

SEMMELWEIS EGYETEM
DOKTORI ISKOLA

Ph.D. értekezések

3388.

POLGÁR ANNAMÁRIA

Interdiszciplináris alkalmazott egészségtudományok
című program

Programvezető: Dr. Vingender István, főiskolai tanár

Témavezető: Dr. Mák Erzsébet, főiskolai tanár

Az irritábilisbél-szindróma (IBS) és a gyulladós
bélbetegségek (IBD) táplálkozásterápiája a legújabb kutatások
tükrében, különös tekintettel az alacsony FODMAP-étrendre

Doktori értekezés

Polgár Annamária

Semmelweis Egyetem Doktori Iskola

Egészségtudományi Tagozat



Témavezető: Dr. Mák Erzsébet PhD., főiskolai tanár

Hivatalos bírálók: Dr. habil. Lugasi Andrea, c. egyetemi tanár

Kormosné Dr. Bugyi Zsuzsanna, Ph.D., egyetemi docens

Komplex vizsga bizottság elnöke: Dr. habil. Barna István, klinikai főorvos

Komplex vizsga bizottság tagjai:

† Prof. Dr. Kozmann György, egyetemi tanár

Dr. Ábel Tatjana Katalin PhD., főiskolai docens

Budapest, 2025

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	1
Rövidítések jegyzéke	3
1 Bevezetés.....	4
1.1 Az irritábilisbél-szindróma: definíció, etiológia, diagnózis és kezelés	9
1.2 A gyulladósos bélbetegségek: definíció, etiológia, diagnózis és kezelés.....	11
1.3 Terápiás megközelítések a gyógyszeres terápián túl.....	14
1.4 Az étrend szerepe a krónikus bélbetegségek kezelésében	14
1.4.1 IBD és diéta	15
1.4.2 IBS és diéta	22
1.4.3 Rostbevitel és szerepe az IBD és IBS étrendjében.....	25
1.5 Az alacsony FODMAP-étrend	27
1.5.1 FODMAP típusok	29
1.5.2 Az alacsony FODMAP-étrend alkalmazási lehetőségei	31
1.5.3 Az alacsony FODMAP-étrend szakaszai	32
1.5.4 A diéta gyakorlati kivitelezése – szakértői támogatással	33
1.5.5 Az alacsony FODMAP-étrend korlátai	37
1.6 Gluténhez társuló egyéb állapotok, étrendi megközelítések és kenyéripari fejlesztések	38
1.6.1 A gluténmentes étrend hatékonysága IBS és IBD esetében	40
1.6.2 A gluténmentes kenyerek története és fejlődése	41
1.6.3 A tönkölybúza táplálkozási és nemesítési vonatkozásai, valamint a kovászos fermentáció előnyei	43
2 Célkitűzések	45
3 Anyagok és módszerek	47
3.1 Résztvevők	47
3.2 Módszerek, randomizáció, egyszeres vak vizsgálat menete	48
3.3 A kutatásban használt kenyerek.....	52
3.4 Statisztikai elemzés	54

4	Eredmények	57
4.1	Háromnapos táplálkozási naplók	58
4.2	Élelmiszerfogyasztási gyakorisági kérdőívek (FFQ)	64
4.3	A kutatás során tapasztalt tünetek	68
4.4	Életminőséget érintő tényezők IBS és IBD esetén	73
5	Megbeszélés	78
5.1	Résztvevői jellemzők: megtartási arány, nem, életkor és BMI szerinti eloszlás.....	78
5.2	A mintaszám és a táplálkozási adatgyűjtés erősségei és korlátai	80
5.3	A kiinduló étrendi mintázatok értelmezése	82
5.4	A glutén nem mindig ellenség	84
5.5	Életminőségre gyakorolt hatások	84
6	Következtetések	86
7	Összefoglalás	88
8	Summary	89
9	Irodalomjegyzék	90
10	Saját publikációk jegyzéke	105
11	Köszönetnyilvánítás.....	106
	Mellékletek	1

Rövidítések jegyzéke

ATI	Amylase-Trypsin Inhibitors, Amiláz-tripszin-inhibitorok
BMI	Body Mass Index, Testtömegindex
CD	Crohn's Disease, Crohn-betegség
CDED	Crohn's Disease Exclusion Diet, Crohn-betegség kizárásos étrend
CT	Computed Tomography, Komputertomográfia
EDR	Egységes Diétás Rendszer
EEN	Exclusive Enteral Nutrition, Exkluzív enterális táplálás
EN	Enteral Nutrition, Enterális táplálás
ESPEN	European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, Európai Klinikai Táplálkozási és Anyagcsere Társaság
FFQ	Food Frequency Questionnaire, Élelmiszerfogyasztási gyakorisági kérdőív
FODMAP	Fermentable Oligo-, Di-, Monosaccharides And Polyols, Fermentálható oligoszacharidok, diszacharidok, monoszacharidok és poliolo
GFD	Gluten-Free Diet, Gluténmentes diéta
IBD	Inflammatory Bowel Disease, Gyulladásos bélbetegségek
IBS	Irritable Bowel Syndrome, Irritábilisbél-szindróma
MCT	Medium-chain triglycerides, Közepes láncú trigliceridek
MRI	Magnetic Resonance Imaging, Mágnesesrezonancia-képképzés / MR vizsgálat
NCGS	Non-Celiac Gluten Sensitivity, Nem-cöliákias gluténérzékenység
ONS	Oral Nutritional Supplements, különleges gyógyászati célra szánt élelmiszerek
PN	Parenteral Nutrition, Parenterális táplálás
QoL	Quality of Life, Életminőségi kérdőív
CU	Colitis ulcerosa, Fekélyes vastagbélgyulladás
VAS	Visual Analogue Scale, Vizuális analóg skála

1 Bevezetés

Az emésztőrendszert érintő betegségek közé tartozó irritábilisbél-szindróma (IBS) és a gyulladós bélbetegségek (IBD) – beleértve a fekélyes vastagbélgyulladást (Colitis ulcerosa, CU), és a Crohn-betegséget (CD) – gyakori, az életminőséget befolyásoló rendellenességek (Mearin et al., 2022). Míg az IBS funkcionális kórkép, amelyben szervi eltérés nem mutatható ki, addig a gyulladós bélbetegségek progresszív, krónikus, immunmediált állapotok, amelyekre a remisszió és a relapszus váltakozása jellemző. Ezért a betegek folyamatos monitorozása és kezelése elengedhetetlen (Polgár et al., 2022). A bélrendszeri betegségekkel élők gyakran számolnak be hasonló típusú tünetekről, beleértve a puffadást, gázképződést, hasi fájdalmat, hasmenést vagy székrekedést (Schumann et al., 2018).

A világ népességének akár 11%-a is érintett lehet IBS-ben, maga a betegség előfordulási gyakorisága tízszeres az IBD-hez képest. Globálisan a gasztroenterológiai szakrendelések forgalmának legalább 25%-a összefüggésbe hozható ezzel az állapottal (Canavan et al., 2014; Mearin et al., 2022; Polgár et al., 2022). Magyarországi adatok szerint a felnőtt lakosság hozzávetőleg 15-20%-a lehet érintett emésztőrendszeri panaszokban, ami körülbelül 1,5-2 millió embert jelenthet. Az IBD világszerte körülbelül 10 millió embert érint, míg Magyarországon közel 45 ezer diagnosztizált beteget tartanak számon (Polgár et al., 2022).

Korábbi, nemzetközi vizsgálatok eredményei szerint az IBS-es résztvevők akár 84%-a étkezéssel összefüggésben tapasztalt fokozódó bélrendszeri tüneteket. A kutatásban résztvevők jellemzően olyan étrendi kiváltó okokra hivatkoztak, mint a káposzta, a zsíros ételek, a túl sok étel fogyasztása, a körte, a füstölt hús, a bab, a paprika, a búza és a tejtermékek (Polgár et al., 2022).

Az utóbbi időszakban egyre nagyobb hangsúlyt kaptak a különféle táplálkozási ajánlások az emésztőrendszeri betegségek kezelésében, és sok esetben ezek kedvezően hatnak a páciensek tüneteire. Ennek ellenére továbbra sincs egységes álláspont az IBS és az IBD kezelésére javasolható, hatékony étrendi irányelvekkel kapcsolatban (Polgár et al., 2022). A táplálkozási ajánlások között kiemelkedő figyelmet érdemel az ausztráliai Monash

Egyetem által kidolgozott alacsony FODMAP-diéta (diet low in Fermentable Oligo-, Di-, Monosaccharides And Polyols; fermentálható oligo-, di- és monoszacharidokban, valamint poliolokban szegény étrend). Ebben a megközelítésben a FODMAP-ok olyan erjeszhető, rövid láncú szénhidrátokat jelölnek, amelyek felszívódása nehézséget okoz, és fogyasztásukat vagy teljesen kerülni, vagy szigorúan korlátozni szükséges az étrendben (Gibson & Shepherd, 2010; Halmos et al., 2014).

Kutatások igazolták, hogy az alacsony FODMAP-étrend hatékonyan csökkenti az IBS-ben szenvedő betegek panaszait. Emellett a gyulladással járó bélbetegségek esetében alkalmazott specifikus pontrendszerek értékei is javulást mutattak az nevezett étrendi módosítások eredményeként (Algera et al., 2022; Black et al., 2020; Pedersen et al., 2017; van Lanen et al., 2021). A diéta hatékonyságát tekintve az IBS-ben szenvedő betegek 75%-ánál, az IBD-s betegek 78%-ánál jelentős tünetenyhülést tapasztaltak (Algera et al., 2022; Black et al., 2020; Polgár et al., 2022).

Tapa (2023) magyar vonatkozású kutatása rámutatott, hogy az IBS-ben szenvedő betegek táplálkozáshoz kapcsolt tájékozottsága jelentős hiányosságokat mutat, különösen az egészségügyi ellátásban kapott információk terén, melyet részben közösségi média csoportok pótolnak (Tapa, 2023). A megkérdezettek 83%-a valamilyen diétát követ, döntő többségük az alacsony FODMAP-étrendet alkalmazza, azonban annak szakszerű, teljes körű kivitelezése gyakran nem valósul meg. Mindez alátámasztja a témaválasztás aktualitását és a tudományos vizsgálat szükségességét. Az alacsony FODMAP-étrend nemcsak a funkcionális emésztőrendszeri panaszok enyhítésében bizonyult eredményesnek, hanem más kórképek és állapotok kezelésében is, mint például a divertikulitisz, fibromialgia, endometriózis, valamint szoptatott kólikás csecsemők édesanyjánál is jó eredményeket értek el alkalmazásával (Polgár et al., 2022).

Az alacsony-FODMAP-étrend nem egy divatdiéta, hanem egy hiteles, orvosi bizonyítékokkal és klinikai vizsgálatokkal igazolt és alátámasztott terápiás étrendi ajánlás, melyet Magyarországon az EMMI szakmai irányelve is javasol IBS esetén (EMMI szakmai irányelv, 2020; Polgár et al., 2022).

Kutatómunkánk megkezdése előtt megvizsgáltuk, rendelkezésre állnak-e magyar vonatkozású IBS és IBD kutatások táplálkozás témakörökben, de sajnos nem találtunk releváns adatokat. Továbbá, a kutatásunk előtt egyetlen magyar klinikai kutatás sem

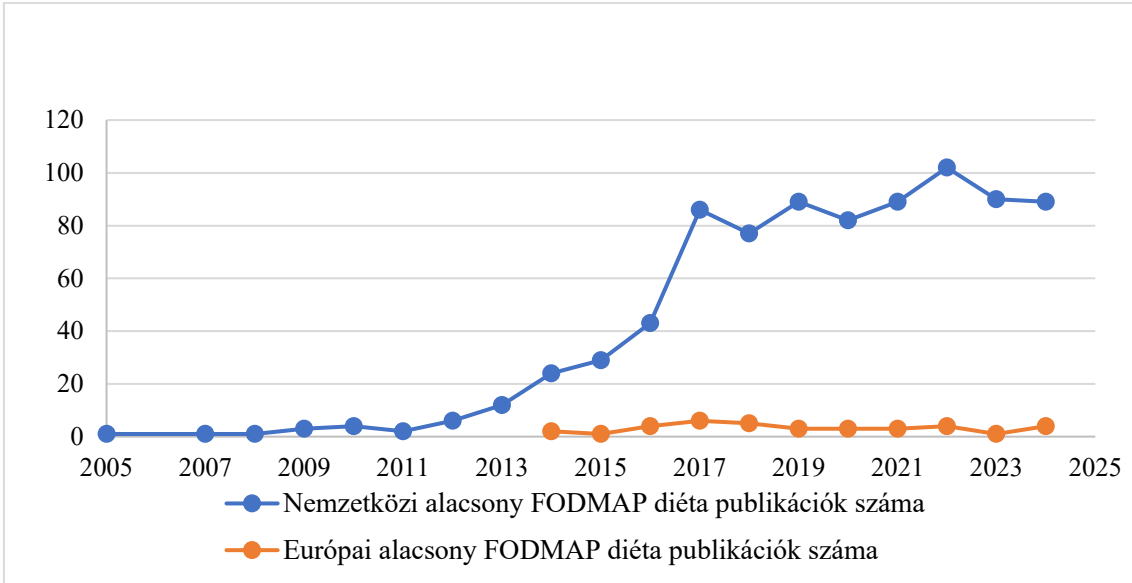
készült alacsony FODMAP-étrend témakörben, annak ellenére, hogy maga a terminus 2005 óta létezik (Gibson, 2017).

Az első magyar vonatkozású cikk, mely megemlíti az alacsony FODMAP-étrendet, elsősorban a fruktóz és a fruktóztolerancia témájával foglalkozott (Buzás, 2016). Kifejezetten az étrendről 2017-ben jelent meg Varjú és munkatársai cikke (Varjú et al., 2017). Ezt egy összefoglaló közlemény követte 2022-ben, majd 2023-ban az Új Diéta magazinban egy elméleti közlemény is megjelent a témában (Polgár et al., 2022; Szálka et al., 2023).

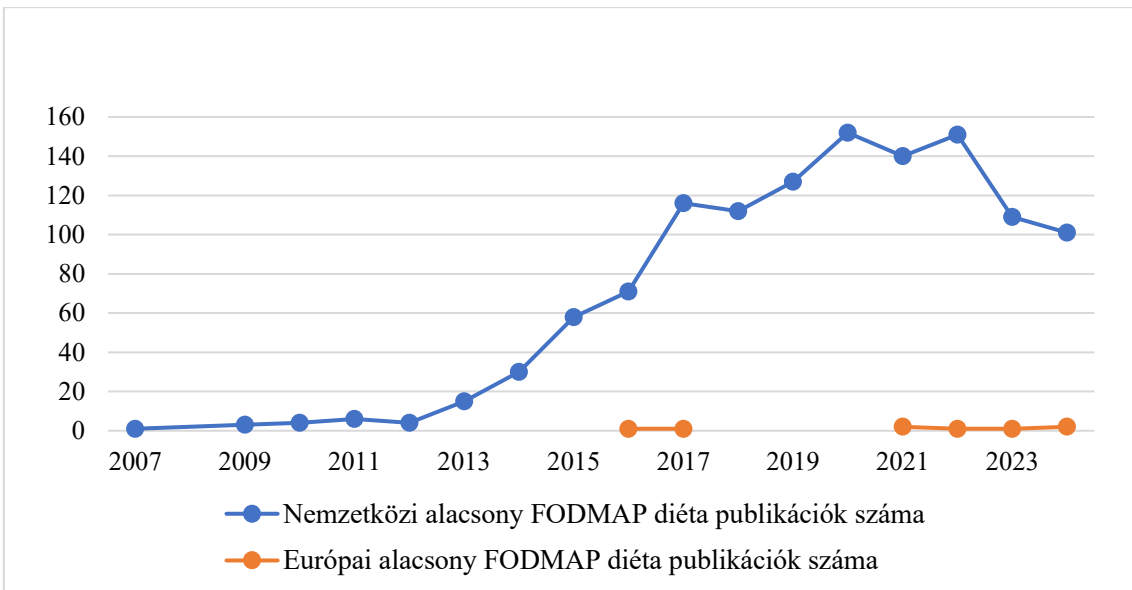
Ezzel ellentétben, a témával kapcsolatos nemzetközi publikációk száma az elmúlt években jelentős növekedést mutatott: a PubMed adatbázisban (1. ábra) 2024-ig 830, míg az EMBASE-en (2. ábra) 1200 publikációt regisztráltak. Ezzel szemben az európai publikációk száma jóval alacsonyabb: a PubMed-en mindössze 36, az EMBASE-en pedig 8 publikáció található.

A PubMed nemzetközi publikációk megoszlása szerint (3. ábra), a legnagyobb arányt a szakirodalmi áttekintések adják (47%), ezeket követik a klinikai vizsgálatok (21%) és a randomizált kontrollált vizsgálatok (19%). Ezzel szemben a rendszerezett szakirodalmi áttekintések (9%) és a metaanalízisek (4%) teszik ki a legkisebb arányt, ami azt jelzi, hogy az alaposabb módszertani elemzések továbbra is alulreprezentáltak ebben a témakörben. Az európai randomizált kontrollált vizsgálatok a nemzetközi ilyen típusú kutatások mindössze 11%-át képviselik.

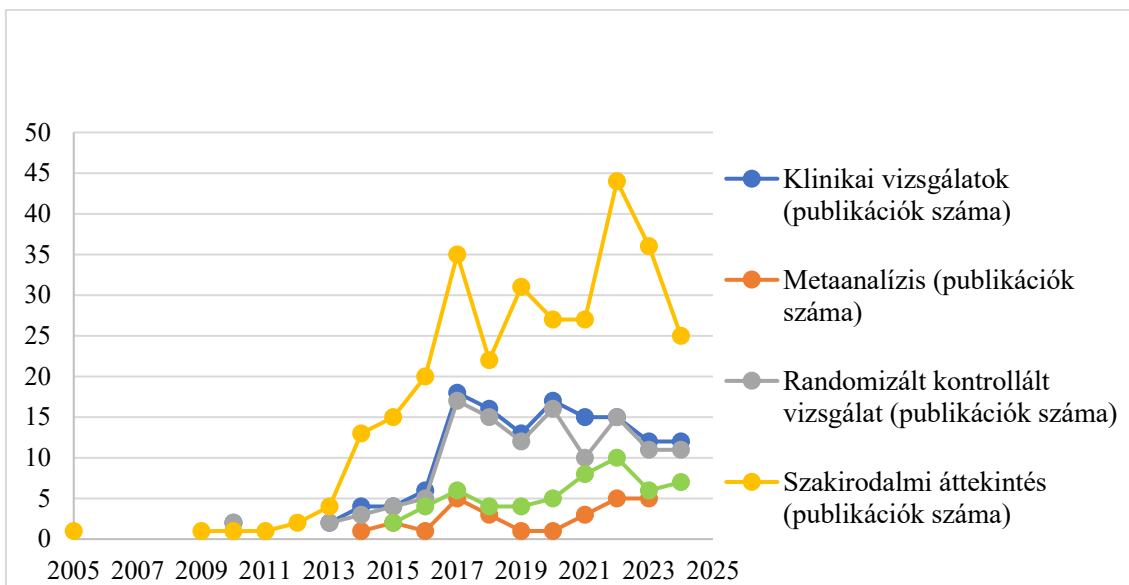
Az EMBASE nemzetközi publikációk megoszlása szerint (4. ábra), a legnagyobb arányt a szakirodalmi áttekintések képviselik (41%), amelyeket a randomizált kontrollált vizsgálatok (32%) és a klinikai vizsgálatok (13%) követnek. A legkevesebb publikáció rendszerezett szakirodalmi áttekintések (9%) és metaanalízisek (5%) formájában jelent meg.



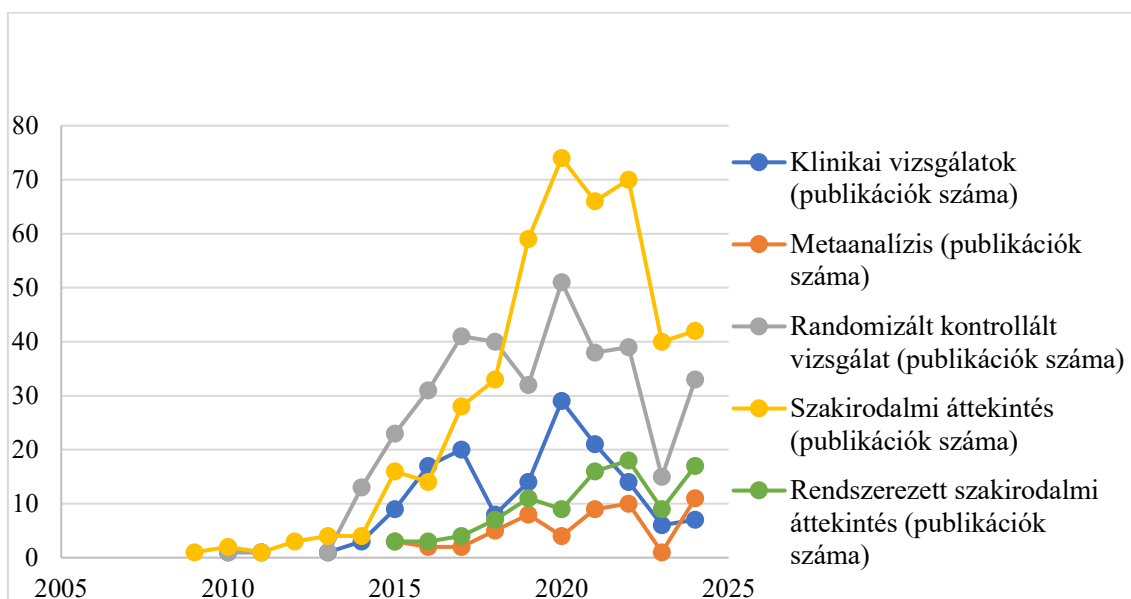
1. ábra: Nemzetközi és európai alacsony FODMAP-diéta publikációk száma évenkénti bontásban a PubMed adatbázisban (Hozzáférés: 2024.11.20.).



2. ábra: Nemzetközi és európai alacsony FODMAP-diéta publikációk száma évenkénti bontásban az EMBASE adatbázisban (Hozzáférés: 2024.11.20.)



3. ábra: Nemzetközi alacsony FODMAP-diéta publikációk száma és fajtái évenkénti bontásban a PubMed adatbázisban (Hozzáférés: 2024.11.20.)



4. ábra: Nemzetközi alacsony FODMAP-diéta publikációk száma és fajtái évenkénti bontásban az EMBASE adatbázisban (Hozzáférés: 2024.11.20.)

Dietetikusként – és egyben személyes érintettségem révén is – jól ismerem azokat a kihívásokat, amelyekkel az emésztőrendszeri panaszokkal élők nap mint nap szembesülnek. Szakmai tapasztalataim alapján nemcsak a fizikai tünetek, hanem a diagnózis hiánya, a bizonytalanság és az étrendi tanácsatlanság is súlyos terhet jelent számukra. Az IBS és IBD nem csupán orvosi diagnózisok, hanem komplex, az egyén

egész életét befolyásoló állapotok. A táplálkozási nehézségek gyakran együtt járnak pszichés terhekkkel, társas izolációval és életvezetési kihívásokkal is (Häuser, 2014; Qin, 2014). Éppen ezért elengedhetetlen, hogy a terápiás javaslatokat a betegélmények és valós élethelyzetek figyelembevételével dolgozzuk ki. E disszertáció megírását az a törekvés inspirálta, hogy tudományos igényességgel, ugyanakkor gyakorlati szempontból is releváns módon járuljak hozzá az IBS és IBD kezelésében alkalmazható étrendi ajánlások fejlesztéséhez.

1.1 Az irritábilisbél-szindróma: definíció, etiológia, diagnózis és kezelés

Az irritábilisbél-szindróma (IBS) a leggyakoribb funkcionális gasztrointesztinális rendellenesség, amelyet visszatérő hasi fájdalom, puffadás, gázképződés, valamint a széklet gyakoriságának és konzisztenciájának változása jellemez (Saha, 2014). A betegség nem jár morfológiai vagy biokémiai eltéréssel, de jelentősen rontja az életminőséget, gyakran krónikus és hullámzó lefolyású tünetekkel. A széklet megjelenésének standardizált értékeléséhez a klinikumban széles körben alkalmazzák a Bristol-székletskálát (5. ábra), amely az IBS altípusainak meghatározására is alkalmas (H. J. Kim et al., 2017).



5. ábra: A Bristol-székletskála. Saját szerkesztés és fordítás (H. J. Kim et al., 2017) alapján

A globális prevalencia az alkalmazott diagnosztikai kritériumoktól függően 9–23% között mozog (World Gastroenterology Organisation, 2023). A betegség nőknél gyakoribb, átlagosan (14%), férfiaknál kb. 9%-os előfordulással számolhatunk és nagyobb arányban jelenik meg fiatal felnőttek körében is (Barbara et al., 2011; Cedars-Sinai Medical Center, 2023; Gwee et al., 2003; Pimentel et al., 2011).

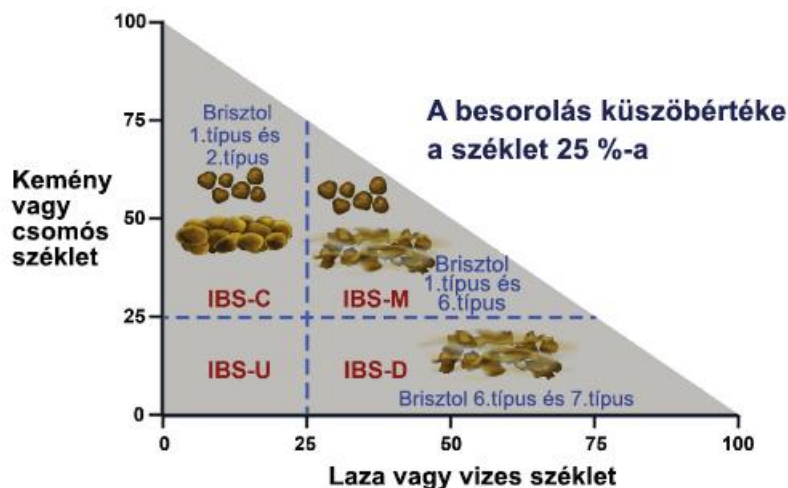
Az IBS etiológiája komplex és multifaktoriális, jelenleg nem tisztázott teljes egészében. A patofiziológiai tényezők között szerepel a megváltozott bélmotilitás, a viscerális hiperszenzitivitás, az agy–bél tengely zavarai, valamint a bélmikrobiom összetételének megváltozása (Coss-Adame & Rao, 2014; Saha, 2014). A bélidegrendszer szerotonin-mediált működése kiemelt szerepet játszik a motilitás és az érzékenység szabályozásában (Coss-Adame & Rao, 2014; K. R. Weaver et al., 2017).

Az IBS kialakulásában bizonyos esetekben fertőzések utáni, ún. posztinfekciós IBS (PI-IBS) is szerepet játszhat. E forma jellemzően akut gastroenteritist (pl. *Salmonella*, *Campylobacter*) követően jelentkezik, amely során a bélidegrendszer és az immunválasz tartós károsodást szenvedhet: a citokinek megemelkedett szintje és immunaktiváció figyelhető meg, ami hozzájárul a perisztaltika és érzékenység megváltozásához (Barbara et al., 2011; Cedars-Sinai Medical Center, 2023; Gwee et al., 2003; Pimentel et al., 2011).

Az IBS másik fontos etiológiai tényezője az ételérzékenység és a szénhidrátok felszívódási zavara. A fermentálható oligo-, di- és monoszacharidok valamint polioloik (FODMAP-ok) felszívódási zavara gyakori az IBS-es betegek körében (Gibson & Shepherd, 2010; Shepherd & Gibson, 2006) és hozzájárulhat a fokozott gázképződéshez, puffadáshoz és hasi fájdalomhoz (Böhn et al., 2015; Halmos et al., 2014). A rosszul felszívódó szénhidrátok fermentációja a mikrobiom-összetételt is módosíthatja, ami a tünetek fenntartásában játszhat szerepet (Staudacher et al., 2017).

