prevalence of cardiovascular risk factors in adults with type1 diabetes: cross-sectional multicenter study of 18028 patients. Diab. Care. 2015; 38(8):1536–1543.
11. Lukács A, Mayer K, Török A, Kiss-Tóth E, Barkai L. Better cardiorespiratory fitness associated with favourable metabolic control and health-related quality of life in youths with type1 diabetes mellitus. Acta Physiol. Hung. 2013; 100(1):77–83

KEDVES TÁMOGATÓINK!

A Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége köszöni mindazok támogatását, akik személyi jövedelemadójuk 1%-át a Szövetség részére felajánlják.

Adószámunk: 19676188-2-42

Köszönettel: Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

A KÖZÉPISKOLAI PEDAGÓGUSOK ÉTKEZÉSI ÉS ÉLETMÓDBELI SZOKÁSAINAK VIZSGÁLATA

✉ Kerekes Nóra, Tisza Boglárka Bernadett, Dr. Raposa L. Bence, Gubicskóné Dr. Kisbenedek Andrea

ABSZTRAKT

Felgyorsult világunkban igen nehéz betartani az egészséges életmód alapjait. Ez különösen a pedagógusok számára okozhat nehézséget, mivel leterheltségük teljes mértékben kihatással van az életmódjukra és az étkezésükre. Célunk, hogy általános képet szerezzünk a hazai középiskolai pedagógusok életmódbeli és étkezési szokásairól, valamint arról, hogy mennyire érzik magukat stresszesnek. Kutatásunk kvantitatív jellegű volt. Online kérdőívünket 113 fő töltötte ki. Az étkezések javasolt számát, a megfelelő mennyiségű folyadékfelvételt és a rendszeres fizikai aktivitás végzését a kitöltők többsége betartja, nehézségek a hal, a zöldség és a gyümölcs fogyasztásával kapcsolatban adódtak. Azok a válaszadók, akik jobbnak ítélik meg az anyagi helyzetüket, ugyanolyan mennyiségben fogyasztanak zöldséget, mint azok, akik rosszabbnak gondolják az anyagi helyzetüket ($p = 0,609$). Azok a pedagógusok, akik az elmúlt hónapban gyakran érezték magukat stresszesnek és idegesnek, azok hasonlóképpen étkeztek ($p = 0,449$). Eredményeink alapján elmondható, hogy a kitöltők nagyjából követik az egészséges táplálkozás irányelveit, ez alól kivételt jelent a hal, a zöldség és a gyümölcs fogyasztása.

Kulcsszavak: életmód, egészséges táplálkozás, pedagógusok, stressz

ABSTRACT

INVESTIGATION OF EATING AND LIFESTYLE HABITS OF SECONDARY SCHOOL TEACHERS

In our accelerated world it is extremely hard to lead a healthy lifestyle. The teachers are exposed to this danger particularly. They have a workload with a full effect onto their lifestyle and their dining. Our aim is to obtain a general picture about the Hungarian high-school educators' lifestyle and their eating habits and furthermore, how stressful they feel themselves. Our research was with a quantitative character. 113 people filled our on-line questionnaire. The proper number of the dining, the suitable amount of liquid inputs, and the majority of the expletive ones observes the order of the regular physical activity, troubles were with eating some fish, vegetable and fruit. The respondents, who judge their material situation fairly, eat the same quantity of vegetables than those who think their financial situation is poor ($p = 0,609$). Those teachers, who felt themselves stressed or nervous during the last month had their eating habits in a similar way ($p = 0,449$). Depends on our results we can say that those, who filled the questionnaire, roughly lead a healthy eating lifestyle except eating some fish, vegetable and fruit.

Keywords: lifestyle, healthy nutrition, teachers, stress

BEVEZETÉS

Az oktatási szektor egyike ama területeknek a világon, amely fogékony az egészségügyi problémákra, beleértve a mentális egészség problémáit is. Tekintettel az oktatók szerepére a nemzet társadalmi-gazdasági fejlődésében, a tanárok érzelmi és mentális egészsége nagy figyelmet igényel (1). A pedagógusok munkája fizikailag és mentálisan is kihívást jelent. A tanároknak sok energiára van szükségük oktatói tevékenységük és a mindennapi, osztálytermi feladatok ellátásához, amelyet sokszor nehéz összeegyeztetni személyes és családi kötelezettségeikkel.

Több kutatás is vizsgálta a pedagógusok tudását az egészséges táplálkozásról és életmódról. Az eredmények azt mutatták, hogy a pedagógusok tisztában vannak az egészséges étkezés alapjaival (2, 3). Ennek ellenére több felmérés azt támasztja alá, hogy a pedagógusok nagy része küzd túlsúllyal és elhízással (4,5). A szülőkön kívül a pedagógusok vannak legnagyobb hatással a diákok szociális fejlődésére (3, 6, 7). Ahogy a szülők, úgy a pedagógusok is példaként állnak a fiatalok előtt, s ez meghatározó lehet tanulásuk során. Utánozhatják, identifikálhatják vagy interiorizálhatják az életviteli és egyéb, egészséggel összefüggő mintákat és attitűdöket a különböző korosztályokra jellemző módnak megfelelően (8).

CÉLKITŰZÉS

Célunk a középiskolai pedagógusok étkezési és életmódbeli szokásainak vizsgálata volt, amely több skálán mérte a faktorokat. Ilyenek voltak az általános és az antropometriai adatok (életkor, milyen szakos, osztályfőnök-e, heti óraszám, minősítési rendszerben hol tart, testmagasság, testtömeg), az egészségi állapot és az életviteli szokások (idült betegségek, káros szenvedélyek, fizikai aktivitás), az ételmszer-fogyasztás gyakorisága (FFQ) és a stressz-szint felmérése (Észlelt Stressz Kérdőív). Ezenfelül feltételeztük azt, hogy a zöldség-fogyasztás és az anyagi helyzet között összefüggés lehet, valamint azt, hogy a stressz mértéke hatással van az étkezések gyakoriságára.

MINTA ÉS MÓDSZER

Az adatgyűjtés saját szerkesztésű, online kérdőívvel történt (kényelmi mintavétel), így az ország több pontjáról is érkeztek válaszok. Beválasztási kritérium volt, hogy a kitöltő aktív pedagógusi jogviszonnyal rendelkezzen, s középiskolai pedagógus legyen. A kérdőív 2019 novembere és 2020 februárja között volt elérhető. A kérdőív két fő részből állt: egy saját szerkesztésű részből (szociodemográfiai kérdéscsoport, életmódi szokásokra vonatkozó kérdések, Ételmszerfogyasztás gyakorisági kérdőív ([Food Frequency Questionnaire, FFQ]

[9]) és az Észlelt Stressz Kérdőív (10) magyar változatából. Összesen száztizenhárom értékelhető kitöltés érkezett be ($n = 113$). Az adatok feldolgozásához SPSS 24.0 statisztikai szoftvert és Microsoft Excelt használtunk. Hipotéziseink vizsgálatához Khi-négyzet próbát és leíró statisztikát alkalmaztunk. A statisztikai szignifikancia szintjét $p \leq 0,05$ értékben határoztuk meg (95%-os megbízhatósági tartomány mellett).

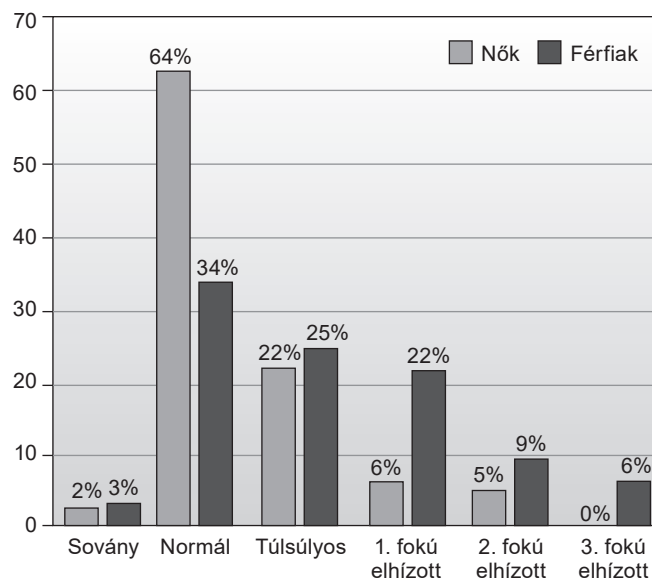
EREDMÉNYEK

ÁLTALÁNOS ÉS ANTROPOMETRIAI ADATOK

A kitöltők között a nemek eloszlása 32 férfi és 81 nő volt. A kitöltők életkorának minimumértéke 22 év, a maximumértéke pedig 65 év volt. Az adott válaszok alapján a legtöbb kitöltő 41 és 55 év közötti volt. A kitöltők közül humán szakos pedagógus 43,4%, készségtárgyat oktat 7,1%, reál szakos 28,3%, vegyesen humán–reál–készségtárgyat oktat 18,6% és nem válaszolt a kérdésre 2,7%. Ötvenhárom fő jelenleg osztályfőnök, s ebből 10 főnek van végzős osztálya. Hatvanhat fő dolgozik heti 26 óraszámában, s 42 fő dolgozik heti 26 óraszámában vagy afölött, 5 fő pedig nem válaszolt a kérdésre. A minősítési rendszer alapján jelenleg gyakornoki időszakban 15%-uk van, pedagógus 1 kategóriában 34,5%, pedagógus 2 kategóriában 31,9%, mesterpedagógus 8%, s 1,8%-uk van az életpálya befejező szakaszában, 10 fő pedig nem válaszolt a kérdésre. A kitöltők átlag testmagassága $170 \pm 9,46$ cm, átlag testtömegük pedig $75 \pm 20,3$ kg. A nők átlag testmagassága $166 \pm 6,62$ cm, míg a férfiaké $180 \pm 7,68$ cm. A nők átlag testtömege $67,76 \pm 13,62$ kg, a férfiaké pedig $92,44 \pm 23,66$ kg. A BMI-értékek eloszlását az 1. ábra mutatja.

EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT, ÉLETVITELI SZOKÁSOK JELLEMZŐI

Lekérdezésre került az idült betegségek megléte; 34,5%-uk szenved ilyen betegségben. A 2. ábra mutatja az idült betegségek jelenlétét különböző korcsoportoknál.

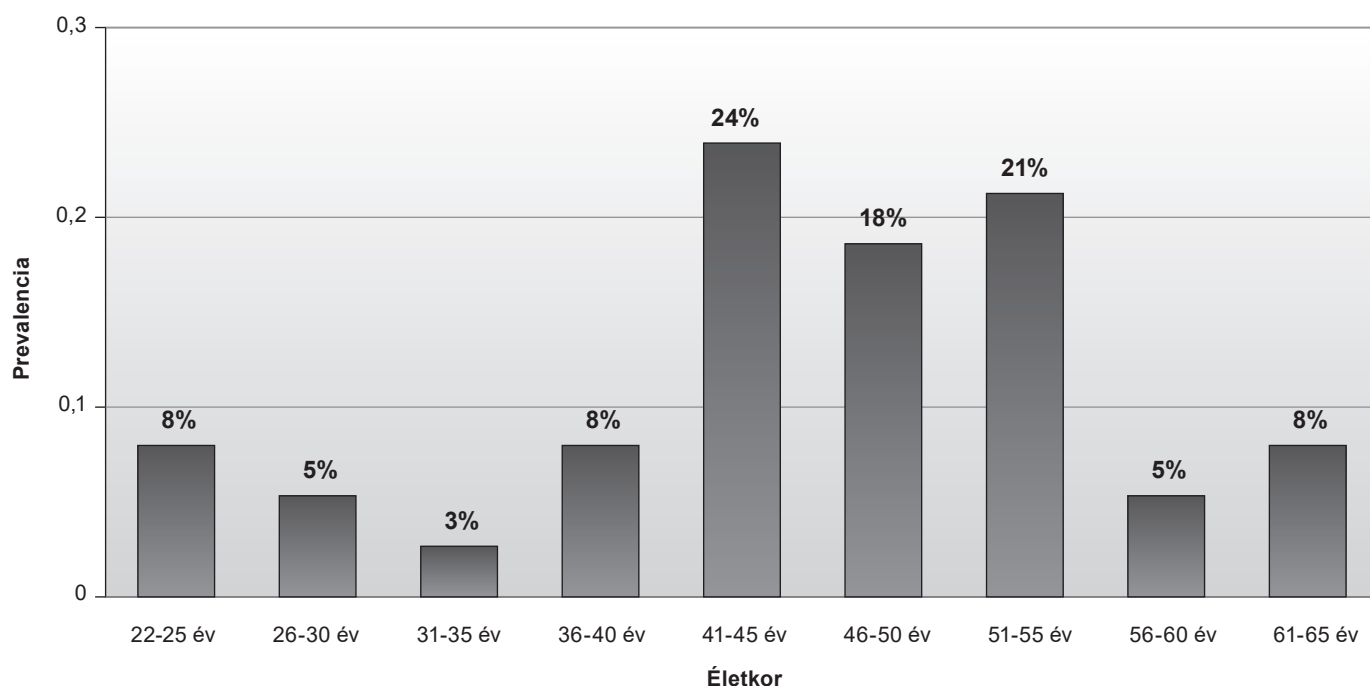


1. ábra BMI-értékek megoszlása a nemek között ($n = 113$)

A kitöltők 15%-a dohányzik jelenleg is, 3,5%-uk már nem, a többség azonban nem dohányzik, egészen pontosan 80,5%. A nemek megoszlása alapján a nők közül jóval kevesebben (9,88%) dohányoznak, mint a férfiak közül (28,13%).

Alkoholfogyasztási szokásokat tekintve alkoholt 11,5% fogyaszt rendszeresen, 19,5% egyáltalán nem fogyaszt alkoholt. A kitöltők többségére az alkalmi alkoholfogyasztás jellemző (69%). Kardinális kérdés volt a kávéfogyasztás: 77%-uk kávézik, míg 23%-uk nem. A kitöltők nagy számban fogyasztanak különböző gyógyteákat (54%).

A megkérdezettek 62,8%-a rendszeresen végez fizikai aktivitást, 34,5%-a nem. Legtöbben kerékpároznak és futnak. Ezenkívül úsznak, aerobikra vagy különböző csoportos órákra járnak, választották a jógát is, valamint a kosárlabdát és a crossfitet is.



2. ábra Idült betegségek jelenléte különböző korcsoportoknál ($n = 38$)

TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSOK ÉS ÉLELMISZER-FOGYASZTÁSI GYAKORISÁGOK JELLEMZŐI

Hatvankilenc fő eszik az iskolában otthonról vitt ételt (61,1%), 17 fő rendelt ételt fogyaszt (15%), 8 fő büfében vásárolt ételt eszik (7,1%), 9 fő visz otthonról ételt, de büfében is vásárol (8%), 3 fő visz otthonról ételt, de rendel is (2,7%), 3 fő kombinálja ezt a három lehetőséget (2,7%) és 4 fő nem válaszolt a kérdésre (3,5%).