Az IBS diagnózisa pozitív kritériumokon alapul, a jelenleg érvényes Róma IV. irányelvek szerint. A diagnózis akkor állítható fel, ha a beteg az elmúlt három hónapban legalább heti egy napon hasi fájdalmat tapasztalt, amely legalább két további tünettől társult: kapcsolatban állt a székletürítéssel, a széklet gyakoriságának vagy állagának megváltozásával, továbbá, a tünetek legalább hat hónappal a diagnózis előtt fennálltak. (Drossman, 2016).

A széklet jellemzői alapján négy fő IBS-altípust különböztetünk meg (6. ábra): székrekedés-domináns (IBS-C), hasmenés-domináns (IBS-D), vegyes forma (IBS-M) és nem meghatározott típus (IBS-U) (Drossman, 2016). Az altípusok osztályozását a korábban említett Bristol-székletskála segíti (5. ábra).



6. ábra: Az IBS altípusok osztályozása. Saját szerkesztés és fordítás (H. J. Kim et al., 2017) alapján

A kezelés célja a tünetek enyhítése, amely személyre szabott, tünetvezérelt megközelítést igényel. IBS-C esetén hashajtók (pl. polietilén-glikol, linaklotid), IBS-D esetén antidiarrhoeás szerek (pl. loperamid) alkalmazhatók (Chapman et al., 2013; Chey et al., 2015). Posztinfekciós IBS vagy kontaminált vékonybél szindróma (Small Intestinal Bacterial Overgrowth, SIBO) esetén rifaximin hatóanyagú (Magyarországon: Normix) antibiotikum bizonyítottan hatékony lehet (Pimentel et al., 2011).

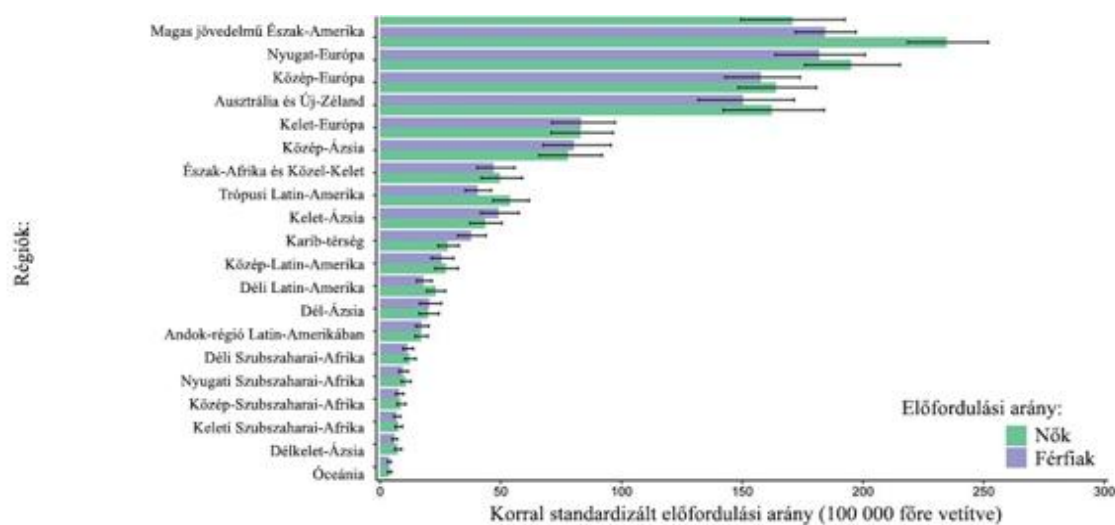
1.2 A gyulladásos bélbetegségek: definíció, etiológia, diagnózis és kezelés

A gyulladásos bélbetegségek (Inflammatory Bowel Disease, IBD) olyan krónikus gyulladásos kórképek, amelyek elsősorban a béltraktust érintik. Két fő formájuk a Colitis ulcerosa (CU) és a Crohn-betegség (CD). Bár tüneteik részben átfednek (pl. hasmenés, hasi fájdalom, fogyás, láz), kórélettanilag és anatómiai lokalizáció szempontjából jól elkülöníthetők. Az CU kizárólag a vastagbél nyálkahártyájára korlátozódik, és a gyulladás

jellemzően a végbélből indulva folyamatos mintázatot mutat. Ezzel szemben a CD szegmentáltsága, a transzmurális gyulladás jellege és az ileum gyakori érintettsége különbözteti meg a két kórformát (Fakhoury et al., 2014; Ungaro et al., 2017).

Az IBD előfordulása világszerte növekszik, ami különösen a fiatal felnőttek körében aggasztó, mivel a betegség jellemzően hosszú távú, krónikus lefolyású, és jelentős életminőség-csökkenést, valamint egészségügyi terhet jelent. A legmagasabb prevalenciát Észak-Amerikában és Nyugat-Európában mérték – itt akár 500–600/100 000 főre is tehető az IBD-s esetek száma (7. ábra) –, míg Ázsiában és Afrikában korábban alacsony volt az előfordulás, de az utóbbi évtizedekben emelkedést figyeltek meg, főként a nyugati életmód átvételének köszönhetően. A CU aránya Ázsiában dominánsabb, míg Európában és Észak-Amerikában a két betegség előfordulása közel azonos (Wang et al., 2023; World Gastroenterology Organisation, 2015).

Magyarországon is hasonló tendencia figyelhető meg: az CU prevalenciája 100–150 fő/100 000 fő, míg a CD-é 15–25/100 000 főre tehető (P. L. Lakatos, 2006; Lovasz et al., 2013).



7. ábra: A gyulladós bélbetegségek életkor-standardizált prevalenciája. Korral standardizált előfordulási arány (100 000 főre vetítve) nemek szerint, régiókra bontva.

Saját szerkesztés és fordítás. Forrás: (R. Wang et al., 2023)

A környezeti tényezők – városiasodás, ülő életmód, dohányzás, nyugati étrend – jelentős szerepet játszanak a növekvő incidencia alakulásában. Ugyanakkor a genetikai hajlam,

valamint a korai életkori mikrobiom-eltérések és fertőzések is növelik a kockázatot. A patogenezisben mind a veleszületett, mind az adaptív immunválasz zavara, a mikrobiom egyensúlyának felborulása (diszbiózis), valamint a bél barrierfunkció sérülése is jelentős szerepet játszik (Baumgart & Sandborn, 2012; Fakhoury et al., 2014).

A klinikai megjelenés spektruma széles: tartós vagy visszatérő hasmenés, hasi fájdalom, étvágytalanság, súlyvesztés, láz, valamint extraintesztinális tünetek, mint az ízületi gyulladás (arthritis), bőrjelenségek (pl. erythema nodosum, pyoderma gangrenosum) és szemészeti elváltozások (uveitis, episcleritis) is előfordulhatnak. A betegség lefolyása hullámzó, a fellángolásokat nyugalmi (remissziós) időszakok követik, de előrehaladott esetekben fekélyek, tályogok, fisztulák vagy bélperforáció is kialakulhatnak (Baumgart & Sandborn, 2012).

Az IBD diagnózisának felállításához több módszer kombinációja szükséges. Az elsődleges vizsgálat a kolonoszkópia, amely a bél nyálkahártyájának közvetlen megtekintését és biopsziás mintavételt tesz lehetővé. Kiegészítő diagnosztikai eszközök a képalkotó vizsgálatok (CT és MRI), különösen a CD esetén, amelyek a vékonybél és a mélyebb bélfalrétegek állapotának értékelésére szolgálnak. A laboratóriumi vizsgálatok közül a CRP, széklet calprotectin, vérkép és májenzimek segíthetnek a gyulladásos aktivitás és szövődmények követésében (World Gastroenterology Organisation, 2015).

A terápia célja a gyulladás csökkentése, a tünetek enyhítése, a remisszió elérése és fenntartása, valamint a szövődmények megelőzése. Enyhébb esetekben aminoszalicilátokat (5-ASA), közepes–súlyos fellángoláskor kortikoszteroidokat, hosszú távú kontrollra pedig immunmodulánsokat (pl. azatioprin, 6-merkaptopurin, metotrexát) alkalmaznak. Refrakter esetekben és fenntartó kezelésként a biológiai terápiák, például a TNF-alfa gátlók, integrin-inhibitorok vagy interleukin-gátlók is elérhetők (Baumgart & Sandborn, 2012). Amennyiben a konzervatív kezelés nem elegendő vagy szövődmény alakul ki, sebészi beavatkozás válhat szükségessé (pl. reszekció, ileocecalis szakasz reszekció vagy vastagbél-eltávolítás). Az IBD hosszú távú fennállása megnövekedett kolorektális daganatkockázattal jár, különösen a CU esetében, ezért a rendszeres endoszkópos szűrés és szövettani követés kiemelt fontosságú (World Gastroenterology Organisation, 2015).

1.3 Terápiás megközelítések a gyógyszeres terápián túl

A stressz és a pszichológiai tényezők jelentős szerepet játszanak az IBS tüneteinek súlyosbodásában. A kognitív viselkedésterápia (cognitive behavioral therapy, CBT) és a stresszkezelési technikák, mint például a relaxációs tréning, segíthetnek a tünetek enyhítésében, különösen olyan betegek esetében, akiknél a pszichológiai stressz kiemelkedő tényező (Lackner, 2024).

Az IBD kezelésében is felmerül a pszichológiai tényezők szerepe, különösen a betegség súlyosbodása során. Bár az IBD elsősorban gyulladós betegség, a stressz közvetetten befolyásolhatja a bélflóra egyensúlyát és az immunválaszt, ezáltal súlyosbíthatja a tüneteket. A relaxációs technikák, a meditáció és a mindfulness alapú stresszcsökkentés hatékony segítséget nyújthatnak az IBD-ben szenvedőknek a stressz kezelésében és a betegség tüneteinek enyhítésében (Mikocka-Walus et al., 2015).

A probiotikumok alkalmazása szintén népszerűvé vált az IBS és IBD kezelésében. Az IBS esetében például bizonyos *Bifidobacterium* és a *Lactobacillus* törzsek segíthetnek helyreállítani a bél mikroflóráját, és csökkenteni a puffadást és a hasi fájdalmat (Ford et al., 2014; Jakubczyk et al., 2020). Az IBD esetében a probiotikumok hatékonyságáról kevesebb és megosztó tudományos bizonyíték áll rendelkezésre, azonban egyes kutatások szerint bizonyos probiotikus törzsek hasznosak lehetnek a betegség fenntartó terápiájában. Továbbá, a *Saccharomyces boulardii* vagy posztbiotikumok is ígéretesek lehetnek az IBD kiegészítő kezelésében (Jakubczyk et al., 2020).

1.4 Az étrend szerepe a krónikus bélbetegségek kezelésében

A krónikus bélbetegségek jelentős mértékben befolyásolják a betegek életminőségét. Az emésztőrendszeri betegségek kezelésében az étrend mindig is kiemelt szerepet kapott, azonban az étrendi ajánlások az elmúlt idők során folyamatosan változtak, ahogy újabb kutatási eredmények váltak (Marion-Letellier et al., 2016). A modern táplálkozástudomány és gasztroenterológia fejlődése révén ma már egyre hatékonyabb

diétás megközelítések állnak rendelkezésre, amelyek segítenek a tünetek enyhítésében és a betegek életminőségének javításában (Halmos et al., 2014; Hills et al., 2019).

Az étrend és az emésztőrendszeri betegségek közötti kapcsolat évezredekre nyúlik vissza. Már az ókori civilizációkban alkalmaztak étrendi korlátozásokat a különböző betegségek kezelésére. Hippokratész, az orvostudomány atyja Kr. e. 5. században felismerte az étrend fontosságát az egészség megőrzésében és a betegségek kezelésében, híres mondása szerint: „A táplálékod legyen az orvosságod, és az orvosságod a táplálékod legyen” (Hwalla & Koleilat, 2004).

A modern orvostudományban az étrend alapvető szerepet játszik a krónikus bélbetegségek kezelésében. Az alábbiakban áttekintem a legfontosabb diétás megközelítéseket, amelyek hatékonyan segítik a bélrendszeri problémák kezelését, különös hangsúlyt fektetve és részletesen elemezve a disszertáció központi étrendi ajánlását, az alacsony FODMAP-étrendet.

1.4.1 IBD és diéta

1.4.1.1 Magyarországi ajánlások

Az IBD-ben szenvedő betegek táplálásterápiája során első lépésként mindig szükséges a malnutríció szűrése és a tápláltsági állapot felmérése. Ezt követően meghatározandó az energia- és tápanyagszükséglet. Fontos, hogy az étrend ne csak tüneteket csökkentsen, hanem támogassa a beteg állapotának stabilizálását, segítse a szövődmények megelőzését, és javítsa az életminőséget. Az étrend tervezésében kulcsfontosságú az evidenciákon alapuló Európai Klinikai Táplálkozási és Metabolikus Társaság (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN) ajánlásainak és a hazai Egységes Diétás Rendszer (EDR) gyakorlatorientált szempontjainak összehangolása (Bischoff et al., 2020; Czékmán et al., 2022).

A szükséges gyógyszeres és/vagy sebészeti beavatkozás mellett a bélbetegek számára a személyre szabott diéta lehet a leghatékonyabb megoldás, amelyet dietetikus állít össze. A diéta fő kihívása, hogy a korlátozott választékból olyan étrendet alakítson ki, amely tünetmentesen fogyasztható, ízletes, és biztosítja a szükséges tápanyagokat. A túlságosan szigorú diéták tápanyaghiányhoz és izomtömeg-csökkenéshez (szarkopéniához)

vezethetnek, így mindig az egyén egészségi állapotát figyelembe véve kell összeállítani a megfelelő étrendet (Bischoff et al., 2020; Czékmán et al., 2022; Molnár & Dakó, 2018).

Magyarországon az EDR-t alkalmazzák, amelynek célja, hogy egységesítse, egyszerűsítse és hatékonyabbá tegye a betegélelmezést és a diétás táplálkozást. Az EDR lehetővé teszi a különböző betegségekhez és táplálkozási szükségletekhez igazodó étrendek szakszerű összeállítását. Alapelve, hogy az azonos anyagcsere-változásokat kiváltó kórképek hasonló étrendi kezelést igényelhetnek. Az étrendek besorolása főként a tápanyag-összetétel és az ételkészítési technológia alapján történik, figyelembe véve a beteg állapotát és szükségleteit. Az EDR külön kategóriába sorolja a speciális célú, ritka vagy diagnosztikai étrendeket is (Bischoff et al., 2020; Czékmán et al., 2022).

Táplálás az IBD aktív (fellángolás) szakaszában:

ESPEN-ajánlás szerint (Bischoff et al., 2020):

- Energiaigény: 35–40 kcal/ttkg/nap
- Fehérje: 1,2–1,5 g/ttkg/nap
- Zsírbevitel: csökkentett, MCT-zsírsavak (például kókuszolaj) előnyben
- Szénhidrát: hozzáadott cukorban szegény, pektinben és keményítőben gazdag források
- Mikrotápanyag-hiányok rendszeres ellenőrzése és pótlása

Kiemelt gyakorlati javaslatok:

- A diéta célja a gyulladásban lévő bél kímélete, a folyadék- és elektrolit-háztartás rendezése, valamint a felszívódási zavarokhoz való igazodás.
- Súlyos hasmenés vagy magas sztómaürülés esetén a folyadékpótlás fokozása szükséges, lehetőség szerint izotóniás italokkal.
- Zsírbevitel: 25 energia%, MCT legfeljebb a teljes zsírbevitel 40%-áig.
- Többszörösen telítetlen zsírsavak (Polyunsaturated Fatty Acids, PUFA) – például: halak, dió, lenmag, chiamag, napraforgóolaj –, valamint egyszeresen telítetlen zsírsavak (Monounsaturated Fatty Acids, MUFA) – például: mogyoró, tökmag, mandula, avokádó – kiegyensúlyozott arányú alkalmazása.

- Szűkület vagy bélelzáródás esetén rotszegény étrend, szigorúan a vízben nem oldódó élelmi rostokban szegény, mértékletes vízben oldódó élelmi rost tartalommal.
- Kerülni kell minden olyan ételt, ami megakadhat a bélben, dugót képezhet (pl. kelt tészták, kenyér).
- Nem szükséges folyékony vagy pépes étrend, ha a beteg megfelelően tud rágni.

Klinikai táplálás prioritása:

1. Különleges gyógyászati célra szánt élelmiszerek (Oral Nutritional Supplement, ONS) – például Nutridrink, Fortimel stb. –, elsőként választandók.
2. Enterális táplálás (Enteral Nutrition, EN) – azaz a gyomor-bélrendszeren keresztül történő táplálás, például szondatáplálás.
3. Parenterális táplálás (Parenteral Nutrition, PN) – vagyis a gyomor-bélrendszer megkerülésével, intravénásan történő tápanyagbevitel.

Érdemes megjegyezni, hogy CD aktív szakaszában gyermekek esetében a kizárólagos enterális táplálás (Exclusive Enteral Nutrition, EEN) hatékony, evidenciákon alapuló módszer a remisszió elérésére. Az EEN során kizárólag speciális tápszer fogyasztható, amely elősegíti a gyulladás csökkentését és a tápanyaghiányok rendezését. Alternatív lehetőségként megjelenik a Crohn's Disease Exclusion Diet (CDED), amely részleges enterális táplálással és célzott étrendi kizárásokkal kombinálható. Ezek a módszerek elsősorban gyermekgyógyászati populációban terjedtek el, és nem képezik az ESPEN felnőtt ajánlásainak központi elemét, de az egyéni táplálásterápia részeként figyelembe vehetők (Bischoff et al., 2020; Czékmán et al., 2022).

Táplálás az IBD nyugalmi (remisszió) szakaszában (Bischoff et al., 2020; Czékmán et al., 2022; Molnár & Dakó, 2018):

A diéta célja ebben a szakaszban a megfelelő tápláltsági állapot elérése és fenntartása, a mikrotápanyag-hiányok korrekciója, valamint az optimális tápanyagellátás biztosítása. Fontos kiemelni, hogy jelenleg nincs olyan speciális étrend, amely önmagában képes lenne elérni vagy fenntartani a remissziót. Ezért az étrendben a lehető legkevesebb korlátozásra kell törekedni, figyelembe véve a beteg egyéni ízlését és toleranciáját, valamint biztosítva a változatosságot. Minden olyan étrendi irányzat, amely nem

tudományos bizonyítékokon alapul, veszélyeztetheti a megfelelő tápláltsági állapot fenntartását, és ezáltal a beteg általános egészségi állapotát is.

- Energiaigény: a tápláltsági állapot függvényében 30–35–40 kcal/ttkg/nap
- Fehérjeszükséglet: 1,0–1,2–1,5 g/ttkg/nap, előnyösen leucinban gazdag, például savófehérje
- Zsírbevitel: az energiabevitel 25–30%-a, amelyből az MCT-zsírok aránya legfeljebb 40% lehet
- Szénhidrátbevitel: 6–8 g/ttkg/nap
 - Krisztalloid (egyszerű) szénhidrátokban szegény
 - Keményítőben és pektinben gazdag
- Rostok: egyéni tolerancia alapján, sipoly vagy szűkület esetén vízben nem oldódó élelmi rostban szegény étrend ajánlott
- Laktózmentes étrend szükséges lehet jejunális érintettség esetén
- Fermentálható szénhidrátok (FODMAP-ok) csökkentése tünetek enyhítésére
- Koffeinmentes étrend javasolt a fokozott bélmotilitás elkerülése érdekében
- Megnövelt folyadékbevitel: napi 3–4 liter
- Valós mikrotápanyag-hiányok célzott kezelése
- Oxalát- és koleszterinszegény étrend alkalmazása vesekő és epekő megelőzésére

Mikrotápanyag-pótlás:

A pótlás mindig a valós, mérhető hiányokhoz igazítottan történjen, de a gyakorlatban az alábbi mikrotápanyagok pótlása gyakran indokolt:

- Vas
- Cink
- Folsav (pl. Sulphasalazin vagy Methotrexát kezelés során)
- Kalcium (különösen szteroidkezelés mellett)
- D- és K-vitamin (zsírfelszívódási zavar esetén, különösen, ha a jejunum vagy ileum is érintett)
- B12-vitamin (ileum érintettség esetén)
- C-vitamin
- Kálium, nátrium, magnézium (fokozott hasmenés és sztómaürítés esetén)

1.4.1.2 Nemzetközi ajánlások

Az Amerikai Gasztroenterológiai Társaság (American Gastroenterological Association, AGA) elsősorban a mediterrán étrendet javasolja IBD esetén (Hashash et al., 2024). Az AGA ajánlásában kitér egy 2021-es tanulmányra, mely szerint a mediterrán étrend hasonló hatékonyságúnak bizonyult, mint a specifikus szénhidrát diéta (specific carbohydrate diet, SCD) enyhe vagy közepesen súlyos CD-ben szenvedő felnőttek esetében. Remisszióban lévő betegek számára a mediterrán étrend egy közepes vagy magas rosttartalmú étrendnek felel meg. Az AGA állásfoglalása szerint, az IBD-n túl a mediterrán étrend további egészségügyi előnyökkel is jár, például csökkenti a szív- és érrendszeri betegségek előfordulásának kockázatát. Az AGA ajánlásai között szerepel a SCD is és az alacsony FODMAP-étrend is abban az esetben, ha a páciens IBS-szerű tüneteket is tapasztal (Hashash et al., 2024).

Ahogy a magyarországi ajánlásban már szó volt az ESPEN több irányelvéről, érdemes megjegyezni, hogy a szervezet nem csak a dietoterápiával foglalkozik, hanem a javaslatban kitérnek a gyógyszeres terápiákra, továbbá étrendkiegészítők szedésére és műtéti eljárásokra is (Bischoff et al., 2020). A teljesség igénye nélkül az alábbi táplálkozással kapcsolatos ajánlásokat emeli még ki a dokumentum:

- A gyümölcsökben és zöldségekben gazdag, omega-3 zsírsavakban bővelkedő, ugyanakkor omega-6 zsírsavakban szegény étrend összefüggésbe hozható a gyulladásos bélbetegségek (IBD) kialakulásának csökkent kockázatával, ezért megelőzőképpen ajánlott.
- Az ultrafeldolgozott élelmiszerek és az olyan étrendi emulgeálószeresek, mint a karboximetil-cellulóz, összefüggésbe hozhatók az IBD fokozott kockázatával, ezért általában ezek kerülése ajánlott. Az Oxfordi szótár meghatározása szerint a „feldolgozás” olyan mechanikai vagy kémiai eljárások sorozatát jelenti, amelyek célja az élelmiszerek összetevőinek módosítása vagy tartósítása (Borovka, 2023; Levine & Ubbink, 2023; Polgár & Mák, 2020). A NOVA klasszifikáció az élelmiszereket feldolgozottsági szintjük alapján négy csoportba sorolja, és segít megkülönböztetni a minimálisan feldolgozott, a feldolgozott és az ultrafeldolgozott termékeket (Monteiro et al., 2019). Bizonyos feldolgozási eljárások nemcsak ártalmatlanok, de kifejezetten előnyösek is lehetnek: például a

tartósítás vagy a hőkezelés megőrizheti, sőt növelheti bizonyos vitaminok, mikroelemek vagy más bioaktív összetevők biológiai hozzáférhetőségét (Borovka, 2023; Levine & Ubbink, 2023). Másrészt előfordulhat olyan intenzív ipari előállítás is, amikor például vegán húspogácsák vagy előkészített húsrészek esetében adalékok – stabilizátorok, tartósítószerke – hozzáadása révén igyekeznek a termékeket a hagyományos élelmiszerekre jellemző érzékszervi élmény felé közelíteni, miközben az összetétel, a textúra és a szerkezeti stabilitás javítása is cél (Borovka, 2023; Levine & Ubbink, 2023).

- Aktív betegség esetén: A CDED (kiegészítve részleges enterális táplálással) alternatívaként alkalmazható az EEN helyett enyhe vagy közepesen súlyos CD-ben szenvedő gyermekeknél, a remisszió eléréséhez.
- A CD-t gyakran kísérheti malabszorpció vagy maldigestió, ezért a diétás tanácsadásnak ezt figyelembe kell vennie.
- Az EEN hatékony, és első vonalbeli kezelésként ajánlott a remisszió indukálására, enyhén aktív CD-ben szenvedő gyermekek és serdülők esetében.
- A probiotikumok alkalmazása nem ajánlott CD kezelésére, sem az aktív betegség kezelésére, sem a remissziós fázisban a relapszus megelőzésére, sem a műtét utáni betegség kiújulásának megakadályozására.
- Általánosságban elmondható, hogy egyik IBD esetén sem ajánlott semmilyen antibiotikum-kezelési protokoll, sem az aktív betegség, beleértve az akut súlyos állapotokat, sem a remisszió fenntartása során.
- Az omega-3 zsírsavak kiegészítése nem javasolt a remisszió fenntartásának támogatására gyulladáshoz vezető bélbetegségben szenvedő betegek esetében.

Az Ázsiai Munkacsoport táplálkozási irányelvei a következőképpen alakulnak gyulladáshoz vezető bélbetegségek esetén (a teljesség igénye nélkül) (Sood et al., 2019):

- Az étrend fontos szerepet játszik a gyulladáshoz vezető bélbetegségek patogenezisében.
- Epidemiológiai vizsgálatok szerint a nyugati étrend (alacsony gyümölcs- és zöldségtartalom, magas zsír-, omega-6 zsírsav-, vörös hús- és feldolgozott élelmiszer-tartalom) elterjedése hozzájárul az IBD növekvő előfordulásához a fejlődő országokban.

- Egyes étrendi összetevők, például a maltodextrin és az emulgeálószer, szerepet játszhatnak az IBD kialakulásában.
- Az EEN ugyanolyan hatékony, mint a szteroidok a CD-ben szenvedő gyermekek remissziójának elérésében. Az EEN hatékony felnőtt CD-ben is, de a remisszió elérésében alacsonyabb hatékonyságú, mint a kortikoszteroidok.
- További bizonyítékokra van szükség, mielőtt az eliminációs diéták, mint például az SCD, a CDED, a elsősorban növényi alapú, de alkalmanként állati eredetű ételeket is tartalmazó fél-vegetáriánus diéta, vagy az alacsony FODMAP-diéta terápiás alkalmazását ajánlhatnák CD-ben.

Az ajánlásokból az alábbi következtetések vonhatók le a gyulladós bélbetegségek táplálkozásterápiájára és megelőzésére vonatkozóan: mindhárom irányelv hangsúlyozza, hogy az étrend alapvető szerepet játszik az IBD patogenezisében, megelőzésében és kezelésében. A mediterrán étrend előnyös hatásai, valamint a gyümölcsökben, zöldségekben és omega-3 zsírsavakban gazdag étrendek védő szerepe kiemelkedő; az ultrafeldolgozott élelmiszerek, emulgeálószer (pl. karboximetil-cellulóz) és a nyugati étrend (feldolgozott élelmiszerek, vörös hús, omega-6 zsírsavak) kerülése ajánlott a kockázatok csökkentésére. Továbbá, az exkluzív enterális táplálás gyermekeknél első vonalbeli kezelésként ajánlott a remisszió elérésére, és hatékonysága vetekszik a szteroidokéval, felnőttek esetében szintén hatékony, de kevésbé eredményes, mint a kortikoszteroidok. Az eliminációs diéták (pl. SCD, alacsony FODMAP-diéta) alkalmazásához további bizonyítékok szükségesek, az AGA irányelveiben megjelenik az alacsony FODMAP-étrend, ha IBD mellett IBS jellegű tüneteket is tapasztal a páciens.

Összességében elmondható, hogy az irányelvek szerint az étrend szigorú szabályozása, az ultrafeldolgozott élelmiszerek kerülése és a bizonyítékokon alapuló táplálkozási terápiák alkalmazása fontos szerepet játszhat az IBD kezelésében és megelőzésében. A nyugati étrend kerülése, valamint a természetes, tápanyagokban gazdag étrend fogyasztása hozzájárulhat az IBD előfordulásának csökkentéséhez, viszont a beteg állapota, a betegség típusa és súlyossága alapján személyre szabott diétás megközelítés szükséges, amit dietetikus segítségével kell kialakítani (Sood et al., 2019).