Fontos alapja az egészséges táplálkozásnak a napi többszöri, rendszeres étkezés. Kérdőívünk alapján kiderült, hogy egy nap folyamán a kitöltők 85,8%-a három-öt alkalommal is étkezik.

A válaszokból megtudtuk, hogy igencsak kevesen fogyasztanak kellő gyakorisággal zöldséget és gyümölcsöt. Zöldségeket csupán 8,8% fogyaszt naponta többször is, a kitöltők 28,3%-a ugyan naponta fogyasztja őket, de csak napi egy alkalommal. A válaszadók 62,8%-a, tehát több mint fele nem fogyaszt kellő gyakorisággal zöldséget. A gyümölcsöket már valamivel jobban kedvelik, viszont itt is csak 10,6%-a fogyasztja elég gyakran őket. Legalább napi egyszer 38,9%-uk fogyasztja, viszont 50,4% egyáltalán nem fogyaszt kellő gyakorisággal gyümölcsöt. Itt kitértünk még az olajos magvak fogyasztására is, a kitöltőknek csak 37,2%-a eszik kellő gyakorisággal ezekből. Gabonafélék közül a fehér és a teljes őrlésű kenyér, a száraztészta, illetve a rizs fogyasztására kérdeztünk rá. Kenyereknél megfigyelhető, hogy a többség inkább a teljes őrlésű változatot választja, többen is fogyasztanak kenyeret naponta többször azok közül a kitöltők közül, akik a teljes őrlésűt választják, fehér kenyérrel 88 fő táplálkozik, míg a teljes őrlésűvel 96 fő. Száraztészta heti egy-három alkalommal ($n = 43$) vagy inkább csak havi egy-három alkalommal ($n = 44$) fordul elő a tányérokban. A válaszok alapján kiderült, hogy a rizst szívesebben választják köretnek, mint a száraztésztát. Valamilyen tejterméket szinte minden kitöltő fogyaszt naponta. A magyaroknál kritikus kérdés a megfelelő gyakoriságú halfogyasztás. A kitöltők csupán 16,8%-a fogyaszt elegendő halat. Belsősegeket hetente maximum egyszer ajánlott fogyasztani. A válaszok alapján ez teljesül, de inkább a havi egy-három alkalom jellemző.

Hipotézisünk alapján vizsgáltuk az összefüggést az anyagi helyzet megítélése és a zöldség fogyasztásának gyakorisága között. E tekintetben nem találtunk statisztikailag szignifikáns eltérést a csoportok között ($p = 0,609$). Megállapítható volt, hogy azok a tanárok, akik jobbnak ítélik meg az anyagi helyzetüket, hasonló gyakorisággal fogyasztanak zöldségeket, mint azok, akik az anyagi helyzetüket rosszabbnak ítélik meg. Ennek alapján elmondható, hogy az egészséges táplálkozás eme aspektusában az anyagi helyzet nem befolyásoló tényező az adott mintában.

Vizsgáltuk az összefüggést aközött, hogy az elmúlt hónapban milyen gyakran érezték magukat stresszesnek a kitöltők, s ennek függvényében van-e összefüggés a stressz és az étkezések száma között. Statisztikailag nem találtunk szignifikáns összefüggést a csoportok között ($p = 0,449$). Az eredmények alapján az elmúlt hónap stressz-szintje nem befolyásolta a napi étkezések számát. Ennek kapcsán vizsgáltuk még azt is, hogy az elmúlt hónap stressz-szintje befolyásolta-e a nassolás gyakoriságát, azonban statisztikailag itt sem találtunk összefüggést a csoportok között ($p = 0,599$).

MEGBESZÉLÉS

Kutatásunk során célunk volt megvizsgálni a pedagógusok egészséges táplálkozással kapcsolatos attitűdjeit, szokásait, valamint az irányelvek betartását. A válaszok alapján kijelenthető, hogy a zöldség, a gyümölcs és a hal fogyasztását leszámítva a pedagógusok sikeresen betartják az egészséges táplálkozás ajánlásait, az arra vonatkozó irányelveket.

Kíváncsiak voltunk az anyagi helyzetre, mint egészséges táplálkozást befolyásoló tényezőre – ennek keretében az önbevalláson alapuló anyagi helyzet és a zöldségfogyasztás összefüggését vizsgáltuk. Hazánkban zajló két felmérés során azt figyelték meg, hogy azok, akik magasabb jövedelműek, sokkal egészségesebbnek ítélték meg a táplálkozásukat. Ennek oka az lehet, hogy akik magasabb jövedelműek, könnyebben megengedhetik maguknak az általuk egészségesebbnek gondolt élelmiszerek megvásárlását (11, 12). Ennek ellenére eredményeink alapján elmondható, hogy a kitöltőket nem befolyásolta – a zöldségfogyasztási gyakoriságot tekintve – az anyagi helyzet, mivel nem találtunk szignifikáns különbséget az eltérő anyagi helyzetű csoportok között ($p = 0,609$).

Vizsgáltuk továbbá azt a kérdést, hogy van-e összefüggés a stressz és az étkezések száma között. Arra a kérdésre, hogy az elmúlt hónapban mennyire érezték magukat stresszesnek, összességében az átlagpontoszám 3 volt, s ez azt jelenti, hogy elég gyakran érezték magukat stresszesnek. Két külföldi (60-70% feletti stresszérték) és egy hazai felmérés is alátámasztja, hogy a pedagógusok igen stresszesnek érzik magukat (1, 13, 14). A stressz hatással van az étkezési attitűdökre is, egy vizsgálat eredményei alapján hatására megnő a rágások frekvenciája. Feltételezhető az eddigi eredmények alapján az is, hogy maga a rágási folyamat, mint stresszcsoökkentő cselekvés van jelen mind normál súlyú, mind túlsúlyos/elhízott embereknél (15). Eredményeink azt mutatták, hogy azok a válaszadók, akik az elmúlt hónap során stresszeltek, hasonló napi étkezésszámot mutattak, mint azok, akik kevésbé érezték magukat stresszesnek ($p = 0,449$), valamint a nassolás gyakorisága esetén is hasonló eredményeket kaptunk ($p = 0,599$).

Saulo Vasconcelos Rocha és munkatársainak kutatásában összefüggést találtak a túlsúly és az elhízás, valamint azok között a változók között, amelyek szerint az adott részvevő 39 éven felüli és férfi, továbbá nagyobb a túlsúly előfordulása azok között, akik heti 20 óraszám felett oktatnak (16). A saját kutatásunk során ennek kapcsán két korcsoportot hoztunk létre: 40 év felettieket és alattiakat. A statisztikai elemzést követően megtudtuk, hogy a mi kutatásunkban részt vevőknél is felfedezhető összefüggés a testtömeg és az életkor között ($p = 0,006$), s kiderült az is, hogy a férfiak hajlamosabbak az elhízásra ($p = 0,011$). Megjegyzendő, hogy arányait tekintve a férfi kitöltők majdnem kétszer annyian voltak a normál BMI-érték felett, mint a nők, azonban kutatásunk során az óraszámok és a túlsúly között nem volt összefüggés ($p = 0,245$).