1.4.2 IBS és diéta

1.4.2.1 Magyarországi ajánlások

A Belügyminisztérium – Egészségügyi Államtitkárság, Egészségügyi Szakmai Kollégium által 2024-ben kiadott Egészségügyi szakmai irányelv – A felnőtt korú irritábilisbél-szindrómában szenvedő betegek átfogó ajánlásokat fogalmaz meg a betegség diagnosztikájára, terápiájára és gondozására vonatkozóan. Az étrendi kezelés és táplálkozási intervenciók az irányelvben kiemelt jelentőséget kapnak, mivel az IBS-ben szenvedő betegek többsége összefüggést észlel a táplálkozás és tüneteik között (Belügyminisztérium – Egészségügyi Államtitkárság, 2024):

- Az IBS-ben szenvedők 60–80%-a számol be arról, hogy étkezéseik, vagy bizonyos élelmiszer-összetevők, kapcsolatban állnak panaszaikkal. Ennek megfelelően a dietetikai tanácsadás az első vonalbeli kezelési stratégiák közé tartozik. A hagyományos étrendi irányelvek az egészséges táplálkozás alapelvein nyugszanak: rendszeres étkezések, a megfelelő tápanyagbevitel biztosítása, az alkohol- és koffeinfogyasztás mérséklése, a megfelelő rostbevitel fenntartása, valamint a zsíros és erősen fűszerezett ételek fogyasztásának csökkentése.
- Az eliminációs diéta hosszabb távú alkalmazása IBS-ben kizárólag klinikailag igazolt élelmiszer-intolerancia esetén javasolt, és annak biztonságos kivitelezése szoros dietetikai felügyelet mellett történhet. A legtöbb eliminációs étrend hatékonyságát illetően jelenleg nem áll rendelkezésre elegendő, magas minőségű klinikai vizsgálat. Amennyiben az élelmiszer-intolerancia kóroki szerepe valószínűsíthető, a diéta folytatásának szükségességét rendszeres időközönként felül kell vizsgálni a tényleges klinikai haszon mérlegelésével. Ha a bevezetett eliminációs étrend nem eredményez klinikailag releváns javulást, annak megszüntetése javasolt. Az irányelv alapján jelenleg az egyetlen, bizonyítékokon alapuló, hosszabb távon is hatékony eliminációs étrend az alacsony FODMAP-tartalmú diéta. Ugyanakkor a túlzottan szigorú és hosszan tartó eliminációs étrendek kerülendők, mivel alultápláltság kockázatával járhatnak.
- Az élelmi rostok szerepe IBS-ben mind hasmenéses, mind székrekedéses forma esetén jelentős, amennyiben a rostbevitelt megfelelő folyadékfogyasztással kombinálják. A vízben oldódó élelmi rostok, mint az útifűmaghéj, kedvező élettani

hatásúak az IBS tüneteinek enyhítésében, míg a vízben nem oldódó rostok – például a búza- és gabonakorpa – gyakran fokozzák a panaszokat. Egy randomizált, kontrollált vizsgálatban a napi 30 g búzakorpa fogyasztását hasonlították össze 5 g részben hidrolizált guargumi bevitelével; a tünetek enyhülése és a diéta tolerálhatósága kedvezőbb volt a guargumit fogyasztó csoportban. Metaanalízisek is megerősítették, hogy a vízben oldódó rostok szignifikánsan csökkentik a hasi panaszokat és javítják az életminőséget, míg a vízben nem oldódó rostok hatékonysága IBS kezelésében nem bizonyított. A rostbevitelt kis mennyiséggel (3–4 g/nap) célszerű kezdeni, majd a beteg toleranciájának figyelembevételével fokozatosan, maximum 20–30 g/napig növelni. Székrekedéses IBS esetén a Német Táplálkozástudományi Társaság (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., DGE) irányelve hangsúlyozza a megfelelő napi folyadékbevitel jelentőségét.

- Az alacsony FODMAP-étrend a tünetek általános enyhítésében hatékony lehet IBS-ben. Az étrendi módosításokat és a nyersanyagok fokozatos visszavezetését az alacsony FODMAP diétában jártas dietetikus irányítása mellett célszerű végezni. Számos tanulmány számolt be tüneti javulásról a FODMAP-bevitel korlátozása kapcsán. Szisztematikus áttekintések és metaanalízisek szerint az alacsony FODMAP-étrend tünetkontroll szempontjából ígéretes, azonban az eddigi vizsgálatok alacsony evidenciaszintje miatt a módszerre vonatkozóan egyértelmű, általános érvényű ajánlás még nem adható. A diéta dietetikai felügyelet mellett javasolt, a szükségtelen korlátozások és az alultápláltság elkerülése érdekében.
- A gluténmentes étrend rutinszerű alkalmazását IBS-ben az irányelv nem javasolja. Egy szisztematikus áttekintés és metaanalízis alapján a gluténmentes étrend mérsékelte a globális IBS-tüneteket, de a javulás a kontroll étrendhez képest nem volt statisztikailag szignifikáns. A jelenlegi bizonyítékok nem elegendők a gluténmentes diéta rutinszerű alkalmazásának alátámasztásához, és a terápia hatékonyságának igazolásához további randomizált, kontrollált vizsgálatok szükségesek. Felmerült, hogy a gluténmentes étrend klinikai előnyei elsősorban nem a glutén teljes kiiktatásának, hanem a fruktánbevitel csökkenésének köszönhetőek, mivel a fruktánok a FODMAP-ok közé tartoznak, és a búza elhagyása e vegyületek bevitelét is mérsékli.

1.4.2.2 Nemzetközi ajánlások

A nemzetközi ajánlások közül az Amerikai Gasztroenterológiai Kollégium (American College of Gastroenterology, ACG) 2020-as, és a brit Nemzeti Egészségügyi és Gondozási Kiválóság Intézete (National Institute for Health and Care Excellence, NICE) 2017-ben frissített ajánlása (Lacy et al., 2021; National Institute for Health and Care Excellence, 2008) az alábbi irányvonalakat határozza meg a teljesség igénye nélkül:

- Rendszeres étkezés: fontos a napi többszöri, rendszeres étkezés és tudatosan szánjunk elegendő időt az étkezésekre.
- Étkezések kihagyásának elkerülése: ne hagyjunk ki étkezéseket, és ne legyenek túl hosszú időszakok az egyes étkezések között.
- Megfelelő folyadékbevitel: naponta legalább 8 pohár (kb. 2 liter) folyadék fogyasztása javasolt, főként víz vagy koffeinmentes italok (pl. gyógyteák) formájában.
- Mérsékelt koffeinbevitel: a fekete tea/zöld tea és a kávé fogyasztását napi legfeljebb 3 csészére érdemes korlátozni.
- Alkohol és szénsavas italok fogyasztásának csökkentése: ezek fokozhatják a bélirritációt, ezért érdemes minimalizálni a fogyasztásukat.
- Rostbevitel szabályozása: magasabb rosttartalmú ételek (pl. teljes kiőrlésű kenyér és gabonák, korpás müzli, barna rizs) fogyasztásának korlátozása hasznos lehet bizonyos IBS-es tünetek csökkentésében.
- Rezisztens keményítők kerülése: azok a keményítőtípusok, amelyek nem emésztődnek meg a vékonybélben, és változatlan formában jutnak el a vastagbélbe, fokozhatják az IBS-es panaszokat. Ilyen keményítők gyakran találhatók feldolgozott, illetve újramelegített ételekben.
- Gyümölcsfogyasztás mértékletessége: a friss gyümölcsbevitel napi 3 adagra (kb. 80 g/adag) korlátozása javasolt.
- Hasmenés esetén a szorbitol kerülése javasolt: a szorbitol egy cukoralkohol, amely megtalálható cukormentes rágógumikban, italokban, valamint diabetikus és fogyókúrás termékekben; érzékeny egyéneknél fogyasztása hasmenést idézhet elő, ezért célszerű elkerülni.

- Puffadás és fokozott bélgázképződés esetén: előnyös lehet zab alapú ételek (pl. zabpehely) és lenmag fogyasztása, utóbbit napi legfeljebb 1 evőkanál mennyiségben javasolt.
- A probiotikumok szedésével kapcsolatban megosztó ajánlások vannak érvényben.

1.4.3 Rostbevitel és szerepe az IBD és IBS étrendjében

Az élelmi rost olyan emészthetetlen növényi eredetű összetevő, amely főként poliszacharidokból épül fel. A szénhidrátokat kémiai szerkezetük alapján a molekulák mérete szerint osztályozzuk: a cukrok (1–2 monomer) és a legtöbb oligoszacharid (3–9 monomer) emészthető, míg a poliszacharidok (≥ 10 monomer) jelentős része emészthetetlen (Barber et al., 2020). Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (European Food Safety Authority, EFSA) meghatározása szerint az élelmi rost emészthetetlen szénhidrátok és lignin gyűjtőfogalma. Ide tartoznak például a nem keményítő poliszacharidok (cellulóz, hemicellulóz, pektinek), a hidrokolloidok, a frukto-oligoszacharidok, valamint a rezisztens keményítő. A keményítő ugyan a legfontosabb, általában jól emészthető poliszacharid – főként a gabonafélékben, burgonyában és rizsben fordul elő –, de ennek egy része emészthetetlen marad, ez a rezisztens frakció tekinthető élelmi rostnak (Barber et al., 2020). Az élelmi rostokat vízdékonyságuk szerint is osztályozzák, amely alapján két fő típust különböztethetünk meg:

- Oldható rostok (vízben oldódó élelmi rostok, VOÉR), amelyek főként gyümölcsökben és zöldségekben találhatóak.
- Oldhatatlan rostok (vízben nem oldódó élelmi rostok, VNOÉR), amelyek legfőbb forrásai a gabonafélék és a teljes kiőrlésű termékek.

Azonban a magas rosttartalmú élelmiszerek többsége mindkét rosttípust tartalmazza különböző arányban. Az élelmi rostok erjedése a bélmikrobiom aktivitásának köszönhetően részben a gasztrointesztinális traktusban zajlik. Ugyanakkor az oldható rostok általában könnyebben fermentálhatók, mint az oldhatatlan gabonarostok (Barber et al., 2020).

A legtöbb európai országban és az Egyesült Államokban a jelenlegi ajánlások szerint a felnőttek napi élelmirost-bevitele férfiak számára 30–35 g, míg nők esetében 25–32 g között van. Stephen et al. (2017) átfogó áttekintést készítettek az európai országok élelmirost-beviteléről, közel 140 000 különböző életkorú résztvevő adatait elemezve, és azt találták, hogy a felnőttek napi rostbevitelére Európában nők esetén 16–20 g és férfiak esetén pedig 18–24 g volt, mely főleg gabonafélék (pl. kenyér) fogyasztásából adódott. A kutatás eredményei szerint az élelmirost-fogyasztás európai országok között minimális eltérést mutatott, és az egyes felnőtt korcsoportok között sem volt jelentős különbség (Barber et al., 2020; Stephen et al., 2017).

Az európai rostbevétel magasabb volt, mint Észak-Amerikában, az Országos Egészségügyi és Táplálkozási Vizsgálat (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES) adataival összehasonlítva. Továbbá, a rostbevétel mind Európában, mind az USA-ban kb. egyharmaddal elmarad az ajánlott értéktől (Barber et al., 2020; Stephen et al., 2017). Az Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat (OTÁP) a hazai lakosság táplálkozási szokásait méri fel; a 2019-es eredmények szerint a férfiak átlagos élelmirost-bevitele 24,4 g/nap, a nőké 21,7 g/nap volt, ami elmarad az ajánlott 25 g/nap mennyiségtől (Andrea et al., 2023). Emésztőrendszeret érintő folyamatok kapcsán javasolt alacsony rostbevétel esetén napi 10–12 gramm rostot ajánlott fogyasztani (Vanhouwaert et al., 2015).

A bélrendszert érintő betegségek kezelése során a rostbevétel csökkentése – főleg a VNOÉR - segíthet minimalizálni a bélműködés terhelését, és csökkentheti a súlyos tüneteket, különösen az akut, IBD esetén tapasztalható fellángolások idején (Chapman-Kiddell et al., 2010). Bár az IBS nem jár gyulladásozó folyamatokkal, mint az IBD, a tüneteket gyakran súlyosbítják bizonyos ételek, különösen a magas rosttartalmú, vízben nem oldódó rostokat tartalmazó élelmiszerek. Az IBS-ben szenvedők számára az alacsony rosttartalmú étrend különösen akkor lehet hasznos, ha a tünetek akutak vagy a betegek különösen érzékenyek bizonyos FODMAP-tartalmú ételekre. Az alacsony FODMAP-diéta, amelyet gyakran kombinálnak alacsony rosttartalmú étrenddel, hatékonyan csökkentheti a tüneteket ezeknél a betegeknél (Böhn et al., 2015).

1.5 Az alacsony FODMAP-étrend

Az ausztráliai Monash Egyetem kutatócsoportja 20 éve fejlesztette ki az alacsony-FODMAP-étrendet, mely eredetileg az IBS kezelésére szolgált (Gibson, 2017; Gibson & Shepherd, 2010). Azóta ez az étrend jelentős szerephez jutott számos egyéb gyomor-bélrendszeri betegség tüneteinek menedzselésében, mint például a funkcionális diszpepszia és a gyulladós bélbetegségek (IBD), beleértve a puffadást, hasi fájdalmat és hasmenést (Szálka et al., 2023). A FODMAP egy mozaikszó, és azokra a fermentálható, rövid szénláncú, rosszul felszívódó szénhidrátokra utal, amelyek fogyasztása kerülendő, vagy csak kis mennyiségben ajánlott. Ezek közé tartoznak az oligoszacharidok, diszacharidok, monoszacharidok és polioloik (Halmos et al., 2014). Fontos hangsúlyozni, hogy az alacsony FODMAP-étrend nem azonos a gluténmentes étrenddel. Bár a diéta a magas FODMAP-tartalmú gabonák (pl. búza, rozs) erőteljes korlátozását jelenti, kis mennyiségben bizonyos gluténtartalmú gabonafélék – például bulgur (≤ 44 g), kuskusz (≤ 63 g), durumtészta (≤ 75 g) vagy búzakenyér egy vékony szelete (≤ 24 – 33 g) – beilleszthetők az étrendbe. Emiatt elmondható, hogy a FODMAP-étrend relatíve gluténszegény, de nem gluténmentes, és alapvetően a fermentálható szénhidrátokra összpontosít (1. melléklet – 1. táblázat).

Magát a FODMAP-konceptiót először 2005-ben publikálta Gibson & Shepherd (2005) egy hipotézis részeként. Tanulmányukban azt javasolták, hogy az emészthetetlen, fermentálható vagy lassan felszívódó, rövid szénláncú szénhidrátok étrendi csökkentésével minimalizálható a bélfal megnyúlása. A táplálkozási javaslat hatására csökkent a bél idegrendszerének stimulációja, ezáltal az IBS-re jellemző tünetek enyhültek az érintetteknél (Gibson & Shepherd, 2005).

A hipotézist alátámasztó bizonyítékok közé tartozik a FODMAP-okat tartalmazó élelmiszerek növekvő fogyasztása, valamint a nyugati társadalmakban tapasztalt, megnövekedett cukorbevitel. Ezek az aspektusok összefüggésbe hozhatók a CD gyakoribb előfordulásával, valamint a magas FODMAP-tartalmú élelmiszerek emésztőrendszerre gyakorolt hatásával. (Gibson & Shepherd, 2005; Halmos et al., 2014).

A 2000-es évek elején még nem létezett gyűjtőfogalom az emészthetetlen vagy lassan felszívódó, rövid szénláncú szénhidrátokra, így a FODMAP kifejezést az egyértelmű kommunikáció és a fogalom jobb megértése érdekében alkották meg (Polgár et al., 2022).

A Monash Egyetem kutatói végeztek először olyan kutatásokat, amelyek azt vizsgálták, hogy az étrend javítja-e az IBS-ben szenvedő betegek tüneteit. Ezen vizsgálatok kimutatták az alacsony FODMAP-tartalmú étrend pozitív hatásait a bélrendszer működésére (Halmos et al., 2014).

A Monash Egyetem egy szigorú ételvizsgáló programot is létrehozott, amely megméri az ausztrál és a világról bármely pontjáról beküldött és bevizsgált nemzetközi élelmiszerek FODMAP-tartalmát (Monash University, 2013). A Monash kutatói rendszeresen frissítik az adatbázist, amely tartalmazza a fontos alapanyagokat és a legújabb tudományos eredményeket, biztosítva ezzel az alacsony FODMAP-étrend pontosságát (Polgár et al., 2022; Szálka et al., 2023).

Az alacsony FODMAP-tartalmú élelmiszerek fogyasztása kedvező lehet az IBS-ben szenvedők számára, mivel ezek elkerülik az emésztési panaszokat kiváltó fermentálódást. Ezzel szemben a magas FODMAP-tartalmú élelmiszerek fokozhatják az IBS tüneteit. A FODMAP-ok ozmotikusan aktív, rövid láncú szénhidrátok, amelyek nem szívódnak fel megfelelően, és a bélbaktériumok gyorsan fermentálják őket. Az erjedésből származó ozmotikus aktivitás és gáztermelés miatt a megnövekedett intraluminális folyadék tartalom béltágulást okoz, amely emésztőrendszeri tüneteket válthat ki az arra fogékony egyéneknél. A kutatások arra is rámutattak, hogy a FODMAP-ok hatással lehetnek a bél mikrobiomjára, immunválaszára és az érzékenységre (Polgár et al., 2022).

A legfrissebb vizsgálatok kimutatták, hogy az alacsony FODMAP-tartalmú étrend csökkenti a gyulladáshoz kapcsolódó citokinek (IL6 és IL8) szintjét, valamint hatással van a széklet mikrobiotájára, csökkentve a *Bifidobacterium* és a *Faecalibacterium prausnitzii* arányát. Bár az alacsony-FODMAP-étrend rövid távú alkalmazása előnyös lehet az emésztőrendszeri panaszok enyhítésére, hosszú távon nem ajánlják, mivel fontos prebiotikus élelmiszerek bevitelét csökkenti, amelyek elengedhetetlenek a bél mikrobiom egyensúlyának fenntartásához (Polgár et al., 2022).

1.5.1 FODMAP típusok

1.5.1.1 Oligoszacharidok

Az oligoszacharidok 3–9 monoszacharid egységből felépülő összetett szénhidrátok, melyek természetes formában megtalálhatók különböző élelmiszerekben, például hüvelyesekben, hagymafélékben és gabonafélékben. Az oligoszacharidok prebiotikus hatásúak, a bélben élő jótékony baktériumok növekedését segítik, beleértve a *Bifidobacterium* és a *Lactobacillus* fajokat. Ezen baktériumok jelenléte hozzájárulhat az emésztőrendszer és immunrendszer megfelelő működéséhez (Barrett, 2016; Polgár et al., 2022; Thongaram et al., 2017).

A fruktánok és a galakto-oligoszacharidok (GOS) az oligoszacharidok csoportjába tartoznak. A fruktánok különösen a gluténtartalmú gabonákban fordulnak elő, ami magyarázatot adhat arra, hogy egyeseknél miért javulnak az emésztési problémák a gluténmentes étrend mellett, annak ellenére, hogy kizárták náluk a cöliákiát. Ez a jelenség valószínűleg a nem cöliákiás gluténérzékenység (NCGS) esetében is összefügghet azzal, hogy a gluténmentes étrend alacsony fruktántartalma támogatja a tünetek javulását (Polgár et al., 2022; Szálka et al., 2023).

1.5.1.2 Diszacharidok

Az alacsony FODMAP-diéta szempontjából a diszacharidok közé tartozik a tejcukor, más néven laktóz. A laktóz glükóz és galaktóz monoszacharid molekulákból áll, a vékonybélben található laktáz enzim bontja fel és jellemzően a tejben és tejtermékekben található meg. (Szálka et al., 2023; Vakil, 2018).

A laktóz fermentálható és ozmotikusan aktív, így egyes embereknél, különösen laktózintolerancia esetén, emésztési problémákat okozhat, ezért a tünetek enyhítése érdekében a laktózbevitel csökkentése vagy elkerülése ajánlott. Amikor a laktáz enzim hiányzik, vagy csak részben van jelen, laktóz-malabszorpció alakul ki. A páciensek szerint ez az a FODMAP, amely a legtöbb kellemetlen tünetet okozza, beleértve a gázképződést, puffadást, hasi fájdalmakat és hasmenést. (Szálka et al., 2023; Vakil, 2018).

1.5.1.3 Monoszacharidok

A monoszacharidok egyetlen cukormolekulából álló egyszerű cukrok közé tartoznak, és az összetett szénhidrátok alapvető építőkövei. Legismertebb képviselőik között szerepel

a glükóz (szőlőcukor), a fruktóz (gyümölcscukor) és a galaktóz. Ezek a molekulák gyorsan felszívódnak a vékonybélben, és azonnali energiaforrást biztosítanak a szervezet számára (Polgár et al., 2022).

Az alacsony FODMAP-diéta szempontjából a monoszacharidok közül a fruktóz kiemelt figyelmet érdemel. Amennyiben a fruktóz nem szívódik fel, ozmotikus hatást gyakorol a vékonybélben, vizet vonz, és fermentáció révén gázképződést idéz elő (Szálka et al., 2023; Vakil, 2018). Emiatt az alacsony FODMAP-étrend alapvetően fruktózban szegény, korlátozva a magasabb fruktóztartalmú gyümölcsök, mint az alma és a mangó, valamint a gyümöleskivonatok, például a lekvárok és szörpök fogyasztását. Azoknál a betegeknél, akiknél a fruktóz hidrogén kilégzéses teszt pozitív eredményt hozott, még szigorúbb étrendi szabályok érvényesek (Szálka et al., 2023).

1.5.1.4 Poliolo

A poliolo (cukoralkoholok) olyan szénhidrátok, amelyek kémiai szerkezetükben a cukrokra jellemző hidroxil- és az alkoholokra jellemző funkciós csoportokat is tartalmaznak. Természetes formában előfordulnak bizonyos gyümölcsökben és zöldségekben, valamint gyakran használják őket édesítőszerként az élelmiszeriparban. A poliolo közé tartozik a szorbit(ol), xilit(ol), maltit(ol), izomaltit(ol), mannit(ol), laktit(ol) és eritrit(ol). (Barrett & Collins, 2016; Szálka et al., 2023; Vakil, 2018).

Az alacsony FODMAP-diéta szempontjából a poliolo jelentősége kiemelkedő. Ezek a vegyületek a vékonybélben gyakran nem szívódnak fel teljesen, így a vastagbélbe jutva fermentálódnak, ami gázképződést és ozmotikus hatásokat idézhet elő. Ez puffadáshoz, hasi fájdalomhoz és hasmenéshez vezethet, különösen az IBS-ben szenvedőknél (Barrett & Collins, 2016; Szálka et al., 2023; Vakil, 2018).

A poliolo természetes formában nagy mennyiségben jelen vannak a csonthéjas gyümölcsökben, mint a szilva, a sárgabarack vagy a cseresznye, és a zöldségekben, beleértve a karfiolt, zöldborsót és gombákat, továbbá gyakran előfordulnak az édesítőszerekben is. Ezek a vegyületek, akár csak a FODMAP-ok, dózisfüggő gyomor-bélrendszeri panaszokat, például puffadást, gázképződést és hasmenést okozhatnak (Barrett & Collins, 2016; Szálka et al., 2023). Egészséges önkénteseken végzett kutatások alapján 10-20 g (egy-két evőkanál) cukoralkohol már elegendő lehet hasi panaszok, például hasmenés előidézéséhez (Szálka et al., 2023).

1.5.2 Az alacsony FODMAP-étrend alkalmazási lehetőségei

Az alacsony FODMAP-étrend még viszonylag új és összetett diétának számít, ezért lényeges tisztán látni, hogy mely helyzetekben lehet eredményes, illetve mikor nem javasolt az alkalmazása (1. táblázat):

- ✓ Nem áll fenn táplálkozási zavar – maladaptív evészavar vagy extrém félelem az ételtől.
- ✓ Magas FODMAP-értékű az étrend – a 24 órás étrendi visszakerdezés (food recall) alapján.
- ✓ Az étkezés súlyosbítja a tüneteket.
- ✓ A táplálkozásterápia kívánatos a kezelésben.
- ✓ Cöliákia kizárása céljából elvégzett, meghatározott gluténfogyasztás melletti szerológiai vizsgálat (pl. anti-tTG, EMA), szükség esetén vékonybél-biopsziával kiegészítve.

1. táblázat: Az alacsony FODMAP-étrend ellenjavallatai és „könnyített változata”.

Forrás: (Szálka et al., 2023)

Lehetséges ellenjavallatok	Étrendi terápia nem lehetséges / könnyített FODMAP
aktív evészavar	étrendi terápia nem lehetséges
alultápláltság (malnutrició)	könnyített FODMAP
egyéb étkezési korlátozások	könnyített FODMAP
gyermekek	könnyített FODMAP
komorbiditás, az étrendi változtatások negatív kockázatot jelenthetnek (aktív szakaszú IBD, várandósság)	könnyített FODMAP
az étrendi terápia elutasítása	könnyített FODMAP (étrendi terápia nem lehetséges)
gyenge képesség a diéta megértésére és alkalmazhatóságára	könnyített FODMAP (étrendi terápia nem lehetséges)

Amikor polimorbid esetekkel van dolgunk, azaz több diétás szabályt kell egyidejűleg figyelembe venni, vagy gyermekeknél szeretnénk elkerülni a túlzott ételkorlátozást, úgynevezett „könnyített FODMAP”-diétát alkalmazhatunk. Ebben az esetben a diéta követhetősége érdekében csak néhány, kiemelkedően magas FODMAP-tartalmú élelmiszer fogyasztását csökkentjük (2. táblázat) (Szálka et al., 2023).

2. táblázat: A könnyített FODMAP étrend. Forrás: (Szálka et al., 2023)

Élelmiszercsoportok	
gabonafélék	búza, rozs
zöldségek	hagyma, póréhagyma, karfiol, gombák
gyümölcsök	alma, körte, aszalt gyümölcsök, csonthéjas gyümölcsök, szilvalé, görögdinnye
tej, tejtermékek	tej, joghurt
húsok, húsalternatívák	szárazhüvelyesek
cukoralkoholok	cukoralkohol-alapú édesítőszer

1.5.3 Az alacsony FODMAP-étrend szakaszai

A könnyített alacsony FODMAP-étrenddel szemben a klasszikus, szigorú értelemben vett alacsony FODMAP-étrend fő célja, hogy egy három szakaszból álló, strukturált terv segítségével hangolja össze a tünetek kezelését a kezdetben szigorúan korlátozott, majd fokozatosan bővített étrenddel. Lényeges, hogy mindhárom fázist megismerjük, mivel az első szakasz nem hosszú távra tervezett, hanem egy időben korlátozott folyamat (Szálka et al., 2023).

1. szakasz: Alacsony FODMAP-étrend

A diéta első szakaszában, dietetikus irányításával, egy szigorú, alacsony FODMAP-étrend kerül összeállításra, amelyet a páciens két-hat héten keresztül követ. Ebben az időszakban hasznos lehet a Monash Egyetem FODMAP Diet applikációjának használata, mely segíthet kiválasztani a „zöld” kategóriába tartozó ételeket. Az étrend célja az ételek helyettesítése, nem a teljes kizárás: például alma helyett narancsot, hagyma helyett metélőhagymát ajánlott választani (Szálka et al., 2023).

2. szakasz: Visszavezetés

A diéta második fázisában fokozatosan visszavezetésre kerülnek azok az élelmiszerek, amelyeket korábban elhagytak, vagy csak kis mennyiségben fogyasztottak. Így megállapítható, mely élelmiszerek okoznak tüneteket, és melyek nem. Minden FODMAP-csoportot egyenként kell visszaépíteni, miközben az alacsony FODMAP-alapétrend továbbra is követendő. A dietetikus ebben a fázisban is kulcsszerepet játszik, mivel segít a visszavezetendő ételek mennyiségének és sorrendjének megállapításában. Az egyes ételek visszaépítése között néhány nap szünetet kell tartani, hogy az esetleges tünetek ne fedjék át egymást. Ez a fázis általában hat-nyolc hétig tart, de a páciensek saját ritmusuk szerint haladhatnak (Szálka et al., 2023).

3. szakasz: Személyre szabás

Az étrend harmadik, utolsó fázisának célja a hosszú távon fenntartható, személyre szabott FODMAP-étrend kialakítása. A dietetikus segítségével meghatározzák azokat az ételeket, amelyek tüneteket okoznak, és az egyéni intoleranciák figyelembevételével csak azok az ételek kerülnek vissza az étrendbe, amelyeket a páciens jól tűr, míg a többi kihagyásra kerül. Érdeemes figyelembe venni, hogy a FODMAP-tűrés idővel változhat, ezért néhány hónap után érdemes próbálkozni a korábban rosszul tolerált ételek újbóli bevezetésével. Sokan félnek az új élelmiszerek visszavezetésétől, hiszen az alacsony FODMAP-étrend hatására tüneteik megszűntek és életminőségük javult, de fontos, hogy ne korlátozzuk szükségtelenül az étrendet, mert a változatosság és a mikrobiom egészsége is kiemelt jelentőségű (Szálka et al., 2023).