Vizsgálatunk kiterjedt még az egyes élelmiszer-csoportok fogyasztási gyakoriságának részletes elemzésére is, azaz: milyen arányban fogyasztanak naponta tejet, joghurtot, sajtokat, tojást, vörös húsokat, baromfihúst, fehér kenyeret és teljes őrlésű kenyeret, valamint hányan fogyasztanak heti rendszerességgel halat a pedagógusok körében? Saját ered-

ményeink alapján tejet naponta 43,36% fogyaszt, joghurtot 12,39%, sajtot 31,86%, tojást 8,85%, vörös húst 6,19%, baromfihúst 8,85%, fehér kenyeret 19,47%, teljes őrlésű kenyeret 29,2%, halat pedig 13,27% fogyaszt heti rendszerességgel. A Törökországban végzett kutatások eredményei a következőképpen alakultak: naponta tejet 23,5% fogyasztott, joghurtot 37,5%, sajtot 75,5%, tojást 52,5%, vörös húsokat 60,5%, baromfihúst 66,5%, fehér kenyeret 77%, teljes őrlésűt 18%, halat heti rendszerességgel pedig 38,5%. Az eredmények alapján arra következtettünk, hogy a magyar kitöltők közül a törökökhöz képest sokkal többen fogyasztanak naponta tejet. Joghurtokat az eredmények alapján a törökök fogyasztanak többet, ahogy sajtokat is. A tojás, vörös hús, baromfihús fogyasztása jóval magasabb volt a török résztvevőknél, mint a magyaroknál. Halat a törökök szintén többet fogyasztottak, mint a hazai résztvevők. Pozitív, hogy a magyarok inkább a teljes őrlésű kenyeret választják a fehér helyett. Érdekes még, hogy ugyanebben a török kutatásban a válaszadók 91%-a leggyakrabban teát fogyaszt, míg a magyar résztvevők a kutatásunkban inkább a csapvizet és az ásványvizet részesítették előnyben (6).

Katherine Marie Halloran kutatása alapján az általuk felmérték átlagban napi $3,88 \pm 1,82$ csésze zöldséget és gyümölcsöt fogyasztanak (2). Ez a mi kutatásunk során nem csésze alapján került felmérésre, azonban jól látható, hogy a mi résztvevőink jóval kevesebb zöldséget és gyümölcsöt fogyasztanak (zöldségből naponta többször csupán 10 fő, míg gyümölcsből 12 fő fogyaszt).

KÖVETKEZTETÉS

A kapott eredmények ismételtén rávilágítottak arra, hogy a zöldség-, a gyümölcs- és a halfogyasztás kisebb gyakoriságú nemcsak a hazai lakosság körében, hanem a pedagógusoknál is. Azonban több eredmény is bizakodásra adhat okot. A kitöltők több mint fele a normál BMI-kategóriába esik, jellemző a megfelelő folyadékfogyasztás és étkezési gyakoriság, valamint a rendszeres testmozgás. Az eredmények alapján megállapítható az is, hogy a pedagógusok nem kis stresszel küzdenek meg napi rendszerességgel, s ez hatással lehet az egészségi állapotukra. Érdekes volt látni a külföldi eredmények alapján is, hogy az élelmiszer-csoportok között milyen mértékű eltérések voltak felfedezhetők, s melyik nemzetre minek a fogyasztása jellemzőbb. Törökországban erősen befolyásolja az étkezési szokásokat a vallás (pl. halal ételek fogyasztása, Ramadan, kedveltebb az édes-savanykás ízvilág stb.). Esetükben például a nálunk hagyományos értelemben vett kenyér helyett inkább a piták, lapos kenyerek fogyasztása a jellemzőbb. Törökországban leggyakrabban birkahúst fogyasztanak. Az ország földrajzi elhelyezkedése is befolyásolja a táplálkozásukat, hiszen a tengerek közelsége miatt jóval nagyobb mennyiségben jutnak halakhoz. Az étkezések és a közös kávézások, teázások a törökök számára szinte szertartás-szerűek.

A pedagógusok szerepét a társadalmunkban már említettük, így nagyon fontos lenne az állapotukat tüzetesebben monitorozni, hiszen minden esetleges állapotromlás hatással lehet munkájuk minőségére.

A szakirodalmi áttekintés során világossá vált, hogy a pedagógusok körében is teret hódítanak a népbetegséggé vált

idült kórképek, például a magas vérnyomás, a cukorbetegség, valamint a különböző szív- és érrendszeri betegségek. Nagyon fontos lenne az is, hogy nagyobb súlyt fektessenek a stresszkezelésre, valamint a megfelelő munkahelyi légkör és környezet kialakítására is.

Több esetben megfigyelhető a populációban az is, hogy az emberek rendelkeznek az egészséges életmóddal kapcsolatos tudással, azonban a gyakorlatban már nem valósítják meg az ismereteket.

IRODALOM

1. T. Asa F, O. Lasebikan V. Mental health of teachers: Teachers' stress, anxiety and depression among secondary schools in Nigeria. *INDJ*. 2016;7(4):1–10.
2. Halloran KM, Gorman K, Fallon M, Tovar A. Nutrition knowledge, attitudes, and fruit and vegetable intake as predictors of head start teachers' classroom mealtime behaviors. *J. Nutr. Educ. Behav.* 2018;50(4):340–348.
3. Findholt NE, Izumi BT, Shannon J, Nguyen T. Food-related practices and beliefs of rural US elementary and middle school teachers. *Rural Remote Health*. 2016;16(2):3821.
4. Júnior RJM, Oliveira RAR, Resende MFF, Lima LM, Franceschini S. d. CC, Marins JCB. Obesity and association of anthropometric indicators with risk factors in teachers. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2017;19(6):720.
5. Lizana PA, Aballay J, Vicente-Rodríguez G, Gómez-Bruton A. Low interest in physical activity and higher rates of obesity among rural teachers. *Work (Reading, Mass.)*. 2020;67(4):1015–1022.
6. Kangalil M, Yardimci H, Özçelik AO. Evaluate the eating habits of teachers working in various primary schools in Ankara. *Journal of Scientific Research & Reports*. 2015;15(5):1–11.
7. Nikitscher PA. Pedagógusok szerepe és lehetőségei az iskolai szocializáció folyamatában. In: Nikitscher P. Az iskola szocializációs szerepe és lehetőségei. Budapest: Kaposi József-Pátia Nyomda Zrt., 2015.
8. Budavári-Takács I. A modell útján történő tanulás. In: Budavári-Takács I. A tanácsadás szociálpszichológiája. Szent István Egyetem, 2011.
9. Bíró Gy. Az Első Magyarországi Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálat: az eredmények áttekintése. *Népegészségügy*. 1994;75. 129–133.
10. Stauder A, Konkoly Thege B. Az Észlelt Stressz Kérdőív (PSS) magyar verziójának jellemzői. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*. 2006;203–216.
11. Szűcs V, Szabó E, Bánáti D. Az egészséges táplálkozással kapcsolatos attitűdök feltárása kérdőíves megkérdezés alapján. *Orv. Hetil.*, 2015;156(16):636–643.
12. Gyulavári T, Malota E, Bogároni E. Percepció, attitűd és követett magatartás az egészséges táplálkozás terén – egy hazai empirikus felmérés eredményei. In: Józsa L, Korcsmáros E, Seres Huszárik E, szerk. (2018): A hatékony marketing – EMOK 2018 Nemzetközi Tudományos Konferencia konferenciakötete. Selye János Egyetem, Komárom. ISBN: 978-80-8122-2. p: 848–860.
13. Szelecsáné Egyed D. A pedagógusok körében megjelenő stressz, pszichoterror és kiégés jelensége; prevenció és kezelési lehetőségek a köznevelési intézményben. *Opus et Educatio*. 2016;3(5).
14. Desouky D, Allam H. Occupational stress, anxiety and depression among Egyptian teachers. *Journal of Epidemiology and Global Health*. 2017;7:191–198.
15. Herhaus B, Päßler S, Petrowski K. Stress-related laboratory eating behavior in adults with obesity and healthy weight. *Physiology & Behavior*. 2018;196:150–157.
16. Rocha SV, Cardoso JP, dos Santos CA, Munaro HLR, Vasconcelos LRC, Petroski EP. Overweight/obesity in teachers: prevalence and associated factors. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2015;17(4):450–459.

IN MEMORIAM DR. VARGA ZSUZSA

Mély fájdalommal adjuk hírül, hogy szeretett barátunk, kollégánk és tanárunk, dr. Varga Zsuzsa életének 69. évében, 2021. 01. 28-án rövid, de annál súlyosabb betegség után eltávozott közülünk. Zsuzsa családja körében, otthonában hunyta le a szemét, örökre. Férje, három gyermeke és azok családja gyászolja. Temetésére tavasszal kerül sor.

Zsuzsa sokunk számára volt példakép mind a munkahe-lyén, mind a magánéletében. Végzettségét tekintve okleveles tartósítóiipari mérnöki – ez az okleveles élelmiszeripari mérnök képzés elődje – diplomát szerzett 1977-ben a Kertészeti Egyetem Tartósítóiipari Karán. Ezt követően laborvezető-ként helyezkedett el a Felsőbábi Állami Gazdaság Borászati és Üdítőitalipari Üzemében, ahol a napi technológiai folyamatok és a késztermék minőségének ellenőrzése mellett feladata volt a laboratórium eszközállományának és vizsgálati módszereinek fejlesztése, sőt, annak kialakítása a mikrobiológia területén. Többek között ennek is köszönhetően szerezte meg következő diplomáját mikrobiológus szakmérnökként. 1983 és 1996 között kutatási feladatokat látott el az Országos Frédéric Joliot- Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetben mikrobiológusként. Fő kutatási feladata alumínium kinyerése volt bauxitból mikrobiológiai módszerrel. Zsuzsa már akkor tudta, hogy többre, másra hivatott, és 1990-ben mérnök-tanári diplomát szerzett Gödöllőn.

1994-től a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Alkalmazott Egészségtudományi Intézet Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszékén (illetve annak jogelődjénél, a SE EFK Dietetikai Tanszékén) kezdett dolgozni főiskolai adjunktusként, majd 2007-től főiskolai docensként és 2014-től főiskolai tanárként. Élelmiszer-technológusi és mikrobiológiai végzettsége, valamint korábbi munkahelyeinek feladataiból adódóan érdeklődése először az élelmiszeripari fermentációk felé fordult. Mindezek a tapasztalatok dietetikai ismeretekkel kiegészülve arra indították, hogy a különböző tudományterületeken szerzett szak-tudását dietetikai problémák megoldásának szolgálatába állítsa. Ebből adódott, hogy hozzáértésének bizonyítására a dietetika tanszéken szinte elsőként kezdett bele a PhD-fokozat megszerzésébe. Visszatért egykori almamátérébe, és a Budapesti Corvinus Egyetemen 2007-ben védte meg PhD-értékezését „Fermentált tejkelesztmények előállításának lehetőségei tejcukorérzékeny és galaktozémias betegek számára” címmel. A legtöbb publikációja is ebben a témakörben született. 2009-től a Semmelweis Egyetem Patológiai Doktori Iskola PhD-képzésében a Speciális élelmiszer-analitikai vizsgálatok című, választható kurzust vezette.

Mivel rendkívül nyitott, érdeklődő személyiség volt, ezért más területeken is jelentős tudományos eredményeket hagyott ránk. Tudományos alapossággal foglalkozott többek között reológiai vizsgálatokkal, a nyelési nehézségekkel küzdő betegek étrendjének fejlesztésével, élelmiszerek antioxidáns tulajdonságainak vizsgálatával, valamint az élelmiszerek allergén szennyezettsége csökkentésének lehetőségeivel. Főiskolai oktatóként huszonhárom tudományos diákköri (TDK) munkát irányított, amelyekből OTDK-, illetve MÉTE TDK-konferenciákon hárman első, hárman második, míg egy hallgató harmadik helyezést ért el.

Szakdolgozatosainak és diplomadolgozatosainak száma több mint félszáz. A hallgatókkal elért eredménye-ért 2005-ben a Semmelweis Egyetem TDK Tanácsa a Kiváló Tudományos Diákköri Nevelő egyetemi kitüntetést adományozta neki. Számos tantárgyat oktatott mind a dietetikusok, mind a táplálkozástudományi szakemberek képzésében: Élelmiszer-tudomány, Élelmiszer-ismeret, Élelmiszer- és biokémia, Ételkészítési technológia és kolloidika, Élelmiszer- és áruismeret, Élelmiszer-technológia alapjai, Rizikófaktorok az élelmiszerekben. Mind előadások, mind gyakorlatok során találkozhat-tak vele a hallgatók. Tagja volt több hazai tudományos társaságnak, így a Magyar Táplálkozástudományi Társaságnak, a Magyar Élelmiszeripari Tudományos Egyesületnek és a Magyar Mikrobiológiai Társaságnak. A Magyar Táplálkozástudományi Társaság 2009-ben Tarján Róbert Emlékéremmel jutalmazta munkáját.

Mindezen csodálatos, ámde pusztá té-nyek és hivatalos adatok mellett feltétlenül ki kell emelni, hogy Zsuzsa igazi léleklétszámoló személyiség volt. Hallgatóiról mindig szeretettel és nagy empátiával beszélt. Bárki, bármikor fordult hozzá, biztos támogatásra és segítő kézre lelt. Végtelenül tisztelte és becsülte azokat a hivatásuk-nak élő szakembereket – dietetikusokat, gyógytornászokat, védőnőket stb. –, akik támaszul állnak a betegek mellett, s kedves, emberi szóval fordulnak hozzájuk. Zsuzsa a kollégák számára is a jókedvet, a természet szeretetét, az igazi kultú-rát, a műveltséget és a hitet sugározta. Számos közös, tanszé-ki eseményen felvállalta a főszervezői, idegenvezetői, túrave-zetői és játékmesteri feladatokat. Ha úgy hozta az élet, fejből szavalt, történelemről beszélt, színházi élményekről mesélt, vagy gitározott és zongorázott, de ha arra volt szükség, akkor őszintén hallgatott. Rettenetes nagy űrt hagyott maga után. Nagyon hiányzik.

SE ETK Dietetika Tanszék



AZ EGÉSZSÉGTUDATOSSÁG, MINT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐ A TELJES ŐRLÉSŰ TERMÉKEK FEJLESZTÉSE SORÁN

✉ Mihályi Zita Judit, Vékony Blanka

ABSZTRAKT

A teljes őrlésű cereáliáknak és a belőlük készült termékeknek jóval előnyösebb beltartalmi értékeik vannak, mint a finomított változatoknak. Nagy a rosttartalmuk és kedvező a mikrotápanyag-összetételük, s ebből kifolyólag számos idült betegség megelőzéséhez hozzájárulnak. Hazánkban nem éri el sem a teljes őrlésű cereália, sem a rost felvétele a javasolt mennyiséget, s nagy számmal fordulnak elő idült betegségek is. Tekintettel az előbbiekre, valamint a teljes őrlésű pékáruk szűk kínálatára és nem megfelelő arányú összetételére, tanulmányunk ezen élelmiszerek receptúrájának fejlesztésével foglalkozik. Vizsgálatunk célja volt, hogy egy olyan funkcionális élelmiszernek tekinthető pékárut fejlesszünk ki, amely nem csak teljes őrlésű lisztet tartalmaz nagy mennyiségben, hanem a fogyasztók elvárásainak is a legmegfelelőbb. Saját szerkesztésű online kérdőívvel mértük fel a fogyasztók véleményét, amelynek alapján három különböző, teljes őrlésű lisztet tartalmazó termék (kakaós csiga) érzékszervi vizsgálatát végeztük el egy kontrolltermékkel összevetve. A kutatás során kiderült, hogy a kóstolók többsége a 100%-ban teljes őrlésű lisztből készült pékárut kedvelte leginkább.