1.5.4 A diéta gyakorlati kivitelezése – szakértői támogatással

A páciensek étrendjét és mindennapi döntéshozatalát – például az élelmiszer- és ételválasztásban – jelentősen segítik az okoseszközök. Ez különösen igaz az olyan kevésbé ismert, de rendkívül összetett diétákra, mint a FODMAP. Az étrend többféle korlátozást tartalmaz, és több szakaszra oszlik, ezért a diéta edukációja és kommunikációja komoly kihívást jelent a dietetikusok számára (Polgár et al., 2022; Szálka et al., 2023).

Az okostelefonos egészségügyi applikációk hozzájárulhatnak a dietetikai ellátás hatékonyságának növeléséhez. Az Ausztrál, Új-Zélandi és Brit Dietetikus Szövetség 570 fős online felmérésének eredményei alapján a dietetikusok 62%-a használ táplálkozási alkalmazásokat, főként információgyűjtésre és pácienseik önmonitorozásának elősegítésére. A válaszadó szakemberek 84%-a ajánlott táplálkozási applikációkat klienseinek, hogy ezzel javítsák tudatosságukat, segítsék döntéseik meghozatalát, és nyomon követhessék állapotukat. A dietetikusok által leggyakrabban használt alkalmazások közül a második helyen a Monash Egyetem Low FODMAP Diet applikációja szerepelt, amelyet főleg IBS-ben szenvedő betegek számára használtak a magánpraxisokban dolgozó dietetikusok (Polgár et al., 2022; Szálka et al., 2023).

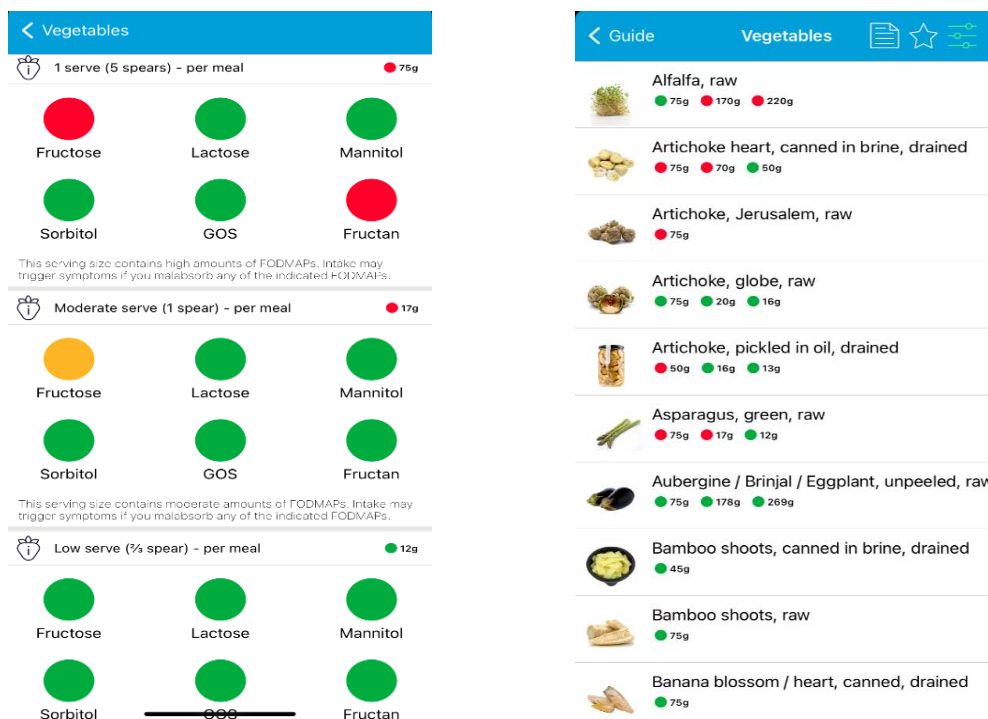
Az okostelefonos támogatás különösen fontos egy olyan komplex diétánál, mint a FODMAP, amely a hagyományos étrendekhez képest eltérő szemléletet igényel. Az étrendi komponensek elsajátítása és a diéta megértése jelentős kihívást jelent az egészségügyi szakemberek számára. Ugyanakkor az alkalmazás nem helyettesíti a dietetikussal való együttműködést, mivel a nem szakértő által, különböző online források alapján végzett diéta hatékonysága a tanulmányok szerint kérdéses. Gyakran előfordul, hogy a páciensek kizárólag azokat az étrendi elemeket követik, amelyeket vonzónak találnak, figyelmen kívül hagyva a diéta alapelveit (Polgár et al., 2022).

A FODMAP-diéta alkalmazásának megkönnyítésére a Monash Egyetem 2013-ban fejlesztette ki saját előfizetéses mobilalkalmazását (8. ábra), amely Magyarországon is elérhető angol, német, spanyol és francia nyelven (Monash University, 2013).

A mobilalkalmazás hasznos segítséget nyújthat a felhasználóknak a mindennapi helyzetekben, például az élelmiszerválasztás során. A Low FODMAP Diet alkalmazásban a „Food Guide” menüpont átlátható útmutatást nyújt az élelmiszerek FODMAP-tartalmáról. Az élelmiszerek listáját a közlekedési lámpa színeinek megfelelően jeleníti meg, így a felhasználók gyorsan és könnyen beazonosíthatják azokat. Az élelmiszerek kereshetőek csoportosítás szerint vagy kulcsszó alapján, és az adagméretre igazított visszajelzést is kapnak a FODMAP-tartalomról (9. ábra) (Monash University, 2013; Polgár et al., 2022).



8. ábra: Az alacsony FODMAP-diéta követését segítő Monash Egyetem mobilalkalmazás kezdőfelülete. Forrás: Monash Egyetem alacsony FODMAP-diéta mobilalkalmazás, saját képernyőfelvétel (2025)

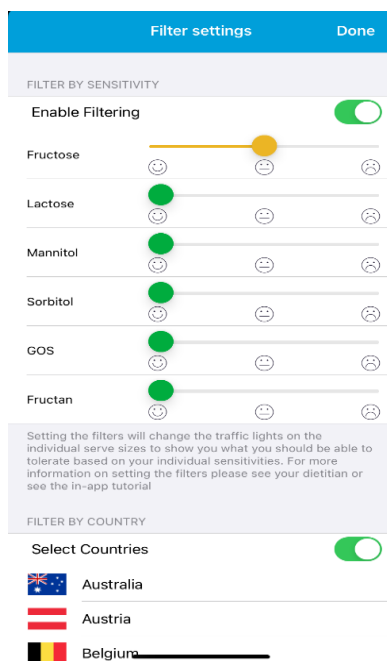


9. ábra: Az egyes élelmiszerek FODMAP-értéke és fajtája – a közlekedési lámpának megfelelő színezéssel. Forrás: Monash Egyetem alacsony-FODMAP-diéta mobilalkalmazás, saját képernyőfelvétel (2025)

Az alkalmazás fejlesztői figyelembe vették a szintévesztőket is, számukra három különböző szimbólum segíti az eligazodást. Az adagokat természetes mértékegységekben (pl. evőkanál, darab), valamint metrikus és angolszász egységekben egyaránt feltüntetik. A könnyebb azonosítást ételképzetek is segítik. A funkciók támogatják a diéta hosszú távú betartását, hiszen a felhasználók számára könnyebbé válik a magas FODMAP-tartalmú élelmiszerek beillesztése a fenntartó fázisban kisebb mennyiségekben, például kóstolásnyi adagok formájában (Monash University, 2013; Polgár et al., 2022).

A „Certified” menüpont alatt olyan ételképzetgyártók listája található, akik a Monash Egyetem FODMAP-tanúsítványával rendelkeznek, míg a „Receptek” menüpont több mint 80 recepttel segíti a diéta betartását, külön kategorizálva vegetáriánus ételeket is. Az alkalmazás edukációs tartalmakat is kínál: a Monash Egyetem 11 gyakorlatorientált betegoktató brosúráját tartalmazza, amelyek a FODMAP-diéta alkalmazására vonatkoznak. (Monash University, 2013; Polgár et al., 2022).

A Low FODMAP Diet alkalmazás egyik legfőbb előnye a megbízhatósága, amelyet a Monash Egyetem és kutatócsoportja garantál. Az alkalmazás hatékonyságát azonban eddig még nem igazolták klinikai vizsgálatok. Az alkalmazás számos hasznos funkciója közül kiemelkedik, hogy segíti a diéta személyre szabását. A felhasználó szűrő segítségével az egyes FODMAP-alcsoportokat tűrőképessége szerint állíthatja be, így a „Food Guide”-ban szereplő élelmiszerek FODMAP-értékeit is saját igényeire szabhatja. Ha tudjuk, hogy a páciens például jól tolerálja a fruktózt, de rosszul viseli a laktózt, akkor ennek megfelelően személyre szabhatjuk az egyéni „FODMAP-profilját” (10. ábra). Az alkalmazás így figyelmen kívül hagyja a számára indokolatlan megszorítást jelentő, magas fruktóztartalmú ételeket. Ennek köszönhetően az étrend változatosabbá válik, és tapasztalataink szerint ez növeli a diéta következetes betartását. (Monash University, 2013; Polgár et al., 2022).



10. ábra: A diéta személyre szabható, szűrők segítségével. Forrás: Monash Egyetem alacsony FODMAP-diéta mobilalkalmazás, saját képernyőfelvétel (2025)

1.5.5 Az alacsony FODMAP-étrend korlátai

1.5.5.1 Komplexitás és nehéz betarthatóság

Az alacsony FODMAP-diéta egyik legnagyobb korlátja, hogy nagyon szigorú és bonyolult. Az eliminációs fázis során a betegeknek teljesen ki kell zárniuk a magas FODMAP-tartalmú ételeket, ami jelentős étrendi korlátozásokkal jár (Staudacher et al., 2017). Ez különösen megnehezítheti a mindennapjaikat, főleg, amikor gyors és megfelelő döntéseket kell hozniuk. A diéta pontos követése jelentős fegyelmet igényel, és ez sok beteg számára hosszú távon fenntarthatatlan lehet (Staudacher et al., 2017; Wilson et al., 2021).

1.5.5.2 Hosszú távú alkalmazhatóság kérdése

Az alacsony FODMAP-diéta hosszú távú alkalmazásának hatásai jelenleg még nem teljesen ismertek. Egyes tanulmányok szerint a diéta csökkentheti a bélben található jótékony baktériumok számát, mivel a fermentálható szénhidrátok fontos szerepet játszanak a bélflóra táplálásában. A jótékony baktériumok csökkenése hosszú távon káros hatással lehet a bélrendszer egészségére és a beteg immunrendszerére. Ezért

elengedhetetlen, hogy a betegek a diétát kizárólag szakember felügyelete mellett végezzék, és rendszeresen ellenőrizzék a bélflóra állapotát. (Staudacher et al., 2017; Wilson et al., 2021).

1.5.5.3 Tápanyaghiány kockázata

Az eliminációs fázis során az alacsony FODMAP-étrend jelentős tápanyaghiányt okozhat, mivel számos tápláló élelmiszercsoportot ki kell zárni. Az olyan élelmiszerek, mint a hüvelyesek, tejtermékek, egyes gyümölcsök és teljes kiőrlésű gabonák magas FODMAP-tartalmúak, és ha ezeket hosszú ideig nem fogyasztják, akkor a betegek nem jutnak hozzá a szükséges rostokhoz, vitaminokhoz és ásványi anyagokhoz. Különösen a kalcium, bizonyos B-vitaminok és a rostok bevitelének csökkenése jelenthet problémát (Wilson et al., 2021).

1.5.5.4 Egyéni tolerancia változékonysága

A FODMAP-ok a különböző emberekre eltérő hatást gyakorolnak, és az egyéni tolerancia mértéke jelentősen változhat. Ez azt jelenti, hogy míg egyes betegek jelentős javulást tapasztalnak, másoknál nem feltétlenül jelentkeznek hasonló előnyök. Az egyéni reakciók előrejelzése nehéz, ezért a betegek gyakran hosszú kísérletezési folyamaton mennek keresztül, hogy megtalálják a számukra megfelelő egyensúlyt. Ez feszültséget okozhat, különösen akkor, ha a várt javulás nem következik be azonnal. (Staudacher et al., 2017; Wilson et al., 2021).

1.6 Gluténhez társuló egyéb állapotok, étrendi megközelítések és kenyéripari fejlesztések

A gluténmentes étrend (gluten-free diet, GFD) az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet kapott különböző bélbetegségek kezelési lehetőségeként. Cöliákiában a GFD az egyetlen hatékony terápiás módszer, ugyanakkor más állapotokban – mint a nem-cöliákiás gluténérzékenység (NCGS), a búzaallergia, a fruktánintolerancia vagy az amiláz-tripszin-inhibitorok okozta érzékenység – szintén szerepet kaphat a diéta (Fasano et al., 2015; Sapone et al., 2012).

A cöliákia egy autoimmun betegség, amely a glutén – a búzában, árpában és rozsbán található fehérje – fogyasztásának hatására alakul ki. A betegség során a szervezet immunrendszere megtámadja a vékonybél nyálkahártyáját, ami hosszú távon súlyos károsodást okoz a bélfelszínen és malabszorpcióhoz, valamint táplálkozási hiányosságokhoz vezethet. Gluténérzékenység esetén szigorúan gluténmentes az étrend, amely megakadályozza a glutén által kiváltott immunválaszt, így elősegítve a bél regenerálódását. (Sapone et al., 2012).

Az NCGS olyan állapot, amelyben a betegek gluténtartalmú élelmiszerek fogyasztása után emésztőrendszeri és/vagy egyéb tüneteket tapasztalnak, mint például hasi fájdalom, puffadás, hasmenés vagy fejfájás, de a cöliákia diagnózisára jellemző autoimmun reakció vagy bélkárosodás nem jelentkezik (Fasano et al., 2015; Sapone et al., 2012). Az érintettek tünetei gyakran enyhülnek a gluténmentes étrend követése mellett, bár ennek pontos mechanizmusai még nem teljesen tisztázottak. Kutatások arra is utalnak, hogy az NCGS-t nem kizárólag a glutén okozhatja, hanem a búza más összetevői, például a fruktánok vagy az amiláz-tripszin-inhibitorok is szerepet játszhatnak kialakulásában (Fasano et al., 2015; Skodje et al., 2018).

A búzaallergia egy másik olyan állapot, amelyben az immunrendszer túlérzékenyen reagál a búza különböző fehérjéire, beleértve a glutént is. A búzaallergia különbözik a cöliakiától, mivel itt az immunválasz IgE-mediált, és az allergiás tünetek, mint például bőrkiütés, légúti problémák vagy anafilaxia azonnal jelentkezhetnek a búzafehérjék fogyasztása után (Fasano et al., 2015; Sapone et al., 2012). Az ilyen betegek számára a gluténmentes étrend alapvető fontosságú, hiszen teljes mértékben el kell kerülniük a búzát és az abból készült termékeket.

A korábban tárgyalt FODMAP-ekhez tartozó fruktánok intoleranciája gyakran összetéveszthető a gluténérzékenységgel, mivel hasonló tüneteket okozhat, például puffadást, hasi fájdalmat és hasmenést. A korábbi állítás megerősítéseképpen elmondható, hogy kutatások szerint az IBS-ben szenvedő betegek tünetei gyakran nem a glutén, hanem a fruktánok fogyasztásának következtében jelentkeznek (Fasano et al., 2015; Sapone et al., 2012; Skodje et al., 2018).

Az amiláz-tripszin-inhibitorok (ATI) olyan fehérjék, amelyek a búzában és más gabonafélékben találhatók meg, és a növények kártevők elleni védekezésében van

szerepük. Azonban ezek az inhibitorok gyulladást válthatnak ki az emésztőrendszerben, és hozzájárulhatnak az IBS és IBD tüneteinek (Fasano et al., 2015; Sapone et al., 2012). Az ATI-k, amelyek a gluténnal együtt vannak jelen a búzában, aktiválhatják az immunrendszert és növelhetik a bélgyulladást, ami magyarázatot adhat arra, hogy miért tapasztalnak javulást egyes IBD-ben és IBS-ben szenvedő betegek a gluténmentes étrend követése során (Junker et al., 2012).

A búzacsíra-agglutinin egy másik olyan komponens a búzában, amely az emésztőrendszerben immunválaszt válthat ki. Ez a lektin-típusú fehérje kötődhet a bélrendszeri sejtek felszínéhez, ami gyulladást okozhat és elősegítheti a bél permeabilitását. Ez a folyamat növelheti az „áteresztőbél-szindróma” kialakulásának kockázatát, ami hozzájárulhat az IBS és IBD tüneteinek súlyosbodásához (Vaz et al., 2012).

1.6.1 A gluténmentes étrend hatékonysága IBS és IBD esetében

Az IBS-ben szenvedő betegek közül sokan jelentős tünetenyhülést tapasztalnak a gluténmentes étrend követése után, függetlenül attól, hogy igazolt cöliákia diagnózis áll-e fent (Biesiekierski et al., 2011). Több kutatás vizsgálta a gluténmentes étrend tünetenyhítő hatását gyulladást okozó bélbetegség kapcsán is (K. N. Weaver & Herfarth, 2021). Azonban NCGS-sel rendelkező és nem rendelkező betegek esetében a glutén nagy valószínűséggel csupán egy a klinikai tünetekért felelős tényezők közül, amelyekhez fokozott vagy tartós bélgyulladás is társulhat. A jelenlegi bizonyítékok nem igazolják a gluténmentes étrend (GFD) általános alkalmazását IBD-ben szenvedő betegek körében, és sem a magyar, sem az európai, amerikai vagy brit szakmai irányelvek nem javasolják egységesen a gluténmentes vagy az alacsony FODMAP-étrend rutinszerű bevezetését. (Belügyminisztérium – Egészségügyi Államtitkárság, 2024; K. N. Weaver & Herfarth, 2021).

A GFD tápanyag-összetételének elemzése során gyakran jelentős hiányosságok figyelhetők meg mind makro-, mind mikrotápanyagok tekintetében. Különösen jellemző a vitamin- és ásványianyag-szintek csökkenése, miközben a GF-étrend magas glikémiás indexe és telítettségi-tartalma fokozhatja az elhízás kockázatát (Vici et al., 2016). A

tápanyaghiányok – különösen az alacsony rost-, folsav-, B12-vitamin-, D-vitamin-, kalcium-, vas-, cink- és magnéziumszint – egyes kezelt cöliákiás betegek esetében továbbra is fennállhatnak. A cöliákiás betegek egészségi állapotának rendszeres ellenőrzése és étrendi tervük optimalizálása érdekében elengedhetetlen az éves tápanyag-státusz vizsgálata (Vici et al., 2016). Emellett az étrendi oktatás szerves részét kell képezze a terápiás folyamatnak, hogy a betegek tisztában legyenek a címkék olvasásának fontosságával, az élelmiszerválasztással, valamint a makro- és mikrotápanyagok megfelelő egyensúlyának kialakításával. A dietoterapiás megközelítésnek ösztönöznie kell továbbá a természetesen gluténmentes élelmiszerek, például az álgabonák fogyasztását, mivel ezek kedvező tápanyagprofiljuk révén hozzájárulhatnak a kiegyensúlyozott étrend fenntartásához (Vici et al., 2016).

1.6.2 A gluténmentes kenyerek története és fejlődése

A gluténmentes kenyerek kezdetben a cöliákia és a búzaallergia kezelésére készültek. Az első ilyen kenyerek viszonylag egyszerű alapanyagokból, például rizs-, burgonya- vagy kukoricalisztból, illetve keményítőből készültek, gyakran kevés figyelmet fordítva az ízre vagy az állagra (Houben et al., 2012; Ngemakwe et al., 2015). Később ezekhez a termékekhez gyakran adtak cukrot, például szőlőcukrot, cukrot vagy dextrózt. Az ipari fejlesztések lehetővé tették a gluténmentes termékek érzékszervi tulajdonságainak javítását, és a gyártók célul tűzték ki a hagyományos kenyér állagával, ízével és felhasználhatóságával való hasonlóságot (Houben et al., 2012; Ngemakwe et al., 2015).

A modern gluténmentes termékek előállításához gyakran adnak olyan adalékanyagokat, mint a xantángumi vagy guargumi, amelyek javítják a tészta szerkezetét és rugalmasságát (Houben et al., 2012; Ngemakwe et al., 2015). A jelenlegi adatok szerint Magyarországon is elérhetők alacsony FODMAP besorolású és a Monash Egyetem által tanúsított termékek, például a Schär gyártó egyes termékei. Ezek a termékek megfelelnek az alacsony FODMAP-diéta előírásainak, és alternatívát kínálnak az érintett fogyasztók számára (Schär, n.d.).

A 3. táblázat néhány mintán keresztül mutatja be a kenyérmixek összetevőit, kiemelve a kutatás szempontjából lényeges szénhidrát-, fehérje- és rosttartalmat. A Schär gyártó

kenyere FODMAP-barát, míg a Glutenix kenyérről nincs elérhető információ FODMAP szempontjából. A Szafi gyártó világos kenyérmix terméke magas rosttartalommal rendelkezik, és tartalmaz hozzáadott útifű- és bambuszrostot is. A táblázatban a kereskedelmi gluténmentes lisztkeverékek mellett két további kenyér („A” és „B”) is szerepel, amelyek a később ismertetett intervenciós vizsgálat termékei és összehasonlítási alapként szolgálnak, részletes bemutatásuk pedig az Anyagok és Módszerek fejezetben található.

3. táblázat: *Gluténmentes kenyérmixek és gluténtartalmú, alacsony FODMAP kenyér tápanyagra vonatkozó adatai és összetevői. Saját szerkesztés. Forrás: (Gabonakutató Nonprofit Kft., n.d.; Naturbit Glutenix Falusi Kenyér Lisztkeverék, n.d.; Szafi Free Világos Puha Kenyér Lisztkeverék, n.d.; Schär, n.d.)*

Termék neve / 100 g	Energia (KJ/kcal)	Zsír (g)	Szénhidrát (g)	Cukor (g)	Fehérje (g)	Rost (g)
1.) Schär Classic (szeletelt kenyér)	981/233	3,4	43	3,3	3,5	8,1
	Összetevők: kukoricakeményítő, víz, kovász 16% (rizsliszt, víz), rizskeményítő, növényi rost (psyllium), rizsszirup, napraforgó olaj, szójafehérje, sűrítőanyag: hidroxipropilmetilcellulóz, kölesliszt 1,9%, quinoa liszt 1,3%, élesztő, jódozott só (só, kálium-jodid), méz					
2.) Glutenix falusi kenyér lisztkeverék	1428/337	0,2	79,9	3,3	1,26	5
	Összetevők: gluténmentes búzakeményítő, kukoricaliszt, dextróz, gluténmentes zabrost, stabilizátorok (guargumi, xantángumi, E464), tejpor, burgonyarost, lisztkezelő szer (aszorbinsav), térfogatnövelő szer (nátrium-karbonátok), kukoricapehely liszt					
3.) Szafi Free Világos Puha kenyér lisztkeverék	1416/335	1,9	65,6	0,1	6,9	14,3
	Összetevők: kölesliszt, tápióka keményítő, rostkeverék (útifűmaghéjliszt, bambuszrostliszt), térfogatnövelő szer (nátriumhidrogén-karbonát), savanyúságot szabályzó anyag (citromsav)					
4.) "A" kenyér (gluténtartalmú, alacsony FODMAP, tönköly)	1071/253	1,5	49	1,5	9,5	2,6
	Összetevők: fehér tönkölyliszt, víz, élesztő, só					
5. "B" kenyér (gluténmentes, alacsony FODMAP)	1007/239	4,1	47	2,6	2,2	2,9
	Összetevők: tápióka-, kukorica- és burgonyakeményítő, rizsliszt, teljes kiőrlésű cirokliszt, dextróz, hidroxipropilmetilcellulóz (HPMC), guar gumi, porcukor, só, szójafehérje, élesztő és víz					

1.6.3 A tönkölybúza táplálkozási és nemesítési vonatkozásai, valamint a kovászos fermentáció előnyei

A tönkölybúza, latin nevén *Triticum spelta*, az egyik legrégebbi gabonaféle, amelyet már közel 7000 éve termesztettek az ókori Közel-Keleten. Az emberiség elsődleges táplálékforrásai közé tartozott, különösen az ókori Mezopotámiában és Egyiptomban, ahol az egyszerű termesztési módszerek és az ellenálló képessége miatt volt népszerű. Európában lassan terjedt el, ahol a középkorban a mindennapi kenyérfőzés fontos alapanyaga lett (Cubadda & Marconi, 2002; Y. Wang et al., 2024).

A modern kenyérbúza (*Triticum aestivum*) megjelenésével a tönköly termesztése visszaszorult, mivel a búza magasabb hozamot és jobb feldolgozási tulajdonságokat biztosított. Ez az ősi gabonaféle napjainkban ismét fokozott érdeklődést vált ki, mivel egyre nagyobb az igény az egészséges és változatos étrendi lehetőségek iránt (Cubadda & Marconi, 2002; Y. Wang et al., 2024; Wieser, 2007).

A tönköly különlegessége a táplálkozási tulajdonságaiban rejlik. Magasabb a fehérjetartalma, valamint a gluténszerkezet oldékonysága miatt könnyebben emészthető, mint a hagyományos búza (Wieser, 2007), valamint jó forrása a mikrotápanyagoknak (vitaminoknak és ásványi anyagoknak) és egészségvédő összetevőknek – polifenolok, karotinoidok és egyéb bioaktív anyagok (Abdel-Aal, 2023; Y. Wang et al., 2024).

A tönköly iránt ismét növekvő figyelemhez kapcsolódóan a Gabonakutató Nonprofit Kft. szakemberei első lépésként génbanki anyagokat vizsgáltak a fruktántartalom variabilitásának feltérképezése érdekében. Míg a szakirodalmi adatok szerint a búza fruktántartalma jellemzően 0,7–2,9% között változik, addig a Gabonakutató vizsgálatai alapján a génbanki tönkölyfajták esetében ez az érték 0,7–1,8% tartományban fordult elő (Huynh et al., 2008; Pauk et al., 2019). A tönköly mellett való döntést nemcsak a kedvező fruktánprofil indokolta, hanem az is, hogy a faj más allergiás vonatkozásokban előnyösebbnek tekinthető (Pauk et al., 2019). A legalacsonyabb fruktántartalmú genotípusokat ezt követően elismert, köztermesztésben lévő fajtákkal keresztezték. Erre azért volt szükség, mert a köztermesztésben lévő fajták agronómiai tulajdonságai (például terméshozam, környezeti adaptáció, betegségekkel szembeni ellenálló képesség, sütőipari minőség) megfelelőek, ugyanakkor fruktántartalmuk magasabb. A nemesítés

során alapvető szempont, hogy az új fajta jó termőképességgel rendelkezzen, alkalmazkodjon a helyi klimatikus viszonyokhoz, ellenálljon abiotikus és biotikus stresszfaktoroknak, továbbá – sütőipari célú felhasználás esetén – megfelelő sütőipari tulajdonságokkal is bírjon. A keresztezések eredményeként több száz, illetve több ezer új növény jött létre, amelyeket évenkénti vizsgálatoknak vetettek alá. A szelekció során egyszerre vették figyelembe az agronómiai tulajdonságokat és a fruktántartalmat. Azokat a genotípusokat, amelyek agronómiai szempontból nem feleltek meg, illetve amelyek fruktántartalma meghaladta az 1%-ot, kizárták a további nemesítési folyamatból. A nemesítési ciklus jellemzően 7–8 évet vesz igénybe, mire a Gabonakutató szakemberei a felsorolt tulajdonságok mindegyikére szelektálni tudja, és stabil, kedvező agronómiai és beltartalmi jellemzőkkel rendelkező vonalakat állíthatnak elő.

Egy 2018-as tanulmány megállapította, hogy a kovászos fermentáció során a tejsavbaktériumok és élesztőgombák képesek lebontani a FODMAP-okat, ezáltal csökkentve azok koncentrációját a kenyérben. Ez különösen előnyös lehet az IBS-ben szenvedők számára, mivel a csökkentett FODMAP-tartalmú kenyér fogyasztása enyhítheti a tüneteiket (De Angelis et al., 2009; Menezes et al., 2018). Ez a folyamat nemcsak az emésztési előnyök miatt fontos, hanem javítja a kenyér ízét és textúráját is.

Míg a kovászos technológia hatással lehet a kenyerek FODMAP-tartalmára, fontos tisztázni, hogy a „kovászos kenyér” elnevezés alatt különböző eljárással és alapanyaggal készült termékek találhatók, amelyek FODMAP-értéke jelentősen eltérhet. Jelenleg a „kovászos” jelző használata nincs szabályozva, mivel a Magyar Élelmiszerkönyv (Codex Alimentarius Hungaricus) nem definiálja önálló terméként a „kovászos kenyeret”, csak a kovász fogalmát határozza meg, mint olyan közvetett tésztakészítési eljárás során alkalmazott előtészta, amely lisztből, élesztőből (vagy starterkultúrából) és vízből áll, és érlelést követően használják fel az erjedés és aroma kialakítása céljából (152/2009. (XI. 12.) FVM Rendelet a Magyar Élelmiszerkönyv Kötelező Előírásairól, 2009).

Bár a tönkölybúza és a kovászos fermentáció előnyeit külön-külön jól dokumentálták, a kettő kombinációjáról szóló specifikus tanulmányok ritkák. A rendelkezésre álló adatok alapján feltételezhető, hogy a tönkölybúzából készült kovászos kenyér egyesíti komponens előnyeit, így tápláló és könnyen emészthető választás lehet (De Angelis et al., 2009; Menezes et al., 2018).

2 Célkitűzések

Az IBS-ben és IBD-ben szenvedőknek adott táplálkozási irányelvek jelenlegi korlátai indokoltá teszik az alternatív diétás megközelítéseket, különösen az alacsony FODMAP-étrend hatásainak tudományos vizsgálatát. A nemzetközi és hazai ajánlások egyaránt nem javasolják a gluténmentes étrend rutinszerű alkalmazását IBS-ben vagy IBD-ben. Ugyanakkor a gluténmentes étrend a bélrendszeri panaszokkal élő betegek körében gyakran önkezdeményezett, dietetikusi irányítás nélküli választás, amely hosszú távon táplálkozási hiányállapotok kialakulásához vezethet. Jelenleg a hazai piacon nem érhető el olyan gluténtartalmú kenyér, amelynek alacsony FODMAP-tartalma a fogyasztó számára egyértelműen igazolt lenne. Ezzel szemben Ausztráliában több mint egy évtizede nemesítettek egy alacsony FODMAP-tartalmú tönkölybúza-fajtát, amelynek lisztje azóta is elérhető a pékipar számára. Ennek mintájára a szegedi Gabonakutató 2015-ben nemesítési programot indított egy, a hazai klimatikus viszonyokhoz alkalmazkodó, alacsony FODMAP-tartalmú tönkölybúza-fajta előállítására humán fogyasztási célokra. Az így létrehozott, hosszú évek munkájával kinemesített tönkölyfajta hazai populációban történő adaptációjának és hatásának vizsgálatát indokoltnak tartottuk, amely jelen doktori kutatás alapját képezte.

Kutatásunk célja a hosszú érlelésű kovászsolási eljárással készült, alacsony FODMAP-tartalmú tönkölybúzakenyér, valamint a hagyományos módszerekkel előállított gluténmentes kenyér hatásainak 12 hetes összehasonlító vizsgálata volt IBS-ben és IBD-ben érintett személyek körében, különös tekintettel az emésztőrendszeri tünetekre és az életminőségre. A randomizált vizsgálat három, egyenként 4 hetes periódusból állt. Az első szakaszban a résztvevők a két vizsgálati kar egyikében, „A” vagy „B” típusú kenyeret fogyasztottak. Ezt követően a második periódusban visszatértek saját, korábbi étrendjükhez (kimosási periódus, washout period), majd a harmadik szakaszban csoportot váltottak, és a másik típusú kenyeret kapták. A kutatás első és utolsó 4 hetében a résztvevők az alacsony FODMAP-étrend irányelveihez igazodva étkeztek.

A vizsgálat középpontjában a hasi diszkomfortérzet, különösen a puffadás enyhülésének mértéke, valamint az egyes étrendi szakaszok összehasonlítása állt, validált életminőség-

kérdőívek és klinikai adatok alapján. A táplálkozási anamnézis, a háromnapos táplálkozási napló és az Élelmiszerfogyasztási gyakorisági kérdőív lehetőséget biztosított az étrend minőségi és mennyiségi jellemzőinek komplex értékelésére.

A vizsgálat során az alábbi hipotéziseket fogalmaztuk meg:

1. A résztvevők étrendje a kutatás kezdetén nem felel meg az alacsony FODMAP-étrend irányelveinek.
2. A vizsgálatba bevont személyek étrendje alacsony vagy közepes rosttartalmú, és nem felel meg az egészséges, kiegyensúlyozott táplálkozási ajánlásoknak.
3. A tejtermékfogyasztás csökkentett mértékű (tejfehérje- vagy laktózmentes étrend irányába tolódik el), míg a tejhelyettesítők (pl. szójaalapú termékek) csak kis arányban szerepelnek az étrendben.
4. Az alacsony FODMAP-tartalmú étrend, valamint a hosszú fermentációval készült tönkölykenyér kedvezőbb hatást gyakorol az emésztőrendszeri tünetekre (kiemelten a puffadásra és hasi fájdalomra), mint a gluténmentes kenyér.
5. Az IBS/IBD-vel élő betegek étrendjében – megfelelő dietetikai edukáció és célzott táplálkozási intervenció hiányában – a magas FODMAP-tartalmú élelmiszerek dominálnak.

3 Anyagok és módszerek

3.1 Résztvevők

A vizsgálatba (Polgár et al., 2025) az Eü. M. 23/2002 rendelet alapján kizárólag 18 évnél idősebb, cselekvőképes betegeket vontuk be, akik a Róma IV. kritériumok szerint igazolt irritábilisbél-szindrómában szenvednek vagy igazolt gyulladásos bélbetegségük van, mely aktuálisan remisszióban van, és akik a Szegedi Tudományegyetem I.sz. Belgyógyászati Klinikáján állnak gondozásban. Hasi panaszokkal, puffadással, diszkomforttal érkező betegeink közül körülbelül 50–60 beteg bevonását terveztük; ennek aránya 50-50%, randomizálás alapján két csoportba sorolva, mindkét csoportban 25–30 beteg. A ténylegesen bevont résztvevők számát a disszertáció Eredmények című fejezetében tárgyalom. A vizsgálatba a személyek csak részletes tájékoztatás és önkéntes, írásos beleegyezést követően kerülhettek be. A projekt etikai engedélyét eredetileg 2020 márciusában hagyták jóvá 4728/2020 engedély számon, azonban a COVID-időszak korlátozásai miatt a betegek bevonása csak később kezdődhetett meg. A kutatás végül 2022 áprilisától 2023 októberéig zajlott.

Kizárási kritériumok közé tartoztak azok az esetek, amikor a beteg nem felelt meg a korábban leírt bevonási kritériumoknak, illetve ha 18 év alatti életkorral rendelkezett. További kizáró tényező volt a cselekvőképtelenség, valamint az, ha nem állt rendelkezésre aláírt beleegyező nyilatkozat. A vizsgálatból kizártuk a cöliákiában vagy laktóz intoleranciában szenvedő betegeket, illetve azokat, akiknél ismert pajzsmirigybetegség állt fenn. Kizáró oknak minősült minden olyan állapot is, amely kontraindikálja a szájon át történő táplálkozást vagy a vérvétel elvégzését. Továbbá, nem vehettek részt a vizsgálatban várandós vagy szoptató nők, illetve azok a betegek, akik a vizsgálat folyamán visszavonták önkéntes hozzájárulásukat a kutatásban való részvételhez.

3.2 Módszerek, randomizáció, egyszeres vak vizsgálat menete

A nemzetközi és hazai klinikai kutatásokban tapasztalható hiányok különösen indokoltá tették egy hazai pilotvizsgálat elindítását, melynek körülményeit és megvalósítását az alábbiakban ismertetem.

A kutatás a Szegedi Tudományegyetem I. sz. Belgyógyászati Klinikája és a Gabonakutató Nonprofit Kft. szegedi központjának együttműködésével valósult meg. A pilot vizsgálat elején a betegek kódszámot kaptak, mely biztosította az anonimitást a tanulmányban. A vizsgálatához szükséges kenyeret és annak betegekhez való eljuttásáról a Gabonakutató Nonprofit Kft. gondoskodott, az egyéb vizsgálati költségeket pályázati forrásokból finanszíroztuk.

A betegeket a bevonási és kizárási kritériumok ellenőrzése, a tájékoztató dokumentum ismertetése és a beleegyező nyilatkozat aláírása után vontuk be a vizsgálatba. Ezt követően a résztvevők számítógépes alapú véletlenszerű besorolással kerültek a vizsgálat két karjának egyikébe. A betegdukációs konzultáció során minden résztvevő megkapta a Monash Egyetem applikációja alapján összeállított, alacsony FODMAP-tartalmú étrendet tartalmazó táblázatot (1. melléklet – 1. táblázat), valamint a kapcsolódó kiegészítő információs anyagokat.

A dietetikai konzultáció keretében felvettük a táplálkozási anamnézist, amely során antropometriai méréseket is végeztünk, továbbá rögzítettük a demográfiai adatokat, az általános egészségi állapotra és életmódbeli tényezőkre vonatkozó információkat. A dietetikai interjú során rákérdeztünk arra is, hogy a betegek részesültek-e korábban étrendi tanácsadásban, illetve kaptak-e alacsony FODMAP-étrendre vonatkozó ajánlást. A válaszok alapján a résztvevők közül ketten hallottak ugyan a FODMAP-étrendről, azonban annak pontos tartalmával nem voltak tisztában. Egy beteg korábban járt dietetikai konzultáción, azonban más egészségügyi probléma kapcsán. A résztvevők a vizsgálat kezdetén, a saját megszokott étrendjük mellett, valamint az alacsony FODMAP-étrend harmadik szakaszának végén is vezettek egy-egy háromnapos táplálkozási naplót. Ezzel lehetővé vált az étrendi változások nyomon követése és annak vizsgálata, hogy milyen mértékben épült be a FODMAP-étrendi irányvonal a mindennapi táplálkozásba a

kutatás adott heteiben. Emellett a kutatás kezdetén egyszeri alkalommal Élelmiszerfogyasztási gyakorisági kérdőívet (Food Frequency Questionnaire, FFQ) is kitöltöttek.

Mivel a vizsgálatban résztvevők a háromnapos táplálkozási naplójukat otthoni környezetben, a mindennapi szokásaik szerint, konyhai mérleg használata nélkül vezették, az élelmiszerek és ételek pontos mennyiségi adatai nem álltak rendelkezésre. Ezért a feljegyzett étrendek tápanyagtartalmának pontos grammra és tápanyagértékre történő meghatározása – például Nutricomp tápanyagszámító szoftverben – nem lett volna megbízható és reprodukálható.

Ennek kiváltására minőségi, kategóriás besoroláson alapuló elemzést alkalmaztunk, amely a dietetikai gyakorlatban elfogadott, klasszikus kritériumrendszerre épül. Ez lehetővé tette a FODMAP-tartalom, a rosttartalom és a tejfehérje-tartalom összehasonlítását az étrendi mintákban.

A rosttartalom kategorizálása az alábbiak szerint történt:

- Alacsony: Egy étkezésen belül nem szerepelt rostban gazdag élelmiszer.
- Közepes: Egy rostban gazdag élelmiszer található az étkezésben (pl. müzli, korpás vagy teljes kiőrlésű gabonaalapú étel, egyféle zöldség vagy gyümölcs).
- Magas: Több rostban gazdag élelmiszer is szerepelt az étkezésben (pl. kétféle zöldség, zöldség és gyümölcs együtt, müzli és gyümölcs vagy teljes kiőrlésű gabona és zöldség kombinációja).

Excel táblázatban készítettük el a háromnapos táplálkozási naplók FODMAP-okra specifikus elemzését, melyhez a Monash Egyetem mobilapplikációját használtuk (11. ábra). A táblázat oszlopai az alábbi kategóriák szerint kerültek meghatározásra: betegkód, napok, valamint a napok étkezései (reggeli, tízórai, ebéd, uzsonna, vacsora). Ezen kívül minden étkezést követően kialakítottunk egy FODMAP, Rost és Tej kategóriát, amelyek segítségével a megadott étkezés elemzéséből konkrét adatokat nyertünk a kívánt összetevőkről. Ezekon a kategóriákon túl a résztvevő kiegészítő információkat adhatott megjegyzésben, például, hogy laktózmentes termékeket használ-e, vagy mennyi folyadékot fogyasztott a nap során.

Betegkód	Napok	Reggeli	FODMAP tartalom	Rost-tartalom	Tejfehérje tartalom	Tízórai	FODMAP tartalom	Rost-tartalom	Tejfehérje tartalom
121	1.nap	párolt krumpli, spenót, tojás, probiotikum	Alacsony	Közepes	TM		N/A	N/A	N/A
	2.nap	rántotta 2 tojásból olívaolajjal, fél paradicsom, 2 kis szelet tönköly kenyér, mandulatejes kv	Magas	Magas	TM	2 szelet rizspufi	Alacsony	Alacsony	TM
	3.nap	tönkölykenyér margarinnal, parmezán, jégsaláta, kis csoki, rizstejes kávé	Magas	Magas	RTM		N/A	N/A	N/A

11. ábra: Minta – egy reggeli és tízórai bekezelése az adott paraméterek alapján.

A táplálkozási napló adatait az alábbi kritériumok szerint határoztunk meg:

FODMAP kritériumok:

- alacsony: Nincs magas FODMAP egyik ételben sem egy étkezésen belül.
- közepes: Egy magas FODMAP van az ételekben egy étkezésen belül, de az nem a fő összetevő.
- magas: Egy magas FODMAP van az ételeken belül és az a fő összetevő vagy a legnagyobb mennyiséget tartalmazza; vagy több magas FODMAP van az ételekben egy étkezésen belül.

Rosttartalom kritériumok:

- alacsony: nincs rostban gazdagabb étel egy étkezésen belül
- közepes: egy rostban gazdagabb étel van egy étkezésen belül
- magas: több rostban gazdagabb étel van egy étkezésen belül

Tejfehérjementes (tej és/vagy tejtermék) kritériumok:

- tejfehérjementes (TM): nincs semmilyen tej egy étkezésen belül
- részben tejfehérjementes (RTM): Csak egy ételben van tej és alacsony mennyiségben, egy étkezésen belül
- nem tejfehérjementes (NTM): egy ételben van nagyobb mennyiségben tej, vagy több ételben van tej, egy étkezésen belül
- nem tejfehérjementes, de laktózmentes (NTM, de LM): egy ételben van nagy mennyiségben tej, vagy több ételben van tej, egy étkezésen belül, de mindegyik laktózmentes

Ez a módszer ugyan nem helyettesíti a pontos tápanyagszámítást, de alkalmas volt a vizsgálat céljának megfelelő, relatív összehasonlításra és az étrendi mintázatok feltérképezésére.

Laborvizsgálatokat a reguláris vizitek alkalmával, vagyis a 0., 4., 8. és 12. héten végeztek, mely során a vérből mért paraméterek a következők voltak: CRP, összfehérje, albumin, vérkép, Fe, TVK, Ferritin, Na, K, UN, Kreat, GOT, GPT, AP, GGT. Székletmintából bevonáskor széklettenyésztés történt. A 0., 4., 8. és 12. héten széklet kalprotektinszint-mérés készült, valamint a bélflóra (mikrobiom) összetételének meghatározására került volna sor. A COVID-időszak utáni kihívásokkal teli körülmények miatt sajnos a mikrobiom meghatározására vonatkozó terv nem valósult meg. A felsorolt laborvizsgálatok eredményei jelenleg még nem kerültek publikálásra, és a teljes körű elemzésük nem fejeződött be.

A diéta kezdetétől a vizsgálati idő végéig a betegek naponta rögzítették az aktuális panaszukat egy általunk összeállított Betegnapló kitöltése révén. Ebben naponta részletezték hasi panaszuk (puffadás mértéke, szelek távozása, hasi fájdalom mértéke) erősségét 5 fokú Likert skálán (0 = nincs panasz, 1 = enyhe, 2 = közepes, 3 = erős, 4 = kibíratatlan panasz), valamint megfelelő edukációt követően a King-székletskála alapján értékelték székleteik mennyiségét és állagát, ezáltal regisztrálva az adott napon a székelésre vonatkozó adatokat (King's College London, 2001; Sullivan & Artino, 2013). A fentiekén túl 0-tól 100-ig terjedő vizuális analóg skálán (VAS) értékelték aznap aktuális hangulati szintjüket: a 0 az elképzelhető legrosszabb, míg a 100 az elképzelhető legjobb hangulati állapotot jelölte, a résztvevők pedig ezen a skálán egy pont megjelölésével értékelték aktuális állapotukat (Heller et al., 2016). Ezenkívül a betegek a 4., 8. és 12. héten kitöltötték az IBS életminőségi kérdőívet (IBS QoL), amely egy betegség-specifikus eszköz (Andrae et al., 2013). Ez a 34 kérdésből álló kérdőív átfogóan és gyorsan méri fel a betegség érzelmi és társas működésre gyakorolt hatásait.

A vizsgálat etikai megfontolások miatt nem tartalmazott külön kontrollesoportot, mivel nem tartottuk indokoltnak potenciálisan kedvezőtlen hatású étrendi elem alkalmazását.

3.3 A kutatásban használt kenyerek

A kutatásban alkalmazott kenyeret a szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft. biztosította. A diétás tervben szereplő összes pékáru helyettesítésére ezt a kenyeret kellett fogyasztaniuk a résztvevőknek. A betegek a kenyeret 3–4 naponta vehették át a Gabonakutató Nonprofit Kft. átvételi pontján. A résztvevők naponta átlagosan 200 gramm kenyeret fogyasztottak, amelyet fagyasztott formában kaptak meg, és szükség esetén további mennyiséget kérhettek. Az „A” és „B” jelű kenyerek szabványosított formában és súlyban készültek.

Az „A” kenyér alacsony FODMAP-tartalmú fehér tönkölylisztből, vízből, élesztőből és sóból állt (12. ábra). A szakemberek a világos tönkölyliszthez 60% vizet és 5% élesztőt adva kovászt készítettek, amelyet egy éjszakán át (10 órán keresztül) fermentáltak. Másnap reggel 2% só és további 30% liszt hozzáadásával a tésztát bedagasztották, majd 1,5 órán keresztül kelesztették, ezt követően megsütötték. A teljes technológiai folyamat összesen megközelítőleg 12–14 órás fermentációs időnek felelt meg. A vizsgálatban alkalmazott hosszú fermentációs eljárás kovászoláson alapult, így a vizsgált kenyér technológiai értelemben kovászolt terméknek tekinthető.



12. ábra: „A” kenyér

A "B" kenyér (gluténmentes) összetevői: tápióka-, kukorica- és burgonyakeményítő, rizsliszt, teljes kiőrlésű cirokliszt, dextróz, hidroxipropilmetilcellulóz (HPMC), guar gumi, porcukor, só, szójafehérje, élesztő és víz (13. ábra). A gluténmentes kenyér esetében a technológiai folyamat az alábbiak szerint alakult: az összetevőket kimérték, víz

hozzáadásával mintegy 10 percig homogenizálták és dagasztották, majd a tésztát formákba helyezték, 1,5 órás kelesztést követően pedig készre sütötték.



13. ábra: „B” kenyér.

Az alacsony FODMAP-tartalmat a két kenyér esetében fruktánszintek mérésével igazolták, az AOAC 999.03 enzimatis/spektrofotometriás módszer segítségével. A méréshez kereskedelmi forgalomban kapható enzimatis készleteket (Fructan HK Assay Kit, Megazyme, Írország) használtak, a gyártó utasításai szerint. A kenyerek tápanyag-összetételét és FODMAP-tartalmát a 3. és 4. táblázat szemlélteti. A vizsgálatba bevont kenyerek fruktántartalma kilogrammonként az „A” kenyér esetében 0,05% (500 mg), míg a „B” kenyéرنél 0,04% (400 mg) volt. Összehasonlításképpen, a Gabonakutató Kft. belső, eddig nem publikált mérési adatai szerint a kereskedelmi forgalomban elérhető kovászos kenyerek fruktán-tartalma jellemzően 0,2–1% között változik kilogrammonként. Egy átlagos szelet (50-60 g) kenyér esetén az alacsony fruktántartalmú kenyér 25-30 mg fruktánt tartalmaz, míg egy bolti kovászos, tönkölybúzából készült kenyér hozzávetőlegesen 100–600 mg fruktánt is tartalmazhat. Alacsony FODMAP irányelvek szerint étkezésenként $\leq 0,3$ g (300 mg) fruktán alacsony értéknek számít és általában jól tolerálható (Schmidt & Scieurba, 2021).

4. táblázat: A vizsgálatban szereplő kenyerek átlagos szénhidrát-tartalma. Forrás:

(Polgár et al., 2025)

Kenyér	Fruktóz* (mg kg ⁻¹)	Glükóz (mg kg ⁻¹)	Szacharóz (mg kg ⁻¹)	Maltóz (mg kg ⁻¹)	Raffinóz* (mg kg ⁻¹)	Sztachióz* (mg kg ⁻¹)	Fruktán* (mg kg ⁻¹)
„A”	0.00	0.4	2.90	23.7	6.9	0.2	500
„B”	67.3	41.2	0.00	0.10	0.50	0.01	400

* A fruktóz (ha a glükóznál nagyobb mennyiségben van jelen), a raffinóz, a sztachióz és a fruktán a FODMAP-szénhidrátok közé tartozik.

3.4 Statisztikai elemzés

A táplálkozási anamnézis, az FFQ és a három napos táplálkozási napló adatait először szakmai szempontok szerint standardizáltuk, majd ahol lehetett, kategóriákba rendeztük (pl. korosztály, BMI, rost- és tejfogyasztás, FODMAP csoportok, stb.), hogy az adatokkal statisztikai számításokat végezhessünk. Mindhárom adatsort elsősorban leíró statisztikai módszerekkel elemeztük, azon belül is főként átlag- és százalékszámításokkal, hogy részletes képet kapjunk a kutatásban résztvevők táplálkozási szokásairól.

A betegek által leírt tüneteket (hasi panaszok, puffadás mértéke, szelek távozása, széklet jellemzése, napi székletszám, és VAS), valamint az életminőségre vonatkozó válaszokat és mindezek pontszámait leíró statisztikai számításokkal, valamint varianciaanalízissel (ANOVA) elemeztük. A leíró statisztikai adatokat átlag \pm szórás (SD) formájában adtuk meg. Először minden tünetre vonatkozóan kiszámítottuk az összesített napi adatok 28 napos átlagát, amelyet összegző változóként használtunk a négyhetes periódusok elemzéséhez. Ezeket az összegző változókat ismételt méréseken alapuló ANOVA-val elemeztünk ki a keresztvizsgálati terv szerint, ahol a kezelés („A” kenyér kontra „B” kenyér), az időbeli hatás és az átfedési hatás tesztelése történt. A vizsgálati kenyerek típusai közötti különbségeket átlagként (95%-os megbízhatósági intervallum) fejeztük ki. Ebben az elemzésben a kimosási időszakot nem vettük figyelembe. Ezután a tünetek heti átlaga alapján kétirányú, ismételt méréseken alapuló ANOVA-t alkalmaztunk az egyes diétás periódus („A” kenyér, „B” kenyér időszaka), az időbeli hatás (hetek) és ezek kölcsönhatásainak vizsgálatára. Páros összehasonlításokat az LSD-módszerrel végzett marginális átlagok alapján végeztünk.

Az életminőségre vonatkozó válaszokat tovább elemeztük varianciaanalízissel és leíró statisztikai számításokkal, hogy részletesebb képet kapjunk a vizsgált kenyerek életminőségre gyakorolt hatásáról. Ebben az elemzésben a kimosási időszakot is figyelembe vettük, mert fontosnak tartottuk megnézni, hogy alakulnak az életminőséget befolyásoló paraméterek „A” és „B” kenyér diéta, valamint normál diéta mellett.

Először kérdésenként megvizsgáltuk az egyes kenyérfajtákra („A” és „B” kenyér), valamint a kimosási periódusra adott válaszokat ANOVA és Kruskal–Wallis teszttel ($\alpha = 0,05$), hogy van-e szignifikáns kapcsolat köztük. (Az adatsor egyes részei normális eloszlást követtek, míg más részek nem, ezért az egyes csoportok közötti különbségek elemzésére mind paraméteres (ANOVA), mind nem-paraméteres (Kruskal–Wallis teszt) módszereket alkalmaztunk. Ezzel biztosítottuk, hogy az elemzés megfelelően kezelje az eltérő eloszlású adatokat, valamint csökkentettük annak a kockázatát, hogy a statisztikai próba hibás következtetésekhez vezessen.) Fontosnak tartottuk egyenként is megvizsgálni a kérdéseket, mert az életminőséget befolyásoló tényezők sokrétűek és önmagukban is releváns eredményt mutathatnak.

Ezután csoportokat alkottunk a kérdésekből és a rájuk adott válaszokból, és leíró statisztikai számításokat végeztünk (átlag- és százalékszámítást) az adatok mélyebb megértése és a köztük lévő kisebb különbségek feltárása végett. Összesen 7 csoportot képeztünk aszerint, hogy a kérdések az életminőséget befolyásoló területek közül melyekhez kapcsolódnak (2. melléklet – 2–8. táblázat). Mind a 34 kérdést besoroltuk egy csoportba és minden kérdést csak egyszer soroltunk be valamelyik csoportba. Ezután a csoportokban lévő kérdésekre adott válaszok átlagát és százalékos eltéréseit elemeztük kérdésenként és csoport szinten is.

- 1) Először kiszámoltuk a csoportokon belül az egyes kérdésekre adott válaszok átlagát külön-külön „A” kenyér, „B” kenyér és kimosási periódus esetén, és ezeket összehasonlítottuk. Az eltérések mértékét százalékban fejeztük ki.
- 2) Majd utána kiszámoltuk a csoport átlagot „A” kenyér, „B” kenyér és kimosási periódus esetén is, azáltal, hogy az 1-es pontban kiszámított kérdésenkénti átlagpontszámok átlagát vettük. Az így kapott csoport átlagokat hasonlítottuk össze a következő módon: az „A” és „B” kenyerek csoport átlagát viszonyítottuk a kimosási periódushoz, hogy lássuk mekkora eltérés van köztük és ezt százalékban fejeztük ki.

Fontosnak tartottuk, hogy kérdésenként is összehasonlítsuk az átlagértékeket és ne csak a csoportátlagokat, mert minden kérdés egyenlően fontos a vizsgálat szempontjából és külön-külön is relevánsak az életminőség szempontjából.

A válaszadók az alábbi 5 pontszámot adhatták a kérdésekre:

- 1 - egyáltalán nem igaz
- 2 - kicsit igaz
- 3 - közepesen igaz
- 4 - többnyire igaz
- 5 - teljesen igaz

Ezek alapján a kisebb pontszámok (és a kisebb átlagok) arra utalnak, hogy az adott kérdés kevésbé igaz és kevésbé befolyásolja az életminőségüket.

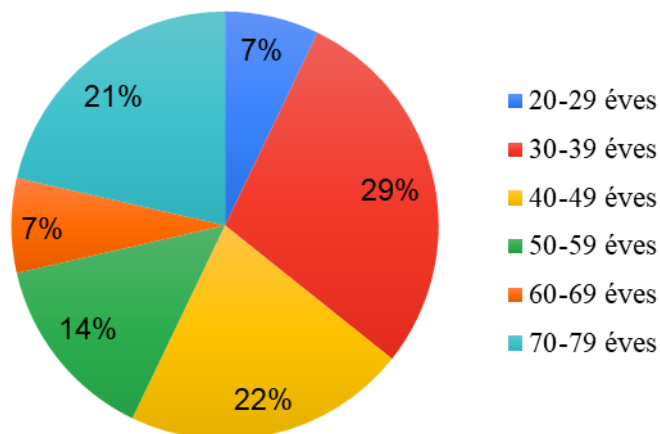
Legvégül megvizsgáltuk ANOVA és Kruskal–Wallis próbákkal ($\alpha = 0,05$), hogy a csoportokba rendezett kérdések és válaszok (csoportszinten), valamint ezek életminőségre gyakorolt hatása között van-e szignifikáns kapcsolat.