Kulcsszavak: teljes őrlésű, pékáru, rost, funkcionális élelmiszer

ABSTRACT

HEALTH CONSCIOUSNESS AS AN IMPORTANT ROLE IN THE WHOLE GRAIN FOODS DEVELOPMENT

Whole grains and the products made out of them have much more valuable nutritional content than the refined ones. They play a role in preventing many chronic diseases due to their high fiber and beneficial micronutrient content. In Hungary neither the whole grain nor the fiber intake of the population meets the recommended amount and the prevalence of chronic disease is high. Due to these reasons and the tight supply of whole grain bakery products, this study is dealing with the development of such products. Our research's aim was to develop a functional food product that has high content of whole grain flour and mostly meets the demands of the consumers. We assessed the demands on the market and performed a sensory examination of three whole grain bakery products combined with a control. As a result the product made with 100% whole grain turned out to be the most liked one.

Keywords: whole grain, bakery product, fiber, functional food

BEVEZETÉS

A gabonafélék már ősidők óta kiemelt szerepet játszanak az emberiség táplálkozásában. Fontos energia- és szénhidrátforrást jelentenek, továbbá az átlagos napi energiafelvétel csaknem egyharmadát felelték meg (1). Alapvető probléma, hogy a hazai lakosság rostfelvétele az ajánlott értéknél kisebb, s a teljes őrlésű sütőipari termékek fogyasztása sem elegendő mennyiségű (2). Ennek hátterében a teljes őrlésű sütőipari termékek szűk kínálata, nehezebb beszerezhetősége és magasabb ára is meghúzódhat.

A felsorolt problémák megoldására kutatásunkban teljes őrlésű termékek kifejlesztésével foglalkoztunk. Ebben a cikkben a fogyasztók egészségtudatosságának fontosságát szeretnénk kiemelni, hiszen ez jelentősen befolyásolja a termékválasztást, a fogyasztási gyakoriságot és ezáltal a rostfelvételt is.

ELMÉLETI HÁTTÉR

A kenyereknél a Magyar Élelmiszerkönyv szabályozza ugyan, hogy a teljes őrlésű kenyérnek nevezett termékeknek bizonyítottan legalább 60%-ban kell teljes őrlésű lisztet tar-

talmazniuk, azonban más teljes őrlésű pékárunál és finom pékárunál nincs ilyen kitétel (3).

Az általunk fejleszteni kívánt teljes őrlésű péksütemények az úgynevezett funkcionális élelmiszerek kategóriájába tartoznak. Ennek az élelmiszercsoportnak mindmáig nincsen egységesen elfogadott meghatározása. A definíciók közös jellemzőjeként ki lehet emelni, hogy természetes módon vagy technológiai folyamatok révén olyan komponenseket tartalmaznak, amelyeknek köszönhetően a fogyasztásuk egészségügyi előnyökkel jár (4). Az elmúlt évtizedek során jelentősen változott a fogyasztói magatartás (5-7), amelynek hatására egyre nagyobb szerepet kap az egészségtudatosság a fogyasztók cselekedeteiben. Ehhez hozzátartozik a tudatos élelmiszer-vásárlás és -fogyasztás, valamint az egészségesebb termékekhez való nyitottabb hozzáállás (7, 8). Ez hívta életre a funkcionális élelmiszerek iránti fokozott igényt (8). Annak ellenére, hogy szinte minden fogyasztó elvárja, hogy a kedvenc, „hagyományos” termékeiből egy funkcionális változat készüljön, a jelenlegi piacon igen szűk a teljes őrlésű finom pékáruk kínálata (9). A teljes értékű liszt felhasználása pedig legtöbb esetben nem éri el a 60%-ot, mint a kenyereknél, hanem csupán 30% körül mozog (10, 11).

A VIZSGÁLAT CÉLJA

Fontos célkitűzés volt, hogy a termék a lehető legjobban igazodjon a fogyasztók elvárásaihoz, hiszen így tudjuk elérni azt, hogy azt valóban elfogyasszák, s ezáltal kifejtse pozitív hatásait. Továbbá fontos cél volt, hogy a teljes őrlésű liszt százalékos aránya a lehető legnagyobb legyen úgy, hogy ne rontson a készítmény élvezeti értékén. Mindezt azért, hogy a termék kisebb adagja is jelentősen hozzájáruljon a szükséglet kielégítéséhez bizonyos tápanyagokból.

MÓDSZER ÉS MINTA

A kitűzött célok megvalósításához először egy saját szerkesztésű, online kérdőívvel fogyasztói igényfelmérést végeztünk. A mintánk hazai, nagykorú személyekből állt ($n = 168$). A felmérés 2019. júliusa és novembere között zajlott. Az eredmények kiértékelését és egy alapos piackutatást követően megkezdtük a receptfejlesztést. A fogyasztók által legkedveltebb finom pékárunak, a kakaós csigának dolgoztuk ki három teljes őrlésű változatát. A péksütemények alapreceptúrája azonos volt, csak és kizárólag a teljes értékű liszt felhasználási arányában tértek el egymástól. Készült egy 30%-ban, egy 60%-ban és egy 100%-ban teljes őrlésű lisztet tartalmazó termék. Az érzékszervi bírálat során ezeket egy „hagyományos”, 100%-ban BL55 típusú liszttel készült kakaós csigával (továbbiakban: hagyományos) mint kontrolltermékkel kellett összevetnie a negyvenegy laikus bírálónak hat tulajdonság (külső megjelenés, homogenitás, állag, illat, íz és összbenyomás) alapján. A bírálók önkéntesen jelentkeztek, s egyetlen kritérium a kiválasztásuk során a tizennyolcadik életév betöltése volt.

EREDMÉNYEK

Az igényfelmérést kitöltők demográfiai összetételüket tekintve többségükben 18–25 év közötti, fővárosban élő, normál BMI-jű nőkből álltak. Csak kevéssel voltak többen (56%) a magukat önbevallás alapján egészségtudatosnak vallók, mint a kevésbé egészségtudatosak. Szinte minden kitöltő fogyasztott már teljes őrlésű péksüteményt (96%), s a legtöbbjüknek ízlett is (64%). Csupán két fő volt, aki nem kedvelte a teljes őrlésű termékek ízét. Tájékozottságukat vizsgálva a minta

háromnegyede gondolta úgy, hogy a teljes őrlésű péksütemények egészségesek. A pontos egészségügyi előnyeiket azonban már csak a válaszadók 57%-a tudta helyesen.

Az érzékszervi bírálat során is egy magukat többségében egészségtudatosnak valló (76%) bírálói csoporttal dolgoztunk. A vizsgálat során kapott átlagpontok alapján elmondható, hogy az illatán kívül minden egyéb tulajdonság (külső megjelenés, állag, homogenitás, íz és összbenyomás) tekintetében a 100%-ban teljes őrlésű kakaós csiga lett a legjobbra értékelt termék.

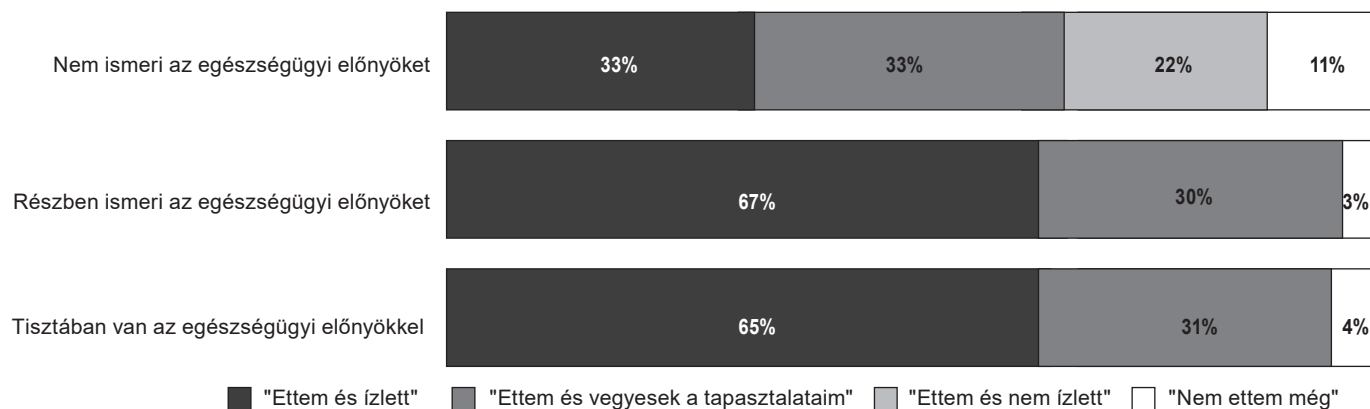
A bírálókat egészségtudatosságuk alapján két csoportra osztottuk. Az „egészségtudatosak” csoportját azok alkották, akik egy ötpontos skálán 4-gyel vagy 5-tel jellemezték egészségtudatosságukat, míg a „kevésbé egészségtudatosak” közé kerültek azok, akik ennél kevesebb ponttal definiálták magukat. Kiderült, hogy az egészségtudatosak többsége a 100%-os terméket helyezte a kedveltségi lista élére. Míg a magukat kevésbé egészségtudatosnak valló csoport többsége egyenlő arányban az első, illetve a harmadik helyre sorolta azt. Továbbá, az egészségtudatosak minden tulajdonságot illetően jobban értékelték a 100%-os terméket, mint a kevésbé egészségtudatosak csoportja.

Az egyik hipotézisünket sikerült igazolni, amely szerint a teljes őrlésű termékek egészségügyi előnyeit ismerők többsége jobban kedvelte a termék ízét is. Az 1. ábra szemlélteti a további eredményeinket, amelyek szerint az egészségügyi előnyöket részben ismerők között is hasonló adatokat kaptunk. Akik viszont nem ismerték a termék előnyeit, csupán feleakkora arányban kedvelték az ízt.

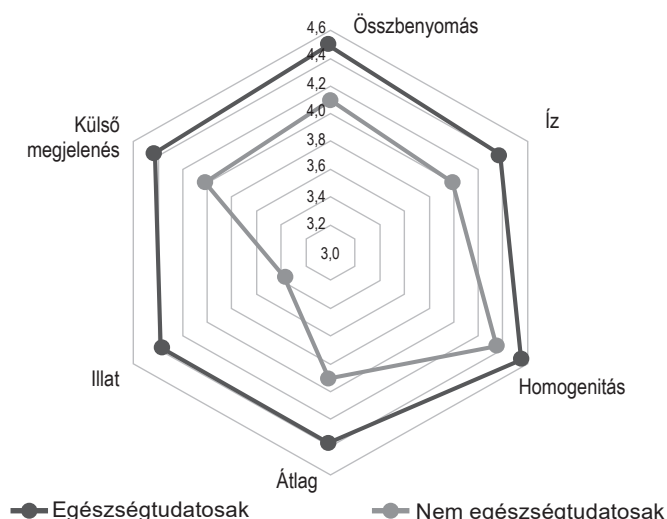
A másik hipotézisünk szintén igaznak bizonyult. Az ehhez kapcsolódó adatokat a 2. ábra mutatja. Az egészségtudatosak körében minden tulajdonságot illetően magasabb pontozást ért el a 100%-ban teljes őrlésű liszttel készült termék, mint a nem egészségtudatosokéban. Az általunk fejlesztett termékeknél egyértelműen az egészségtudatosak értékelték jobbra a 100%-ban teljes őrlésű terméket a nem egészségtudatosak csoportjától eltérően.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A két hipotézis vizsgálatával a célunk az volt, hogy összefüggést találjunk az egészségtudatosság és a termékkel kapcsolatos tájékozottság és ízelet között. Az eredmények alapján



1. ábra A teljes őrlésű termékek fogyasztási szokásának és kedveltségének megoszlása az egészségügyi előnyök ismereteinek függvényében ($n = 168$)



2. ábra A 100%-ban teljes őrlésű termék átlagos értékelése az egészségtudatos és kevésbé egészségtudatos csoportokban ($n = 41$)

arra tudunk következtetni, hogy már azok is, akik csak részben ismerik a termék előnyeit, jobb ízűnek találják azt. Ebben a tájékozottságon túl az egészségtudatosságnak is döntő szerepe lehet. Az eredmények alapján azt látjuk, hogy a magukat egészségtudatosnak vallók elfogadóbbak, s jobbra értékelik a teljes értékű terméket, mint a magukat nem egészségtudatosnak vallók. A szakirodalmi adatok tekintetében jelenleg ez egy nagy dilemma. Az eredményeinkkel és következtetésünkkel egybehangzó és cáfoló adatok is találhatóak a szakirodalomban. Egyes kutatások azt jelezték, hogy az egészség-előnyök sem tudták a fogyasztók kompromisszumkészségét befolyásolni az íz elfogadásában, így az marad a többségnél az elsődleges választási szempont (12, 13). Mások vizsgálataik során azt állapították meg, hogy a kellően elkötelezett fogyasztók hajlandók az ízt háttérbe szorítani annak érdekében, hogy elérjék a vágyott egészségjavulást (14). Az egészséglényökből származó örömezzet fontosabb lehet, mint az íz, főleg akkor, ha ez megfelelő marketingkommunikációval párosul (9, 15). Tekintettel arra, hogy kutatásunk során kis elemszámú volt a tájékozatlanok csoportja, egy olyan kutatás elvégzésére célszerű törekednünk, amelyben egyenlő arányban szerepelnek tájékozott és tájékozatlan részvevők. Továbbá, egy bővebb, átfogóbb tanulmány elvégzésével pontosabb adatokat kaphatnánk arra vonatkozóan, hogy az emberek mennyire felszínes vagy mély tudással rendelkeznek a témában. Ezt az információt a későbbiekben mind a termékfejlesztés, mind az edukáció során eredményesen lehetne felhasználni.

ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatásunk során két különálló, mégis egymáshoz szorosan kapcsolódó felmérést végeztünk el. A fogyasztói igényfelmérés alapján megállapítottuk, hogy a teljes őrlésű pékáruról megfelelő információkkal rendelkező fogyasztók nagyobb arányban találkoztak már ilyen termékkel, s kedvelték az ízét. Az organoleptikus vizsgálatból az derült ki, hogy a magukat egészségtudatosnak vallók a 100%-ban teljes őrlésű liszttel készült terméket értékelték a legjobbra. Így az egészségtu-

datosak köre kiemelten jó célcsoportnak bizonyul a teljes őrlésű lisztet nagy arányban tartalmazó kakaós csiga és egyéb péksütemények fejlesztése során. E termékek további, pozitív hozzáadékként hozzájárulnának a lakosság rostfelvételének növeléséhez és az egészségtudatosabb táplálkozás kialakításához, így hosszú távon meghatározó szerepük lenne az idült betegségek kockázatának csökkentésében is.