4 Eredmények

A kezdeti 25 résztvevő közül 14, akiknél IBS-t vagy IBD-t diagnosztizáltak, sikeresen befejezte a vizsgálatot. Kilenc beteg személyes okokra hivatkozva az első négy hét alatt visszalépett. Két további résztvevő a harmadik négyhetes periódus során lépett vissza, amikor a másik típusú kenyér fogyasztása kezdődött. Mindkét egyén emésztőrendszeri panaszokat jelentett, beleértve a hasmenést, gyomorgörcsöket és fokozott gázképződést.

A vizsgálatban 6 (43%) IBS-ben és 8 (57%) IBD-ben szenvedő beteg vett részt, a résztvevők többsége nő volt (9 nő/64%), míg csak 5 férfi (36%) vett részt.

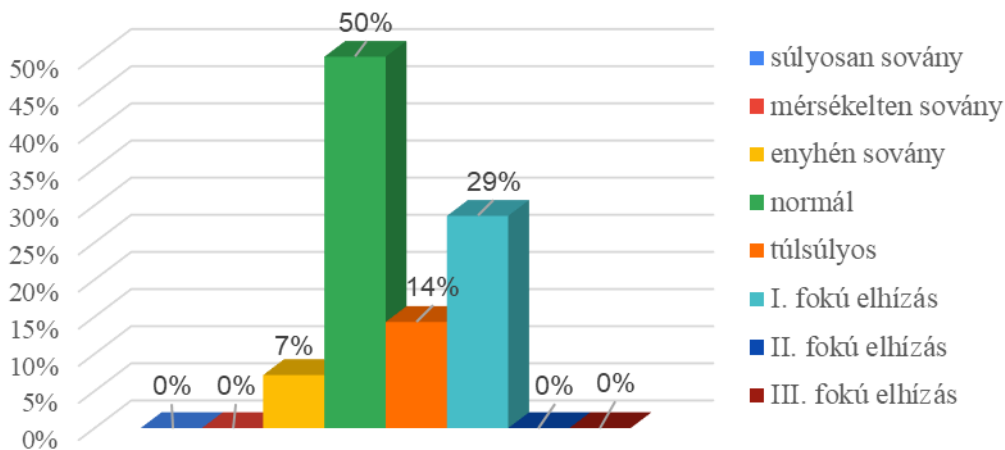
A kutatásban résztvevő IBS-betegek átlagéletkora $58,8 \pm 15,9$ év, míg az IBD-betegek esetében ez $40,8 \pm 13,9$ év volt. A 14. ábra alapján a kutatásban résztvevők legnagyobb arányban a 30–39 éves korosztályból kerültek ki (29%). Jelentős arányt képvisel még a 40–49 éves (22%), a 70–79 éves (21%) és az 50–59 éves korcsoport (14%). A 20–29 évesek és a 60–69 évesek alacsonyabb, egyaránt 7%-os arányban vettek részt a vizsgálatban. Az adatok alapján a minta elsősorban a középkorú felnőtteket reprezentálja, kisebb arányban jelennek meg a fiatalabb és idősebb korosztályok.



14. ábra: A kutatásban résztvevők ($n = 14$) megoszlása korcsoportok alapján.

A testtömegindex (BMI) az IBS-betegeknél átlagosan $26,29 \pm 6,72$ kg/m², míg az IBD-betegek esetében $26,83 \pm 3,82$ kg/m² volt. A résztvevők derék–csípő hányadosa is összefüggést mutatott a BMI-értékekkel, ami a testösszetétel közötti kapcsolatot is jelezheti. A BMI-alapú kategorizálás szerint a kutatásban résztvevők fele (50%) normál

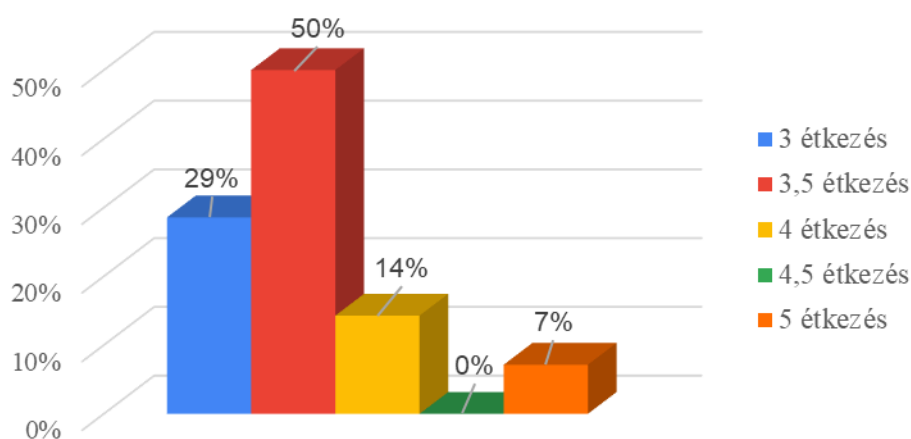
testsúlyú volt. A válaszadók 7%-a enyhén soványként került besorolásra, 14%-a túlsúlyosnak, 29%-a I. fokú elhízásban szenvedőnek bizonyult. Súlyosan és mértékletesen sovány, valamint II. vagy III. fokú elhízásban érintett résztvevő nem szerepelt a mintában. Az eredmények alapján a vizsgálati minta főként normál, enyhén sovány, túlsúlyos, illetve I. fokú elhízásban érintett személyekből állt; extrém soványság és súlyos elhízás nem volt jellemző (15. ábra).



15. ábra: A kutatásban résztvevők ($n = 14$) megoszlása BMI alapján.

4.1 Háromnapos táplálkozási naplók

A táplálkozási anamnézis és az első háromnapos táplálkozási naplók adatai szerint a kutatásban résztvevők 50%-a naponta átlagosan 3-4 alkalommal étkezik, további 29%-uk mindössze napi 3 étkezést tart, míg 14%-uk napi 4 étkezést fogyaszt. Mindössze 7% jelezte, hogy napi 5-szöri étkezést követ (16. ábra).



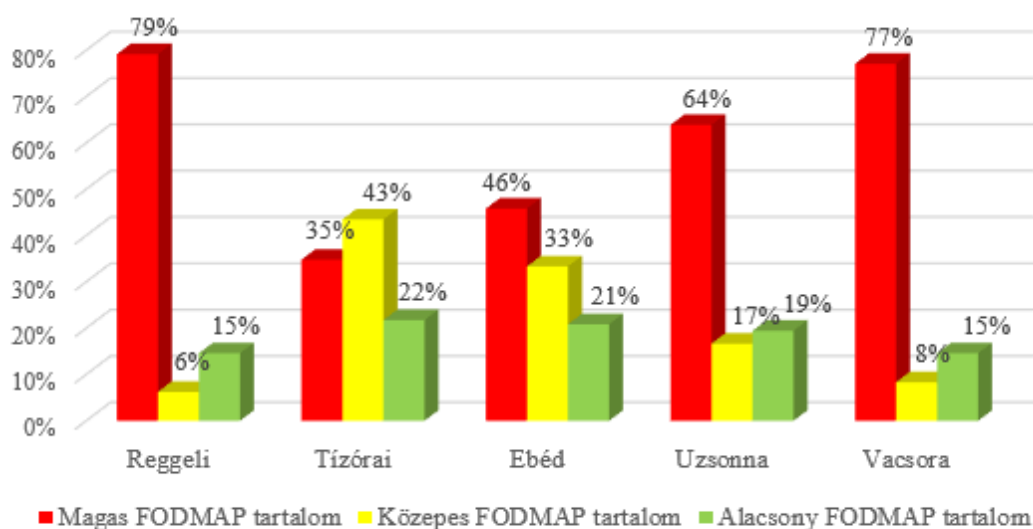
16. ábra: A kutatásban résztvevők (n = 14) megoszlása a napi étkezések számának átlaga alapján.

A FODMAP-, rost- és tejtartalom összesített adatait a 5. táblázat mutatja be, amely jól szemlélteti az étkezések tipikus megoszlását. Az egyes élelmiszercsoportok részletes elemzését a további (17–19.) ábrák adatai tartalmazzák.

5. táblázat: A háromnapos táplálkozási naplók legfontosabb adatai (0. szakasz).

	Reggeli (össz. n: 48)		Tízórai (össz. n: 23)		Ebéd (össz. n: 48)		Uzsonna (össz. n: 36)		Vacsora (össz. n: 48)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
FODMAP tartalom										
Magas	38	79%	8	35%	22	46%	23	64%	37	77%
Közepes	3	6%	10	43%	16	33%	6	17%	4	8%
Alacsony	7	15%	5	22%	10	21%	7	19%	7	15%
Rosttartalom										
Magas	17	35%	1	4%	13	27%	4	11%	15	31%
Közepes	12	25%	13	57%	24	50%	21	58%	10	21%
Alacsony	19	40%	9	39%	11	23%	11	31%	23	48%
Tejfehérje tartalom										
Tejfehérjementes	19	40%	16	70%	22	46%	28	78%	24	50%
Nem tejfehérjementes	12	25%	2	9%	7	15%	3	8%	4	8%
Részben tejfehérjementes	6	13%	3	13%	15	31%	3	8%	15	31%
Nem tejfehérjementes, de laktózmentes	11	23%	2	9%	4	8%	2	6%	5	10%

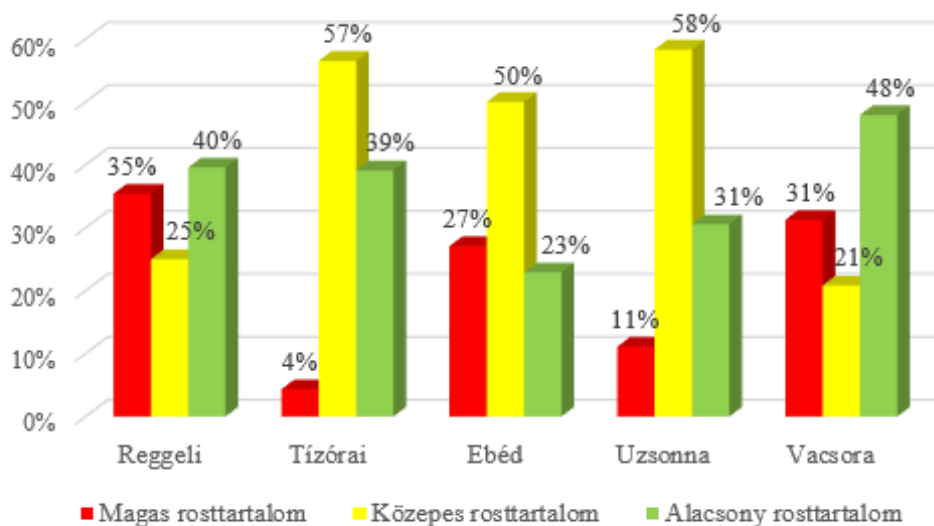
A 17. ábra adatai alapján a résztvevők étkezéseinek FODMAP-tartalma összességében magasnak bizonyult. Reggelinél kiemelkedően magas, 79% volt a magas FODMAP-tartalmú ételek aránya, és mindössze 15% tartozott az alacsony kategóriába. A tízórai mutatta a legkiegyensúlyozottabb képet, ahol a magas (35%) és közepes (43%) FODMAP-értékű étkezések domináltak, de már megjelent egy viszonylag magasabb arányú alacsony FODMAP-választás is (22%). Az ebéd során a résztvevők közel fele (46%) fogyasztott magas FODMAP-tartalmú ételleket, míg 33% közepes és 21% alacsony FODMAP-tartalmú étkezést választott. Az uzsonna esetében ismét a magas FODMAP volt jellemző (64%), és az alacsony értékű választások aránya mindössze 19%. Vacsoránál hasonló tendencia figyelhető meg, mint a reggelinél: a résztvevők 77%-a magas FODMAP-tartalmú ételt fogyasztott, míg alacsony FODMAP mindössze 15% volt. Összességében tehát az étkezések jelentős része magas FODMAP-terhelést mutatott, különösen a reggelik és vacsorák esetében.



17. ábra: A kutatásban résztvevők ($n = 14$) étkezéseinek FODMAP tartalma a háromnapos étkezési naplók alapján.

A résztvevők étkezéseinek rosttartalma változatos képet mutatott. Reggelinél a magas rosttartalmú ételek aránya 35%, a közepes 40%, míg az alacsony rostbevitel 25% volt, tehát itt figyelhető meg az egyik legkiegyenlítettebb eloszlás. Tízórainál viszont a közepes (57%) és alacsony (39%) rosttartalom dominált, a magas rosttartalmú étkezések

aránya mindössze 4% volt, ami a kiegészítő étkezések kevésbé rostgazdag jellegére utal. Az ebédnél a közepes kategória vezetett (50%), de közel egyharmad (27%) alacsony rosttartalmú volt, és csak 23% sorolható a magas rosttartalmú csoportba. Az uzsonnák esetében a közepes rostbevétel különösen magas (58%), miközben alacsony rostbevétel 31%, magas pedig mindössze 11% volt. Vacsoránál ismét nagyobb arányban fordult elő alacsony rosttartalmú étkezés (48%), a közepes rosttartalom 21%, míg a magas 31% volt. Összességében tehát a résztvevők étrendjében inkább a közepes és alacsony rostbevétel dominált, a magas rostfogyasztás főként a reggeliknél és vacsoráknál jelent meg (18. ábra).

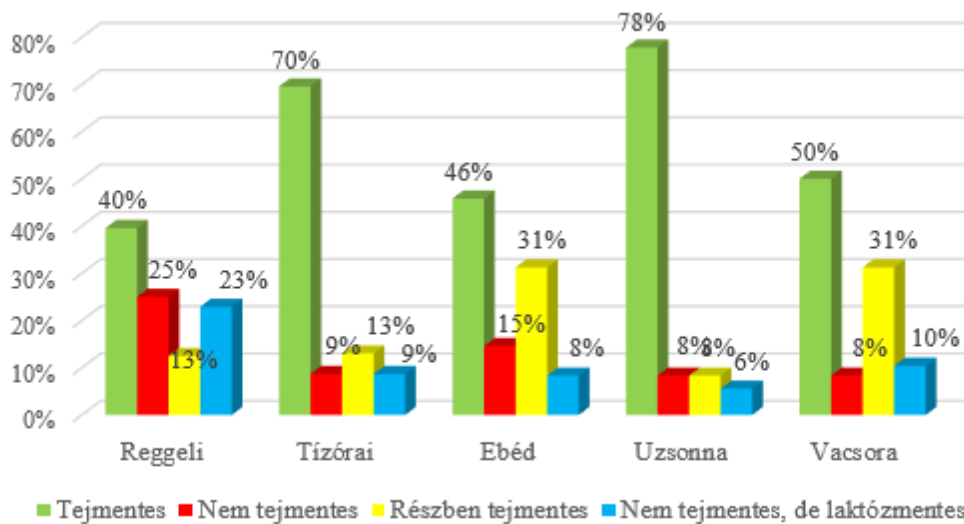


18. ábra: A kutatásban résztvevők ($n = 14$) étkezéseinek rosttartalma a háromnapos étkezési naplók alapján.

A tejszármar-tartalom elemzése alapján jól látszik, hogy a résztvevők étrendjében jelentős arányban fordultak elő tejszármentes étkezések. A reggelik 40%-a volt teljesen tejszármentes, míg 25% tartalmazott tejszármarját, 23% részben tejszármentesnek bizonyult, és 13%-nál tejszármarját tartalmazó, de laktózmentes változatot fogyasztottak. A tízórai kiemelkedően tejszármentes volt (70%), és csupán kisebb arányban tartalmazott tejszármarját (9%), részben tejszármentes ételeket (13%) vagy laktózmentes tejszármarját (9%). Ebédnél az étkezések majdnem fele (46%) tejszármentes volt, ugyanakkor 31% részben tejszármentes, 15% tejszármarját tartalmazott, míg 8% a laktózmentes kategóriába tartozott. Uzsonnánál különösen magas volt a tejszármentes ételek aránya (78%), és alig fordult elő tejszármarját tartalmazó (8%), részben

tejmentes (8%) vagy laktózmentes (6%) étkezés. A vacsorák felénél (50%) tejmentes ételek kerültek fogyasztásra, 31% részben tejmentes, 10% laktózmentes, és mindössze 8% volt tejfehérjét tartalmazó étkezés (19. ábra).

Összességében elmondható, hogy a vizsgált étrendek jelentős mértékben tejmentesek voltak, különösen a tízórai és uzsonna esetén, ami arra utal, hogy a résztvevők tudatosan kerültek a tejfehérjét, illetve helyettesítették azt alternatív megoldásokkal.



19. ábra: A kutatásban résztvevők ($n = 14$) étkezéseinek tejtartalma a háromnapos étkezési naplók alapján.

A kutatás harmadik szakaszában kiemezett háromnapos táplálkozási naplók adatait a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat: A háromnapos táplálkozási naplók legfontosabb adatai (3. szakasz).

	Reggeli (össz. n: 48)		Tízórai (össz. n: 28)		Ebéd (össz. n: 48)		Uzsonna (össz. n: 34)		Vacsora (össz. n: 48)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
FODMAP tartalom										
Magas	6	13%	9	32%	12	25%	14	41%	4	8%
Közepes	26	54%	13	46%	13	27%	12	35%	31	65%
Alacsony	16	33%	6	21%	23	48%	8	24%	13	27%
Rosttartalom										
Magas	14	29%	3	11%	8	17%	4	12%	9	19%
Közepes	16	33%	13	46%	26	54%	19	56%	21	44%
Alacsony	18	38%	12	43%	14	29%	11	32%	18	38%
Tejfehérje tartalom										
Tejfehérjementes	19	40%	19	68%	30	63%	27	79%	27	56%
Nem tejfehérjementes	7	15%	3	11%	4	8%	3	9%	3	6%
Részben tejfehérjementes	6	13%	4	14%	9	19%	3	9%	15	31%
Nem tejfehérjementes, de laktózmentes	16	33%	2	7%	5	10%	1	3%	3	6%

A kutatás harmadik periódusának alacsony FODMAP-tartalmú étrendi naplójának adatai (6. táblázat) alapján megállapítható, hogy valamennyi résztvevő rendszeresen reggelizett. A táplálkozási intervenció hatására a magas FODMAP-tartalmú reggelik aránya drasztikusan csökkent, 79%-ról 13%-ra. A rostbevitel megoszlása nem változott jelentősen: kb. egyharmad magas, egyharmad közepes és 38% alacsony rosttartalmú étkezés volt. A tejfogyasztás tekintetében a tejmentes reggelik 40%-ot, a laktózmentesek 33%-ot, míg az alacsony tejtartalmúak 13%-ot tettek ki, vagyis az étkezések 86%-a nem tartalmazott hagyományos tejterméket.

Csak a résztvevők fele tízóraizott rendszeresen, és azok se minden nap a három nap alatt. A magas FODMAP-tartalmú tízórai aránya 35%-ról 32%-ra csökkent, a rostbevitel eloszlása pedig kiegyensúlyozott maradt: kb. 40% alacsony, 46% közepes és 11% magas rosttartalmú volt. A tejtartalom terén nem történt változás, továbbra is a tejmentes (kb. kétharmad) és laktózmentes változatok domináltak.

Az ebéd esetében mindenki rendszeresen étkezett, és itt volt az egyik legszembetűnőbb elmozdulás: a magas FODMAP-tartalmú ebédek aránya 46%-ról 25%-ra csökkent. Az ebédek több mint fele közepes rosttartalmú volt, a magas rosttartalmúak aránya 17%-ra

esett vissza. A tejmentesség szintén hangsúlyos: az ebédek 63%-a teljesen tejmentes volt, ami 17%-os növekedést jelentett a korábbi naplóhoz képest.

Az uzsonna a tízóraihoz képest gyakoribb volt, és a FODMAP-tartalom itt is jelentősen javult: a magas FODMAP-arány 64%-ról 41%-ra esett vissza. A rostbevitelben érdemi változás nem történt, a tejmentes uzsonnák aránya viszont kiemelkedő, 79% volt.

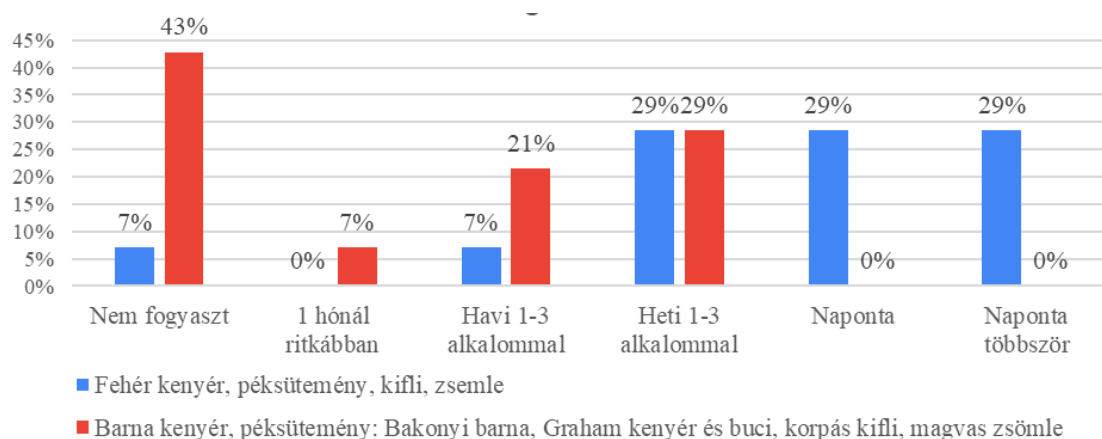
Vacsorát minden résztvevő fogyasztott, és a vacsorák mutatták a legnagyobb javulást: a magas FODMAP-arány 77%-ról 8%-ra csökkent. A rostbevitel is átrendeződött: a magas rosttartalmú vacsorák aránya 31%-ról 19%-ra csökkent, miközben a közepes rosttartalmúak több mint duplájára nőttek (21%-ról 44%-ra). A vacsorák több mint fele tejmentes volt, hasonlóan az ebédhez, de érdemi változás itt sem történt az előző periódus táplálkozási naplójához képest.

4.2 Élelmiszerfogyasztási gyakorisági kérdőívek (FFQ)

Az elemzett adatok alapján a fehér kenyerek és péksütemények fogyasztása a résztvevők körében jellemzően magas, hetente 1–3 alkalommal vagy akár naponta történt. Az átlagfogyasztás 3,6, ami e két kategória közé esik. A válaszadók 29%-a heti 1–3 alkalommal, 29%-a naponta, míg további 29%-a naponta többször fogyasztja ezeket a termékeket, tehát közel 90%-uk legalább hetente többször, de inkább naponta eszik fehér kenyeret vagy péksüteményt. Ezzel szemben a teljes kiőrlésű kenyér és péksütemény fogyasztása jelentősen ritkább: az átlagfogyasztás 1,4, ami egy hónapnál ritkább és havi 1–3 alkalom közé esik. A válaszadók 43%-a egyáltalán nem fogyaszt teljes kiőrlésű kenyeret vagy péksüteményt, 21%-uk havi 1–3 alkalommal, és csak 29%-uk heti 1–3 alkalommal (20. ábra).

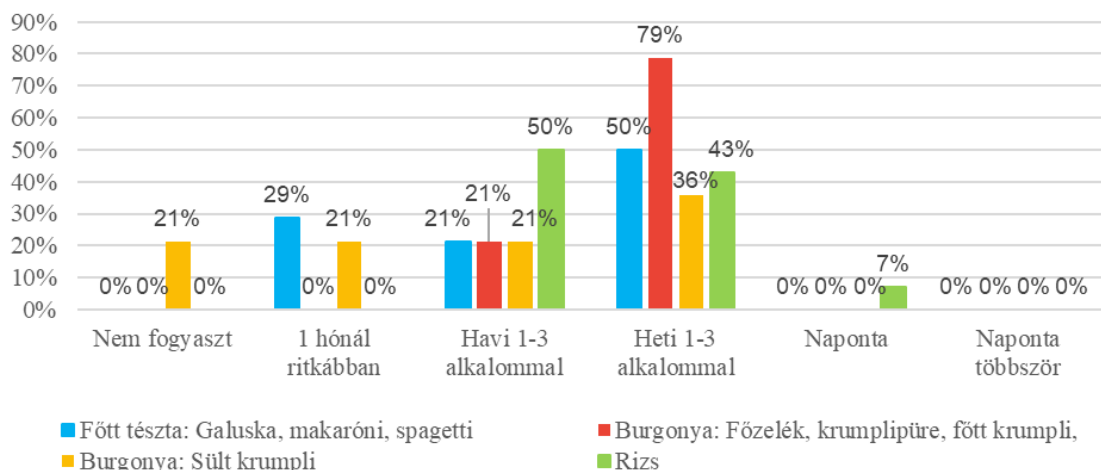
A megkérdezettek közel fele heti 1–3 alkalommal fogyaszt párizsit vagy virslit (43%), míg csirke- és pulykasonkát 57%-uk. Szalámitféléket 36%-uk egyáltalán nem eszik, vagy csak ritkán: 21%-uk esetében ez havi 1 alkalomnál is ritkább, 14%-uk pedig havi 1–3 alkalommal fogyasztja. A felvágottak közül a csirke- és pulykasonka a legnépszerűbb, a válaszadók 57%-a fogyasztja heti 1–3 alkalommal, míg 14%–14% havi 1–3 alkalommal vagy naponta. Összeségében tehát a résztvevők 85%-a tartozik e három gyakorisági kategóriába. A párizsi és virsli esetében ez az arány alacsonyabb: a válaszadók 64%-a

tartozik a fenti három kategóriába, míg a szalámiféléknél csupán 42%-uk. Összességében megállapítható, hogy bár a felvágottak – különösen az erősen feldolgozott húsárak, amelyek gyakran tartalmaznak hagymát, fokhagymát vagy más, FODMAP szempontból problémás összetevőket – a válaszadók körében nem számítanak jelentősen kerülendő élelmiszereknek.



20. ábra: A kutatásban résztvevők (n = 14) élelmiszerfogyasztási szokásainak gyakorisága: fehér és teljes kiőrlésű kenyér és péksütemények kategóriákban.

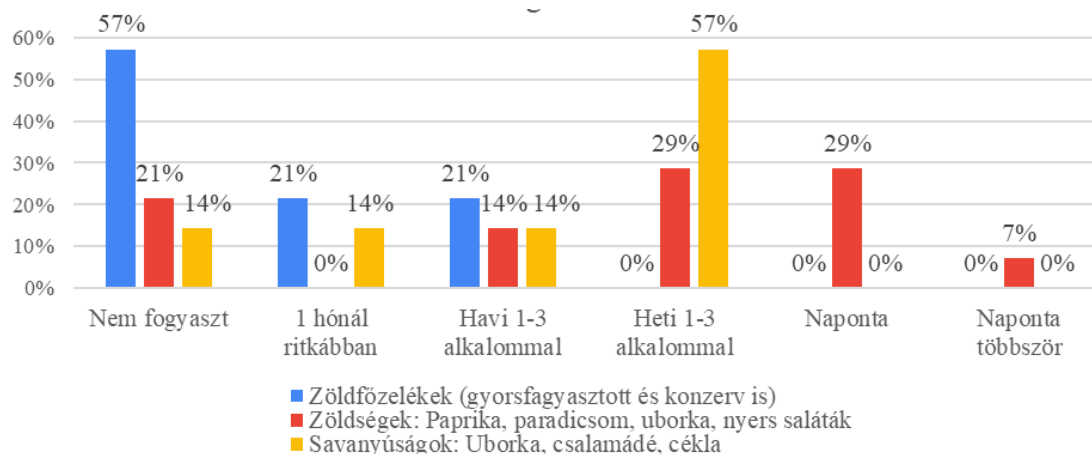
A köretek fogyasztását vizsgálva (főtt tészta, burgonya és rizs), mindhárom esetben az átlagfogyasztás 2–3 közé esett, ami havi 1–3 alkalmat és heti 1–3 alkalmat jelent. A burgonya bizonyult a legnépszerűbbnek, ezt követte a rizs, majd a tészta. A burgonyát elsősorban főzelékként, krumplipüré vagy főtt krumpli formájában fogyasztották (átlagfogyasztás: 2,8, ami havi 1–3 alkalmat és heti 1–3 alkalmat jelent), míg sült krumplit jóval ritkábban ettek (átlagfogyasztás: 1,7, ami egy hónapnál ritkább és havi 1–3 alkalom közé esik). A tésztát és a burgonyát a válaszadók legnagyobb része heti 1–3 alkalommal fogyasztotta (50% és 79%), míg a rizs esetében 43% heti 1–3 alkalommal, további 50% pedig havonta 1–3 alkalommal fogyasztotta. A sült krumpli esetében 21% egyáltalán nem fogyasztotta, és további 21% csak egy hónapnál ritkábban (21. ábra).



21. ábra: A kutatásban résztvevők (n = 14) élelmiszer-fogyasztási szokásainak gyakorisága főtt tészta, burgonya és rizs kategóriákban.

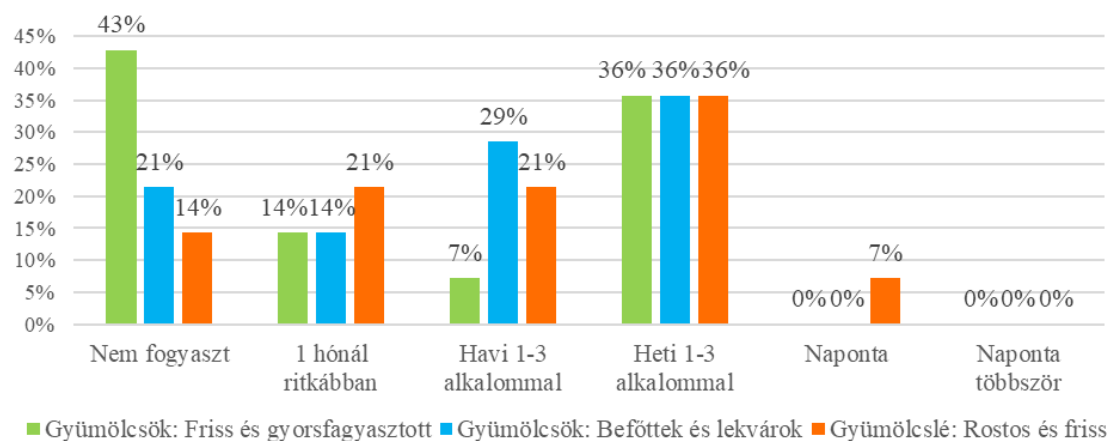
A száraz hüvelyesek és a szója fogyasztása rendkívül alacsony. A száraz hüvelyesek esetében a válaszadók 57%-a egyáltalán nem fogyasztott ilyen élelmiszereket, 21%-uk egy hónapnál ritkábban, és további 21%-uk havi 1–3 alkalommal. Ez valószínűleg a puffasztó, magas FODMAP-tartalomnak tudható be, még akkor is, ha nem tudatosan kerülnek ezek az ételek. A szóját a válaszadók 93%-a egyáltalán nem fogyasztotta, ami meglepő, tekintve, hogy a háromnapos táplálkozási naplóból kiderült, sokan kerülnek a tejtermékeket, és a szója az egyik leggyakoribb tejhelyettesítő alapanyag. Feltételezhető, hogy a tej és a szója közötti keresztallergia miatt tudatosan kerülnek a szóját.

A zöldségek, zöldségek és savanyúságok fogyasztása szintén alacsony. A zöldségeket a résztvevők 57%-a egyáltalán nem fogyasztotta, további 21%-uk egy hónapnál ritkábban, és csak 21%-uk fogyasztotta havi 1–3 alkalommal. A zöldségek fogyasztása szintén alacsony: a résztvevők 21%-a soha nem fogyasztott zöldséget, míg csak 29%-uk fogyasztott naponta, további 29% pedig heti 1–3 alkalommal. Így mindössze 58% fogyasztott legalább heti 1–3 alkalommal zöldséget. A savanyúságok fogyasztása valamivel gyakoribb volt, a válaszadók 57%-a heti 1–3 alkalommal fogyasztotta ezeket. Ugyanakkor a zöldségek alacsony fogyasztása mögött állhat az is, hogy a nyers vagy párolt zöldségek kevésbé ízletesek számukra, vagy esetleg a fogyasztásuk fokozta a tüneteiket (22. ábra).



22.ábra: A kutatásban résztvevők (n = 14) ételmiszer-fogyasztási szokásainak gyakorisága: zöldfőzelékek; zöldségek; és savanyúságok kategóriákban.

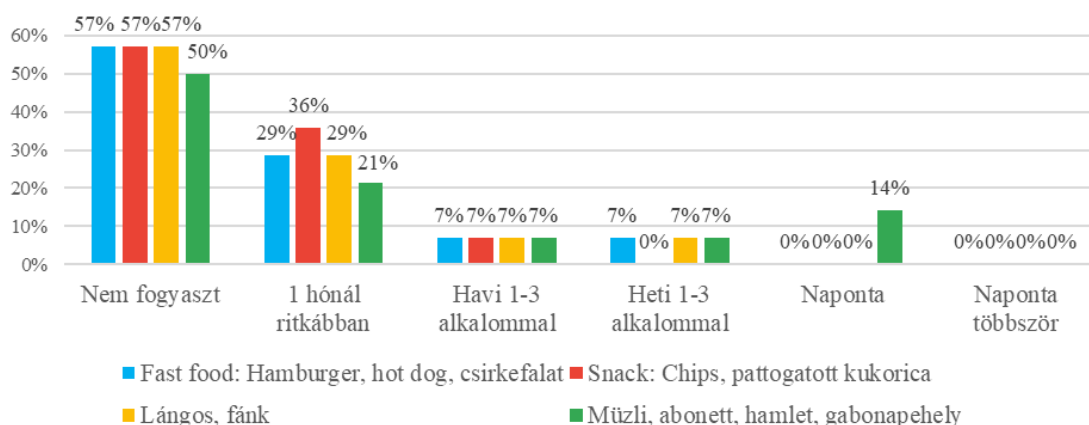
A válaszadók 43%-a egyáltalán nem fogyasztott friss vagy gyorsfagyasztott gyümölcsöt, és csak 36%-uk heti 1–3 alkalommal. A befőttek és lekvárok fogyasztása hasonló mintát mutatott: 36% heti rendszerességgel, míg 21% egyáltalán nem fogyasztotta ezeket. A gyümölcslevek esetében is 36% fogyasztotta hetente 1–3 alkalommal, de a napi szintű fogyasztás csupán 7%-nál fordult elő. Összességében a gyümölcs- és gyümölcsstermékek fogyasztása jellemzően heti vagy annál ritkább gyakorisággal történt (23. ábra).



23.ábra: A kutatásban résztvevők (n = 14) ételmiszer-fogyasztási szokásainak gyakorisága: gyümölcsök; befőttek és lekvárok; és gyümölcslé kategóriákban.

A kutatás eredményei jól tükrözik, hogy a válaszadók többsége ritkán vagy egyáltalán nem fogyaszt feldolgozott élelmiszereket. A résztvevők 57%-a nyilatkozott úgy, hogy soha nem eszik gyorsételt (pl. hamburgert, hot dogot vagy csirkefalatokat), a snackek (pl. chips, pattogatott kukorica) esetében is ez az arány 57%, a lángos és fánk fogyasztásánál pedig szintén 57%. A müzli, abonett, hamlet és gabonapehely kategóriában a válaszadók

fele (50%) jelezte, hogy ezeket az élelmiszereket nem fogyasztja. Ugyanakkor a müzli és gabonapehely fogyasztása valamivel gyakoribb: a résztvevők 14%-a napi szinten él ezekkel az élelmiszerekkel, míg a többi vizsgált kategóriában a napi vagy napi többszöri fogyasztás egyáltalán nem volt jellemző. A válaszadók többsége tehát inkább kerüli a magasabb feldolgozottságú termékeket, különösen a gyorsételeket és snackeket (24. ábra).



24. ábra: A kutatásban résztvevők ($n = 14$) élelmiszer-fogyasztási szokásainak gyakorisága: fast food; snack; lángos és fánk; müzli, gabonapehely, abonett és hamlet kategóriákban.

4.3 A kutatás során tapasztalt tünetek

A résztvevők általában enyhe tüneteket tapasztaltak a vizsgálati időszak alatt (például hasi kellemetlenség, puffadás és gázképződés), az átlagértékek 0,75 és 1,10 között mozogtak. A cross-over elrendezés során a periódus-sorrendi- és a kenyerek közötti különbség-hatás mind a 28 napot átlagolva cross-over vizsgálatokra vonatkozó ismételt mérések (keresztváltásos) ANOVA-val állapítottuk meg. Ennek eredménye azt mutatta, hogy a periódus-sorrendi különbség (azaz, hogy valaki „A” vagy „B” kenyérral kezdett) nem volt szignifikáns hatással az eredményekre. A kenyerek közötti különbségek tekintetében (a teljes vizsgálati időszakra vonatkozólag) pedig azt kaptuk, hogy a betegek tünetei nem mutattak szignifikáns különbséget az „A” és „B” típusú kenyerek között a hasi kellemetlenség és a gázképződés enyhítése szempontjából a négy hét alatt. Ugyanakkor a puffadás csökkenése szignifikáns volt az „A” kenyér esetében ($p=0,049$) (7. táblázat).

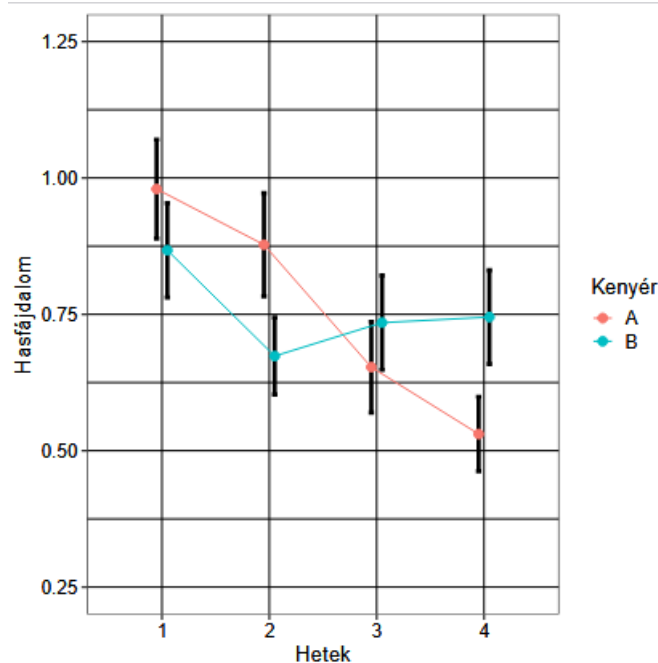
7. táblázat: A tünetek átlagos értékeire vonatkozó keresztváltásos varianciaanalízis (ANOVA) eredményei. (átlag ± szórás, 95%-os konfidencia intervallum, p-érték).

(Polgár et al., 2025)

Vizsgált tünetek	„A” kenyér (átlag ± SD)	„B” kenyér (átlag ± SD)	Becsült különbség (95% CI)	p-érték (kezelés)
Hasi panasz	0,75 ± 0,58	0,77 ± 0,57	-0,035 (-0,308; 0,239)	0,787
Puffadás mértéke	0,92 ± 0,65	1,10 ± 0,89	-0,363 (-0,725; -0,002)	0,049
Szelek távozása	0,96 ± 0,34	1,08 ± 0,57	-0,098 (-0,359; 0,163)	0,429
Széklet jellemzői	3,60 ± 1,99	3,55 ± 2,08	-0,515 (-1,619; 0,590)	0,330
Napi székletürítés	1,15 ± 0,42	1,14 ± 0,50	-0,025 (-0,136; 0,086)	0,634
VAS skála	70,65 ± 13,95	72,92 ± 13,53	-0,240 (-6,645; 6,166)	0,936

Elvégeztük az eredmények statisztikai kiértékelését hetenkénti lebontásban is (párunkénti összehasonlító ANOVA vizsgálattal), hogy megnézzük miként változtak a tünetek időben egy adott periódus (4 hét) alatt külön az „A” és „B” kenyerek esetén.

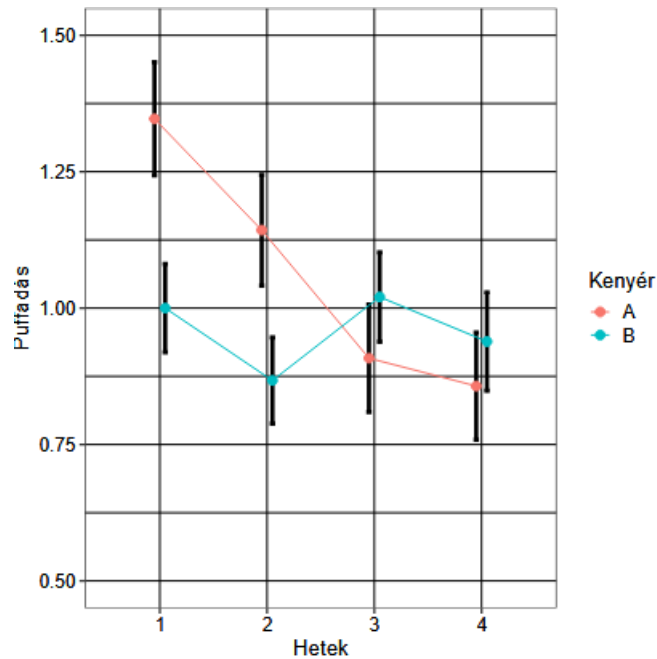
A gluténmentes kenyér („B” kenyér) fogyasztása mindhárom tünet – hasi panasz / fájdalom, puffadás és gázképződés – esetében viszonylag állandó szintet eredményezett, az idő múlásával sem mutatott jelentős változást (25–27. ábra). Ezzel szemben az „A” kenyér esetében csökkenő tendencia volt megfigyelhető mindhárom tünetnél.



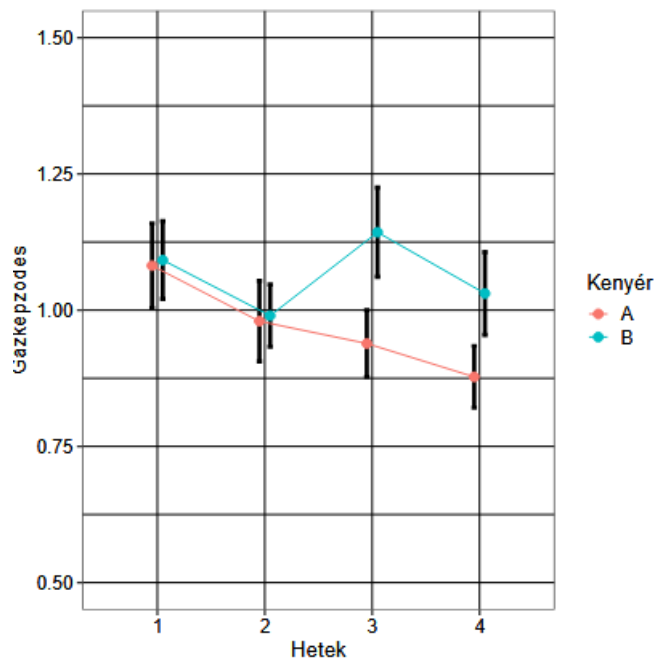
25. ábra: Hasi fájdalom alakulása „A” és „B” kenyér esetén.

Hasi fájdalom (25. ábra) kapcsán az első héten mindkét kenyérfajta alatt hasonló szintről indultak a tünetek („A”: ~1,0; „B”: ~0,9), majd hétről hétre csökkentek ezek az értékek. A negyedik hétre az „A” kenyér fogyasztása esetén enyhébb tüneteket figyelhetünk meg (~0,5), mint a „B” kenyérnél (~0,6). Érdekes, hogy míg az „A” kenyér esetében folyamatosan csökkentek a panaszok, addig a „B” kenyérnél a harmadik héten volt egy enyhe visszaesés, stagnálás. Összességében mindkét kenyér csökkentette a hasi panaszok mértékét, de az „A” kenyér esetén egyértelműbb és egyenletesebb volt a javulás tendenciája. A statisztikai páronkénti összehasonlító elemzés alapján szignifikáns különbség mutatható ki az „A” kenyér fogyasztásának első és utolsó hete között.

Az első héten az „A” kenyér fogyasztása esetében jelentősen magasabb átlagos puffadás érték figyelhető meg (~1,4 pont), mint a „B” kenyér esetében (~1,0 pont). A második héten mindkét kenyérnél csökkenést látunk („A”: ~1,2; „B”: ~0,9), viszont a harmadik héten a „B” kenyér enyhe növekedést mutat (~1,0 pontra emelkedik vissza), miközben az „A” kenyér esetén folytatódik a csökkenés (~1,0 pont). A negyedik hétre mindkét kenyérfajta hasonló puffadásértéket ér el („A”: ~0,9; „B”: ~0,85), így a kezdeti jelentős különbség csökkenés után megszűnik. Az eredmények azt sugallják, hogy mindkét kenyérfajta csökkenti a puffadás mértékét, de az „A” kenyér esetében szignifikáns javulást kaptunk az első héttel szemben a harmadik és negyedik héten (26. ábra).



26. ábra: Hasi puffadás alakulása „A” és „B” kenyér esetén.

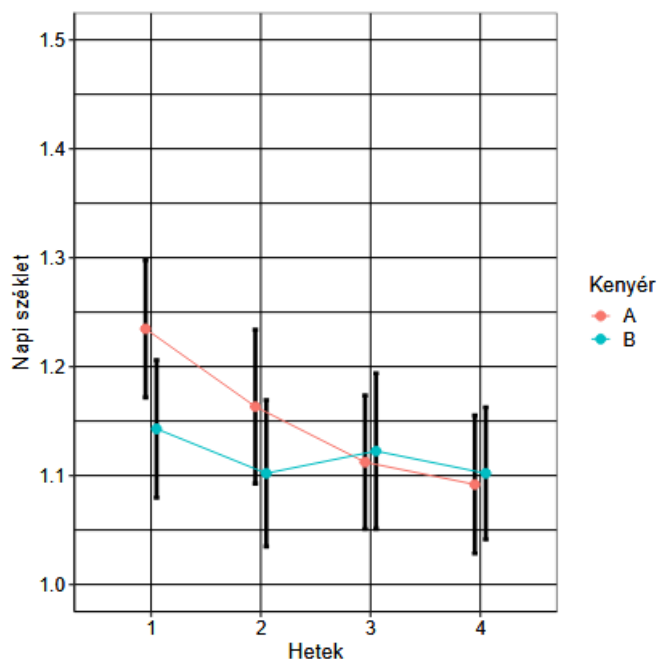


27. ábra: A gázok távozásának alakulása „A” és „B” kenyér esetén.

A gázok távozása esetén az első héten mindkét kenyér hasonló értékekkel indult („A”: ~1,08; „B”: ~1,09). A második héten mindkét kenyér esetében enyhe csökkenést látunk („A”: ~0,98; „B”: ~0,99). A harmadik héten a „B” kenyér esetében egy kisebb emelkedést figyelhetünk meg (~1,14), míg az „A” kenyér értéke továbbra is csökken (~0,94). A

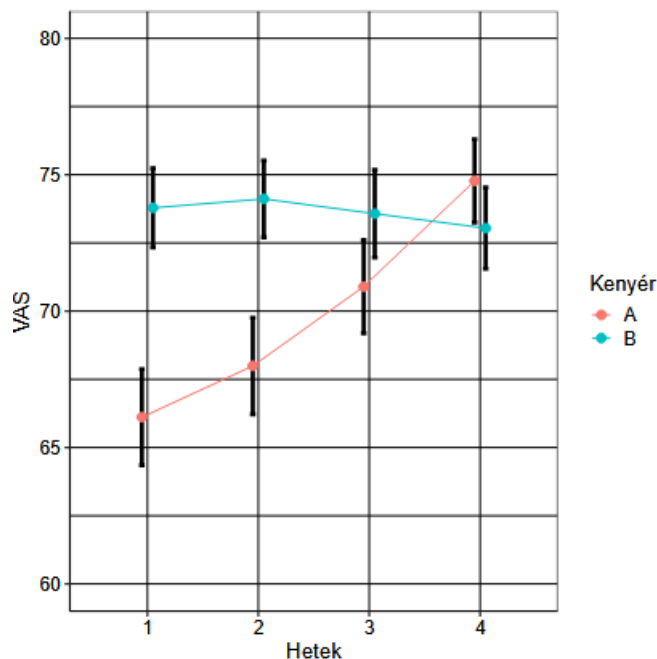
negyedik hét végére az „A” kenyér esetén 0,88 átlagot, míg a „B” kenyér esetén 1,03 átlag értékeket kaptunk. A statisztikai elemzés szerint szignifikáns különbség az egyes hetek között az adott kenyérnél nem volt kimutatható (27. ábra).

A napi székletürítés gyakorisága kapcsán az 1. héten az „A” kenyér esetében kissé magasabb érték figyelhető meg (~1,23), míg a „B” kenyér valamivel alacsonyabb értékről indul (~1,14). Az idő előrehaladtával az „A” kenyér esetében enyhe csökkenés látható (1,23 → ~1,09), miközben a „B” kenyér stagnálást, minimális ingadozást mutat (~1,1 minden héten). Szignifikáns különbség nem látható a két kenyér között a vizsgált periódus végére (28. ábra).



28. ábra: A napi székletürítések számának alakulása „A” és „B” kenyér esetén.

A betegek hasonló tüneti értékeléseket adtak napi hangulati pontszámaikra, az átlagértékek 66 és 75 között mozogtak. A kenyerek típusa és az eltelt idő (hetek) közötti kölcsönhatás (interakció) szignifikánsnak bizonyult. Ez annak eredménye, hogy a négy hét alatt a B kenyér fogyasztása mellett az átlagos VAS pontszámok nem változtak, míg az A kenyér fogyasztása mellett szignifikánsan növekedtek. Az A kenyér esetén az első és az utolsó hét közötti különbség is szignifikáns volt ($p=0,024$) (29. ábra).



29. ábra: A napi hangulat „A” és „B” kenyér esetén.

Összességében a VAS pontszámok szerint a résztvevők 35%-a (5 fő a 14-ből) számolt be tüneti javulásról (legalább 10%-os) az „A” kenyér fogyasztása mellett; 50% (7 a 14-ből) kevesebb mint 10%-os változást jelentett; és 14% (2 a 14-ből) jelentősebb tünetrosszabbodásról számolt be (legalább 10%-os) az „A” kenyér fogyasztása mellett.

4.4 Életminőséget érintő tényezők IBS és IBD esetén

Legelőször azt vizsgáltuk, hogy van-e szignifikáns eltérés „A” és „B” kenyér között életminőség tekintetében az összesített adatok alapján, azonban az eredmények nem mutattak szignifikáns eltérést ($p=0,449$). Ezután megvizsgáltuk az egyes kérdésekre adott válaszokat külön-külön is, azonban az eredmények így sem mutattak szignifikáns eltérést a két kenyér, valamint a kimosási periódus esetén sem (2. melléklet – 1. táblázat: p-értékek). Mivel az elvégzett statisztikai próbák nem mutattak szignifikáns eltérést a vizsgált kérdések és a diéták között, ezért a 3.4-es fejezetben leírtak szerint csoportokba soroltuk az adatokat és leíró statisztikai módszerekkel is megvizsgáltuk a köztük lévő lehetséges összefüggéseket. Ezek az eredmények elsősorban tendenciák feltárására alkalmasak, amelyek további vizsgálatok alapjául szolgálhatnak.

Az érzelmi állapot és pszichológiai hatás (1. csoport) tekintetében az látszik a csoportátlagok alapján, hogy mindkét kenyér diéta alatt jobbnak értékelték a résztvevők az érzelmi és pszichés állapotukat a kimosási periódushoz képest, de a gluténmentes kenyér diéta („B” kenyér) alatt kicsit jobb volt a résztvevők állapota („A” kenyér esetében 9%-kal, „B” kenyér esetében 13%-kal). Ha a kérdésekre adott pontszámok átlagait nézzük egyenként, akkor elmondható, hogy egy kivétellel mindegyik a 3-as érték alatt volt (a 3-as a középérték az 1–5-ig skálán), vagyis az emésztési problémáik kevésbé vannak csak hatással a résztvevők érzelmi és pszichés állapotára. Valamint megfigyelhető, hogy 3 átlag kivétellel az összes kérdésenkénti átlag a 2-es és 3-as érték közé esett (86%-a az átlagoknak), így ez is megerősíti, hogy a betegség a résztvevők érzelmi és pszichés állapotára csak kis-közepes mértékben hat. Ezenkívül az is látható, hogy az átlagok a csoportban lévő összes kérdésnél hasonlóan alakultak, tehát nem volt olyan szempont, ami erősebben vagy gyengébben hatna a többinél az érzelmi és pszichés állapotra (2. melléklet – 2. táblázat).

A társas kapcsolatokra gyakorolt hatás (2. csoport) esetén a csoportátlagok alapján elmondható, hogy a kenyér diétáknak nem igazán volt hatása a társas kapcsolatokra, a tönkölykenyér esetében semmilyen hatás nem volt megfigyelhető, gluténmentes kenyér esetében egy nagyon minimális 3%-os hatás látszik. Ha a kérdésekre adott pontszámok átlagait nézzük egyenként, akkor elmondható, hogy mindegyik a 3-as érték alatt volt, vagyis az emésztési problémáik kevésbé vannak csak hatással a résztvevők társas kapcsolataira. Ezenkívül látható, hogy egy átlag kivétellel az összes kérdésenkénti átlag 1,5–2,5-ös értékek közé esett (96%-a az átlagoknak), így ez is megerősíti, hogy a betegség a résztvevők társas kapcsolataira csak kis mértékben hat. Két kérdés volt, ahol konzekvensen mindkét diéta és a kimosási periódus esetén is 2-es érték alatt voltak az átlagok: a 14-es és 34-es kérdések, vagyis ezek szinte egyáltalán nem jellemzőek a résztvevőkre (2. melléklet – 3. táblázat).

A fizikai aktivitás és mindennapi élet korlátozottsága (3. csoport) tekintetében az látszik a csoportátlagok alapján, hogy nem volt számottevő hatása (kevesebb, mint 1%) se a tönkölykenyér, se a gluténmentes kenyér diétának a fizikai aktivitásra és a mindennapi élet korlátozottságára. Ugyanakkor, ha a kérdésekre adott pontszámok átlagait nézzük egyenként, akkor elmondható, hogy a 60%-uk minimum 3-as vagy afölötti értékű volt, vagyis az emésztési problémáik jelentősebben kihatnak a résztvevők fizikai aktivitására

és a mindennapi életvitelük korlátozottságára. Ebben a csoportban a kérdésekre adott válaszok átlagértékei heterogénebb képet mutatnak az előző két csoporthoz képest: A 19-es és 29-es kérdéseknél minden átlag (tönköly, gluténmentes, kimosási periódus) a 3-as és 4-es érték közé esett; a 21-es kérdésnél a max. átlag érték 2-es volt; míg a 22-es és 27-es kérdéseknél az átlagok 2-es és 3-as érték közé estek. Ebből az látszik, hogy a betegség a résztvevők fizikai aktivitását és mindennapi életben való korlátozottságát különböző módon befolyásolja – a stressz és a toalett közelsége a legnagyobb hatással bíró tényező (19-es és 29-es kérdések) (2. melléklet – 4. táblázat).

Az étkezéshez kapcsolódó korlátozások (4. csoport) esetén a csoportátlagok alapján elmondható, hogy a tönkölykenyér tönkölykenyér-diéta inkább rontott az étkezéshez kapcsolódó tüneteken és érzéseken (5%-kal), míg a gluténmentes kenyér kis mértékben javította az étkezésekhez kapcsolódó korlátozásokat (2%-kal). Ha a kérdésekre adott pontszámok átlagait nézzük egyenként, akkor elmondható, hogy a 67%-uk a 3-as érték felett volt, vagyis az emésztési problémáik jelentősebben kihatnak a résztvevők étkezéshez kapcsolódó korlátozottságára. Ebben a csoportban a kérdésekre adott válaszok átlagértékei ugyancsak heterogénebb képet mutatnak az első két csoporthoz képest: a 11-es kérdés átlagértékei a 3-as értékhez vannak közel; a 23-as kérdés átlagértékei a 4-es értékhez vannak közel; míg a 28-as kérdés átlagértékei a 2-es értékhez vannak közel. Ez azt mutatja, hogy a 28-as kérdés kevésbé jellemző a résztvevőkre a betegségük kapcsán; a 11-es kérdés már jelentősebben befolyásolja a résztvevők étkezéshez kapcsolódó életvitelét; míg a 23-as kérdés (a 4-es körüli átlagokkal) mutatja a legnagyobb hatást, tehát ez nagyon jellemző a résztvevőkre („figyelniük kell mit esznek a bélrendszeri problémáik miatt...”) (2. melléklet – 5. táblázat).