IRODALOM

- Sarkadi Nagy E, Bakacs M, Illés É, Varga A, Martos É. Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat – OTÁP2014. A magyar lakosság energia- és makrotápanyag-bevitele. Orvosi Hetilap, 2017;158(15):587–597.
- Nagy B, Nagy-Lőrincz Z, Bakacs M, Illés É, Sarkadi Nagy E, Erdei G, Martos É. Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat – OTÁP2014. A magyar lakosság mikroelem-bevitele. Orvosi Hetilap, 2017;158(21): 803–810. doi:https://doi.org/10.1556/650.2017.30773.
- Magyar Élelmiszerkönyv. Codex Alimentarius Hungaricus. 1-3/16-1 számú előírása a sütőipari termékekről [Internet]. 2018 [updated 2018 jan 1; cited 2020 Sept 26]. Available from: https://elelmiszerlanc.kormany.hu/download/4/4a/02000/1_3_16_1%20M%C3%89%20S%C3%B3C%C5%91ipari%20term%C3%A9kek%202018%20janu%C3%A1r%201m%C3%B3dos%C3%AD%C3%A1s.pdf
- Malota E, Gyulavári T, Bogároni E. Mutimteszel Élelmiszer vásárlási és fogyasztási preferenciák, étkezési szokások a magyar EMOK 2018 Nemzetközi Tudományos Konferencia Konferenciakötete, 2018;710–720.
- Szakály Z, Kiss M, Jasák H. Funkcionális élelmiszerek, fogyasztói attitűdök és személyre szabott táplálkozás. Táplálkozásmarketing. 2014; 1(1-2): 3–17. doi:https://doi.org/10.20494/TM/1/1-2/1.
- Szakály Z. Trendek és tendenciák a funkcionális élelmiszerek piacán: Mit vár el a hazai fogyasztó? Élelmiszer, Táplálkozás És Marketing, 2008; 5(2-3):3–11.
- Barcs J, Jenes B. Funkcionális élelmiszerek növekvő népszerűsége: A hazai cereáliapiac fogyasztói megítélése. Táplálkozásmarketing, 2017;4(1-2):23–37. doi:https://doi.org/10.20494/TM/4/1-2/3.
- Kontor E, Szakály Z, Véha M, Kiss M. Egészség vagy íz? fogyasztói dilemmák a funkcionális élelmiszerekkel kapcsolatban – Szakirodalmi áttekintés. Táplálkozásmarketing, 2018;5(2):17–29. doi:https://doi.org/10.20494/TM/5/2/2.
- Piskóti I, Nagy S, Kovács AT. Fogyasztói magatartás a funkcionális élelmiszerek piacán. In: Piskóti I, szerk. Marketing Kaleidoszkóp. Miskolc: Gazdász Elasztik Kft., 2006.
- Félegyházi pékség – Teljes kiőrlésű kakaós csiga [Internet]. 2020 [updated 2020 Sept 10; cited 2020 Sept 26]. Available from: <https://www.feleghazipekseg.com/termek/teljes-kiorlesu-kakaos-csiga>.
- Lipóti Pékség – Teljes kiőrlésű kakaós csiga [Internet]. 2020 [updated 2020 Sept 17; cited 2020 Sept 26]. Available from: <https://lipotipekseg.hu/termek/teljes-kiorlesu-kakaos-csiga>.
- Gilbert L. The functional food trend: What's next and what Americans think about eggs. Journal of the American College of Nutrition. 2000;19:507–512. doi:https://doi.org/10.1080/07315724.2000.10718973.
- Augustin M. Functional foods: An adventure in food formulation. Food Australia. 2001;53(10):428–432.
- Tuorila H, Cardello A. Consumer response to an off-flavor in juice in the presence of specific health claims. Food Quality and Preference, 2002;13(7-8):561–569. doi:https://doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00076-3.
- Hur JY, Jang SC. Anticipated guilt and pleasure in a healthy food consumption context. International Journal of Hospitality Management, 2015;48:113–123. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2015.04.015.

DR. FARKAS ORSOLYA PhD, HABILITÁLT TUDOMÁNYOS FŐMUNKATÁRS
Állatorvostudományi Egyetem, Gyógyszertani és Méregtani
Tanszék
e-mail: Farkas.Orsolya@univet.hu

GUBICSKÓNÉ DR. KISBENEDEK ANDREA ADJUNKTUS,
INTÉZETIGAZGATÓ-HELYETTES,
Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Táplálkozás-
tudományi és Dietetikai Intézet

HAJAS LÍVIA OKLEVELES BIOMÉRNÖK, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDO-
MÁNYI SZAKEMBER, TANÁRSEGÉD
Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Dietetikai és
Táplálkozástudományi Tanszék
e-mail: hajas.livia@se-etk.hu

KEREKES NÓRA DIETETIKUS, ÜGYVIVŐ-SZAKÉRTŐ
Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar,
Transzlációs Medicina Intézet
e-mail: kerekesnora.tm@gmail.com

KICSÁK MARIAN DIETETIKUS, ANDRAGÓGUS MSc
Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kórházak, Jósa András
Oktatókórház, Dietetikai Szolgálat
email: kicsak.marian@szszbmk.hu

DR. KOVÁCS DÓRA PhD HALLGATÓ
Állatorvostudományi Egyetem, Gyógyszertani és Méregtani
Tanszék

MIHÁLYI ZITA JUDIT DIETETIKUS
e-mail: diet.zita.mihalyi@outlook.hu

DR. MOLNÁR SZILVIA TANÁRSEGÉD, DIETETIKUS, OKLEVELES ÉLELMIS-
SZERMÉRNÖK ÉS OKLEVELES MÉRNÖKTANÁR
Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Dietetikai és
Táplálkozástudományi Tanszék
e-mail: molnar.szilvia@se-etk.hu

DR. SOLYMOSSI DÓRA PhD HALLGATÓ, ÁLTALÁNOS ORVOS, DIETETIKUS
Semmelweis Egyetem, Doktori Iskola, Klinikai Orvostudomá-
nyok Doktori Iskola
e-mail: solymosi.dora@med.semmelweis-univ.hu

SUGÁR MIKLÓS SZAKOKTATÓ, DIPLOMÁS ÁPOLÓ
Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Ápolástudo-
mányi, Alapozó Egészségtudományi és Védőnői Intézet
e-mail: miklos.sugar@etk.pte.hu

SZABÓ LÁSZLÓ SZAKOKTATÓ, OKLEVELES ÁPOLÓ
Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Ápolástudo-
mányi, Alapozó Egészségtudományi és Védőnői Intézet

SZEKERES-FÁKI ESZTER DIETETIKUS, TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI MES-
TERKÉPZÉS SZAKOS HALLGATÓ
Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Dietetikai és
Táplálkozástudományi Tanszék

SZÜCS ZSUZSANNA MSc DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDO-
MÁNYI SZAKEMBER, ELNÖK
Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége
e-mail: zsuzsanna.szucs@mdosz.hu

VÉKONY BLANKA DIETETIKUS, OKLEVELES TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI
SZAKEMBER, TANÁRSEGÉD
Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Dietetikai és
Táplálkozástudományi Tanszék

A SPRINGMED KIADÓ KÖNYVAJÁNLÓJA



MDOSZ tagoknak a nyomtatott változatok árából 30% kedvezményt biztosítunk!

Megrendelés: Végh Rita terjesztési vezetőnél
(Tel: 06 20 511 6269, info@springmed.hu)

E-book letöltés: www.springmedkonyvaruhaz.hu



Étrendtervező, tápanyagszámító programok

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

További részletekért látogasson el honlapunkra:

www.nutricomp.hu

Elérhetőségeink:

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

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