A fizikai komfort és higiénia tekintetében (5. csoport) az látszik a csoportátlagok alapján, hogy mindkét diéta közel egyforma hatással volt a résztvevők komfort és higiénia érzetére, a tönkölykenyér-diéta esetén 8%-kal, a gluténmentes kenyér diéta esetén 6%-kal jobbnak értékelték ezeket a diéták alatt a kimosási periódushoz képest. Ha a kérdésekre adott pontszámok átlagait nézzük egyenként, akkor elmondható, hogy mindegyik a 3-as érték alatt volt, vagyis az emésztési problémáik kevésbé vannak csak hatással a résztvevők fizikai és higiénias komfortjára. Ezenkívül látható, hogy minden kérdésenkénti átlag 1,1–2,1-es értékek közé esett, így ez is megerősíti, hogy a betegség a résztvevők fizikai komfortjára és higiénias érzetére csak kis mértékben hat. Egy kérdés

volt, ahol mindkét diéta és a kimosási periódus esetén is kicsit magasabbak voltak az átlagok a másik két kérdés átlagaihoz képest: a 2-es kérdés, vagyis ez egy picit jobban jellemző a résztvevőkre a másik két kérdéshez képest a csoporton belül (2. melléklet – 6. táblázat).

A félelem az állapot súlyosbodásától és kontrollvesztéstől kategória (6. csoport) esetén a csoportátlagok alapján elmondható, hogy a tönkölykenyér-diétának elenyésző hatása volt az állapot súlyosbodásától és kontrollvesztéstől való félelemre (1%-kal rosszabbodtak a tünetek), viszont a gluténmentes kenyér diéta 6%-kal csökkentette ezeket az érzeteket a résztvevőknél (ez javulásként értelmezendő). Ha a kérdésekre adott pontszámok átlagait nézzük egyenként, akkor elmondható, hogy a 42%-uk minimum 3-as értékű vagy afeletti volt, vagyis az emésztési problémáik eléggé kihatnak a résztvevők állapot súlyosbodásától és kontrollvesztésétől való félelmére. Ebben a csoportban a kérdésekre adott válaszok átlagértékei heterogén képet mutatnak: A 32-es kérdésre minden átlagérték (tönkölykenyér, gluténmentes kenyér, kimosási periódus) alacsony volt (2,1), így ez nem igazán jellemző a résztvevőkre; a 6-os kérdés átlagértékei 1,8-2,5 között mozogtak, így ez is kevésbé volt jellemző a résztvevőkre. A 31-es kérdés átlagértékei a 3-as érték körül voltak, így ez már jellemzőbb volt a résztvevőre; míg a 15-ös kérdés átlagértékei a 3,2–3,4 között mozogtak így a csoporton belül ez volt a legjellemzőbb a résztvevőkre a bélproblémáik kapcsán (2. melléklet – 7. táblázat).

A fókusz a bélrendszeri problémákra kategória (7. csoport) esetén az látszik a csoportátlagok alapján, hogy mindkét diéta hatással volt a bélrendszeri problémákra való koncentrálásra a résztvevőknél („A” kenyér esetén 6%-kal, „B” kenyér esetén 13%-kal kedvezőbbek az eredmények), viszont a gluténmentes diéta kétszer hatásosabbnak bizonyult, vagyis a résztvevők kevésbé fókuszáltak a bélrendszeri problémákra az életvitelük során ennél a diétánál. Ha a kérdésekre adott pontszámok átlagait nézzük egyenként, akkor elmondható, hogy mindegyik a 3-as érték alatt volt, vagyis a résztvevők kevésbé fókuszálnak a bélrendszeri problémákra az életvitelük során. Ezenkívül látható, hogy minden kérdésenkénti átlag 2,4–2,9-es érték közé esett, így ez is megerősíti, hogy a résztvevők csak kis mértékben fókuszálnak a bélrendszeri problémákra az életvitelük során (vagy máshogy fogalmazva nem viszi el a fókusz a bélrendszeri probléma az életükben); valamint az is látható ebből, hogy az átlagok a csoportban lévő összes

kérdésnél hasonlóan alakultak, tehát nem volt olyan szempont, ami erősebben vagy gyengébben hatna a többinél a bélrendszeri fókuszra (2. melléklet – 8. táblázat).

Legvégül megvizsgáltuk azt is, hogy a csoportokba rendezett kérdések és válaszok (csoportszinten), valamint ezek életminőségre gyakorolt hatása között van-e szignifikáns kapcsolat, azonban a statisztikai próbák minden esetben azt mutatták, hogy így sem mérhető szignifikáns összefüggés (2. melléklet – 9. táblázat).

5 Megbeszélés

5.1 Résztvevői jellemzők: megtartási arány, nem, életkor és BMI szerinti eloszlás

A vizsgálatból való lemorzsolódás aránya (44%) hasonló volt más étrendi intervenciók kutatásához, és részben a kísérleti kenyerek fogyasztása során tapasztalt emésztőrendszeri tünetekkel, részben személyes okokkal magyarázható. A kutatásokat nehezítő tényezők közül a résztvevőket érintő okok az alábbiak szerint határozhatóak meg a teljesség igénye nélkül (Grover et al., 2023; Leme et al., 2021; Moeini et al., 2020; Olsen et al., 2016):

- Etikai, időbeli és logisztikai terhek: A mintakenyerek elvitele, rendszeres laboratóriumi látogatások és a kérdőívek kitöltése időigényes lehet, ami különösen problémás azok számára, akiknek munkájuk vagy családi kötelezettségeik vannak.
- Diétás előírások betartása: A speciális diéták, beleértve a különböző kenyerek tesztelése, nehézséget okozhatnak a résztvevőknek, különösen, ha ezek eltérnek a megszokott étrendjüktől, jelen esetben a kutatásban résztvevő kenyér textúrája, íze is kiemelhető, mint eltérő adottság.
- Motiváció hiánya: Ha a résztvevők nem érzékelik közvetlen előnyét a vizsgálatban való részvételnek, vagy nem értik teljes mértékben a kutatás célját, csökkenhet az elkötelezettségük annak ellenére, hogy részletes tájékoztatásban részesültek, mind a kezelőorvos és dietetikus bevonásával.
- Egészségügyi problémák: A vizsgálat során a már meglévő vagy fellépő egészségügyi problémák, vagy a beavatkozással kapcsolatos mellékhatások szintén hozzájárulhatnak a lemorzsolódáshoz.

A résztvevők kiesése torzíthatja az eredményeket és csökkentheti a vizsgálat statisztikai erejét. Ezért fontos a megfelelő tájékoztatás, az etikai szempontok figyelembevétele és a résztvevők támogatása a vizsgálat teljes időtartama alatt melyet igyekeztünk biztosítani.

A résztvevők 64 %-a nő ($n = 9$), ami összhangban áll azzal, hogy nyugati populációkban az IBS előfordulása kétszer-háromszor gyakoribb nőknél, részben hormonális (ösztrogén, progeszteron) és pszichés tényezők, valamint fokozott viscerális hiperszenzitivitás miatt (Chang & Heitkemper, 2002; Fan et al., 2024; Y. S. Kim & Kim, 2018). A Crohn-betegség előfordulása nemi szempontból földrajzi eltérést mutat: míg Európában és az Egyesült Államokban a nők körében kétszer gyakoribb, Ázsiában inkább férfi dominancia jellemző. Fekélyes vastagbélgyulladás esetén a nemek közötti különbség általánosságban nem jelentős, azonban 45 éves kor felett férfiaknál szignifikánsan magasabb előfordulási arány figyelhető meg (Blumenstein & Sonnenberg, 2023).

Az IBS-es csoport átlagéletkora $58,8 \pm 15,9$ év, míg az IBD-s csoporté $40,8 \pm 13,9$ év. A korcsoportmegoszlás 30–59 év között tetőzik (72 %), ami jól illeszkedik a nemzetközi megfigyelésekhez:

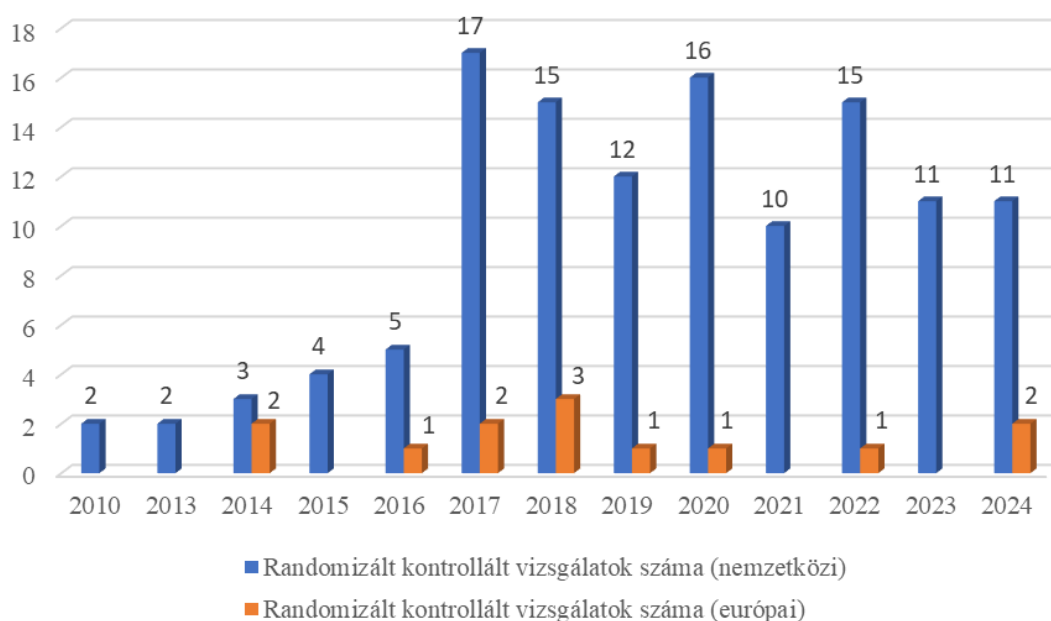
- IBS esetén ugyan fiatal felnőtteknél a leggyakoribb a diagnózis, de a prevalencia a 60 év feletti korosztályban sem elhanyagolható (2–6%) (Spiegel, 2009).
- IBD-nél a hagyományos bimodális minta – 20–30, majd 60 év fölött – egyre kevésbé éles, ugyanakkor hazai kutatás szerint a késői diagnózis gyakran késleltetett felismerést vagy félrediaosztizált ischaemiás colitist takarhat (L. Lakatos & Lakatos, 2007).

Mindkét csoport átlag-BMI-je a felső normál–alsó túlsúlyos tartományban helyezkedett el. A minta fele normál testsúlyú, 29 % túlsúlyos, míg szignifikáns elhízás vagy súlyos alultápláltság nem fordult elő.

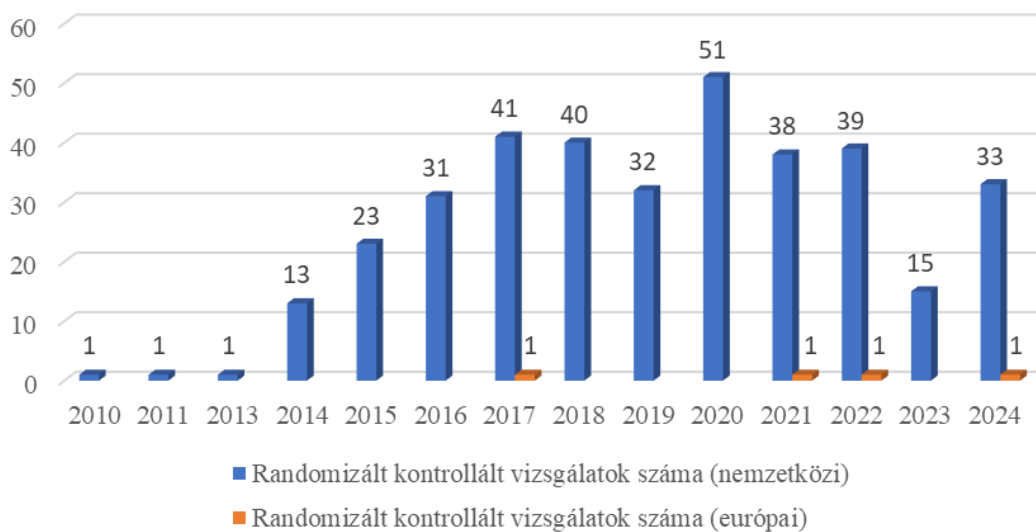
- IBS-nél a normál BMI domináns (≈ 60 %), de a túlsúly/elhízás aránya (30 %) sem elhanyagolható; a tünetek súlyosságát azonban inkább pszichés és életmódbeli tényezők befolyásolják, semmint a BMI (Bacha et al., 2023; Harper et al., 2013).
- IBD-ben a túlsúly-elhízás globálisan növekszik, és a zsigeri zsírszövet proinflammatorikus citokinjai összefüggést mutatnak korábbi fellángolás (Bacha et al., 2023; Harper et al., 2013). Bár extrém értékek a mi mintánkban nem jelentek meg, a mérsékelt túlsúly a hosszú távú kimenetelt befolyásolhatja, ezért dietetikai tanácsadás szempontjából releváns.

5.2 A mintaszám és a táplálkozási adatgyűjtés erősségei és korlátai

A kísérleti kutatás során az eredetileg tervezett, 50–60 fős mintaszámot a korábban részletezett kihívások miatt nem sikerült elérni. Általánosságban megállapítható, hogy bár a Bevezetésben ismertetett publikációk száma első ránézésre magasnak tűnhet, az elmúlt években világszerte mégis viszonylag kevés releváns kutatás készült az alacsony FODMAP-étrend témakörében. Az első randomizált kontrollált vizsgálatok 2010-ben jelentek meg, míg Európában az első ilyen jellegű kutatásokat 2014-ben végezték el. A 2024-es adatok szerint a PubMed adatbázisban 11 randomizált kontrollált vizsgálat található, ami az alacsony FODMAP-étrend nemzetközi kutatások mindössze 1%-át teszi ki. Az EMBASE adatbázisban 33 releváns randomizált kontrollált vizsgálatot találtam, azonban az európai adatok mindössze 2, illetve 1 kutatást jeleztek az adott évre, amely a nemzetközi alacsony FODMAP randomizált kontrollált típusú kutatások csupán 1%-át teszi ki (30–31. ábra).



30. ábra. Nemzetközi és európai randomizált kontrollált vizsgálatok száma az alacsony FODMAP-diétáról – évenkénti bontásban – a PubMed adatbázisban. (Hozzáférés dátuma: 2024. 11. 18.)



31. ábra. Nemzetközi és európai randomizált kontrollált vizsgálatok száma az alacsony FODMAP-diétáról – évenkénti bontásban – az EMBASE adatbázisban (Hozzáférés dátuma: 2024. 11. 18.)

A háromnapos táplálkozási napló praktikus és költséghatékony eszköznek bizonyult az étrendi szokások általános feltérképezésére, különösen az alacsony és magas FODMAP-tartalmú ételek indirekt fogyasztási mintázatainak (Liljebo et al., 2020). Az otthoni környezetben végzett adatgyűjtés lehetővé tette, hogy a résztvevők valós élethelyzeteikben rögzítsék táplálkozásukat, így a kapott adatok a mindennapi szokásokat tükrözték, nem klinikai környezetben alakultak ki.

Ugyanakkor a módszernek megvoltak a korlátai is. Előfordulhatott pontatlanság az elfogyasztott ételek mennyiségének vagy összetételének becslésében, különösen, ha a résztvevők nem rendelkeztek megfelelő táplálkozási ismeretekkel. Emellett a páciensek hajlamosak lehettek egészségesebb ételeket feltüntetni, mint amiket valójában fogyasztottak, vagy a megfigyelés hatására tudatosan változtattak szokásaikon. Az adatok feldolgozása és értékelése – még ha nem is részletes energia- vagy makrotápanyag-analízisre fókuszált – jelentős időráfordítást igényelt a FODMAP-tartalmak kategorizálása miatt.

A napló hatékonyságát növelte az FFQ, amely jól kiegészítette a rövid távú naplózást.

A vizsgálat során nem állt rendelkezésre magyar nyelvű, validált FODMAP-specifikus kérdőív, ami módszertani korlátozást jelentett. Bár nemzetközi szinten több ilyen kérdőív

is elérhető (Barrett, 2016b; Van Ouytsel et al., 2024; Yamashita et al., 2021), ezek hazai alkalmazásához a fordítás önmagában nem elegendő. A használat előtt többlépcsős, komplex validálási folyamat szükséges, amely magában foglalja a nyelvi és kulturális adaptációt, a próba-felméréseket, valamint a statisztikai megbízhatósági és érvényességi vizsgálatokat (például belső konzisztencia, teszt-reteszt megbízhatóság).

Egy ilyen eljárás jellemzően hónapokat vagy akár éveket vesz igénybe, és önálló kutatási projektet – sok esetben külön doktori disszertációt – is kitehet. A validálás folyamata a nyers fordításon túl a kulturális sajátosságokhoz történő illesztést is megköveteli, például az adott országban elérhető élelmiszerek, adagméretek és étkezési szokások figyelembevételével (Barrett, 2016b).

Tekintettel arra, hogy jelen vizsgálat járóbeteg-ellátás keretei között, meghatározott idő- és erőforrás-korlátok mellett zajlott, a validált magyar FODMAP-specifikus FFQ kifejlesztése és tesztelése nem volt megvalósítható a kutatás időtartama alatt. Ezért alkalmaztunk egy általános, hazai fejlesztésű FFQ-t, amely alkalmas volt az étrendi mintázatok feltérképezésére, és kiegészítette a háromnapos táplálkozási napló adatait (Veresné Bálint, 2010).

5.3 A kiinduló étrendi mintázatok értelmezése

Az eredmények részben bemutatott alacsony étkezési gyakoriság összefüggésben állhat az emésztőrendszeri panaszok fokozódásával, és hozzájárulhat az anyagcsere-folyamatok kedvezőtlen alakulásához. A rendszertelen étkezés és a kihagyott kisétkezések a bélmotilitás romlásával, a fokozott puffadással és a vércukorszint-ingadozásokkal is kapcsolatba hozhatók, amelyek szintén negatívan befolyásolják a betegek közérzetét (Staudacher & Whelan, 2017). Az OTÁP2014 és OTÁP2019 felmérések is hasonló tendenciákat mutattak: a napi energiafelvétel önmagában elegendő lenne az aktív életmód fenntartásához, azonban a fizikai aktivitás hiánya és a nem megfelelő étkezési ritmus hozzájárulhat a túlsúly és az emésztési zavarok kialakulásához (Andrea et al., 2023; Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet, 2016).

A táplálkozási naplók és FFQ alapján megállapítható, hogy a résztvevők többsége nem követte az alacsony FODMAP-étrend irányelveit. Szinte minden étkezésben túlsúlyban

voltak a magas FODMAP-tartalmú ételek, különösen a reggelik, uzsonnák és vacsorák során. Ez nem meglepő, mivel a vizsgálat kezdetén még egyik résztvevő sem ismerte ezt az étrendi megközelítést, és az étrendi edukáció hiánya az IBS/IBD-betegek körében általános probléma, amit korábbi nemzetközi kutatások is kiemeltek (Halmos et al., 2014; Varjú et al., 2017).

A rostfogyasztás alacsony-közepes szinten mozgott, ami összefüggésben állt a zöldségek, gyümölcsök és hüvelyesek alacsony fogyasztásával. Ezek kerülése mögött feltehetően nem csupán a FODMAP-tartalom, hanem a puffasztó hatás miatti szubjektív tapasztalatok és megszokott étkezési mintázatok is állhattak. Ez a jelenség összhangban áll más tanulmányokkal, amelyek szerint a betegek gyakran önállóan, dietetikai konzultáció nélkül alakítják ki étrendi korlátozásait, ami sokszor alacsony rostbevitelhez és egyoldalú táplálkozáshoz vezet (Brotherton et al., 2016).

A tejtermékek fogyasztása kapcsán az adatok arra utalnak, hogy a résztvevők többsége már a vizsgálat előtt is próbálta elkerülni a tejfehérjét vagy a laktózt, valószínűleg a tünetek enyhítése érdekében. Ugyanakkor a tejhelyettesítők – például szójaalapú termékek – alig szerepeltek az étrendben, ami mögött keresztallergia, ízpreferencia vagy egyszerű információhiány is meghúzódhatott. Ezt a jelenséget más vizsgálatok is alátámasztják, ahol a tej elhagyása gyakori, azonban a megfelelő alternatívák beillesztése elmarad, így a kalcium- és D-vitamin-hiány kockázata növekedhet (Lomer, 2015).

A résztvevők gyakori fogyasztási cikkei közé tartoztak a fehér kenyér, péksütemények, felvágottak és burgonya, míg a teljes kiőrlésű gabonák, zöldségek, hüvelyesek, szója, zöldségek és gyümölcsök szignifikánsan alacsony arányban jelentek meg. A csokoládé és édességek fogyasztása ugyanakkor relatíve magas volt. A gyorsételeket és snackeket többnyire kerültk, ami részben tudatosságra, részben egészségmegőrző szándékra utalhat, azonban a monoton, állati eredetű és feldolgozott élelmiszerekben gazdag étrend hosszú távon negatívan befolyásolhatja a bélflóra diverzitását és a tünetek alakulását (Yan et al., 2022).

5.4 A glutén nem mindig ellenség

A vizsgálat eredményei összességében megerősítették a kutatás előzetesen megfogalmazott hipotéziseinek legfontosabb állításait, és támogatják a hosszú érlelésű, alacsony-FODMAP tönkölybúzából készült kenyér beilleszthetőségét az IBS-ben és IBD-ben érintettek étrendjébe.

Bár mindkét kenyérfajta hozzájárult a hasi diszkomfort enyhüléséhez, a puffadás csökkenése az „A” kenyénnél szignifikáns volt ($p = 0,049$), és a három fő tünet mindegyikénél egyenletesebb, kitartóbb javulási trendet mutatott. Kutatásunk alátámasztotta, hogy a hosszú fermentációval készült, glutént tartalmazó tönkölykenyér kedvezőbb hatást gyakorolhat, mint a hagyományos gluténmentes kenyér. Ez arra utal, hogy az IBS/IBD betegek egy része – megfelelő dietetikai edukáció mellett – biztonságosan fogyaszthat bizonyos gluténtartalmú, hosszú fermentációval készült termékeket anélkül, hogy állapotuk romlana, így a kutatás megkérdőjelezi a szigorú, divatdiétaként terjedő gluténmentes étrend általános szükségességét ezen betegségcsoportnál.

5.5 Életminőségre gyakorolt hatások

A kutatás elsődleges célja az IBS-es és IBD-s betegek táplálkozási intervenciójának vizsgálata volt, ugyanakkor fontosnak tartottuk az életminőségre vonatkozó eredmények bemutatását is, tekintettel arra, hogy a gyakori és kellemetlen tünetek jelentős mértékben befolyásolhatják a betegek fizikai, mentális és szociális életminőségét.

A kutatási területeinket és eredményeinket tekintve elmondható, hogy jelentős része összhangban van Lovász et al. (2023) kutatásával. Ebben főként három területet emeltek ki, amelyekre a gyulladásos bélrendszeri betegségek jelentős hatással vannak: fizikai tünetek és fizikai aktivitás, érzelmi jólét és társas kapcsolatok, valamint a munkavégzés. Ezekre, többek között, a kiegészítő felmérésünk is kiterjedt, és a kapott eredményeink alapján a fizikai aktivitással, tünetekkel és a mindennapi élet korlátozottságával (pl. munkavégzés) kapcsolatos hatások nálunk is jelentősebbnek bizonyultak. A kutatásban azonban hangsúlyt fektettünk egyéb szempontokra is, és ezek közül az étkezésekhez kapcsolódó korlátozottságok (ételek mennyisége és minősége) ugyancsak jelentős hatást

gyakorolt a résztvevők életminőségére. Ezenkívül fontos megemlíteni, hogy míg Lovász és munkatársai csak IBD-s betegeket vizsgáltak, fellángolásos és remissziós periódusban is, addig mi vegyesen remisszióban levő IBD-s és IBS-es betegeket is bevontunk a kutatásba. Ebből kifolyólag a kapott eredményeink némileg enyhébb negatív hatást mutathatnak az életminőségre Lovász eredményeihez képest.

A kenyerek hatásától függetlenül vizsgálva azt, hogy a bélproblémák az életminőség mely területeire gyakorolták a legnagyobb hatást, megállapítható, hogy csoportszinten elsősorban a fizikai aktivitást (a mindennapi életet) és az étkezéshez kapcsolódó korlátozásokat érintették leginkább, mivel ezek kapták a legmagasabb pontszámokat. Ezenkívül, kisebb hatás figyelhető meg még a bélrendszeri fókusz és az állapot súlyosbodásától való félelemnél is. Ez alátámasztja azt, hogy a bélbetegségek nem csak testi problémát okoznak, hanem az élet több aspektusára is hatással vannak. Az említett területek jól mutatják, hogy a bélbetegségben szenvedők mindennapi életére milyen hatással van a betegség, és hogy ezt ők milyen korlátozó tényezőként élik meg (munka, testmozgás, étkezések); milyen nagyban befolyásolja a fizikai közérzetüket és az ebből fakadó kötelezettségeiket és időtöltésüket; valamint az idő nagy részében a betegség súlyosbodásától tartanak és betegségtudattal élik mindennapjaikat.

Amennyiben a kérdéseket nézzük egyenként, akkor a stressz, a toalett közelsége, az ételek mennyisége és minősége, valamint a problémák rosszabbodásától való félelem okozta a legnagyobb kihívást a beteg részére a mindennapi élet során. Ezekből is látható, hogy a mindennapi élet során a legalapvetőbb, gyakorlati szituációk okozzák a legtöbb problémát, valamint az is fontos, hogy a stresszkezelésre és az állapotromlástól való félelem kezelésére is érdemes hangsúlyt fektetni a terápia során (esetleges társszakmák, pl. pszichológus vagy mentálhigiénés szakember bevonásával).

6 Következtetések

Kutatásunk során sikerült olyan gyakorlati és elméleti szempontból is releváns eredményeket feltárni, amelyek hozzájárulhatnak az IBS és IBD dietoterápiájának finomításához, különösen a glutén és a fermentálható szénhidrátok szerepének megítélésében.

1. Az első hipotézis igazolást nyert. A táplálkozási naplók elemzése alapján a résztvevők étrendje a vizsgálat kezdetén nem felelt meg az alacsony FODMAP-étrend irányelveinek, az étkezések jelentős része magas FODMAP-terhelést mutatott, különösen a reggeli és vacsora esetében, amely elsősorban a búzaalapú termékek rendszeres fogyasztásával volt összefüggésben.
2. A második hipotézis részben igazolódott. A rostbevitel sok esetben alacsony vagy közepes tartományban mozgott, különösen a vacsorák esetében, ami összefügghet azzal, hogy a betegek a tünetek csökkentése érdekében tudatosan kerülnek a magas rosttartalmú ételeket, és inkább finomított gabonaféléket választanak.
3. A harmadik hipotézis részben igazolódott. A tejtermékfogyasztás csökkentett volt, gyakran jelentek meg tejfehérjementes vagy laktózmentes alternatívák, ami arra utal, hogy a résztvevők egy része tünetei alapján korlátozza ezen élelmiszerek fogyasztását.
4. A negyedik hipotézis igazolást nyert. Az alacsony FODMAP-étrend mellett fogyasztott, hosszú fermentációval készült tönkölykenyér kedvezőbb hatást mutatott az emésztőrendszeri tünetek – különösen a puffadás és hasi diszkomfort – alakulására, mint a gluténmentes kenyér.
5. Az ötödik hipotézis igazolást nyert. A vizsgálat kezdetén a magas FODMAP-tartalmú élelmiszerek dominanciája megerősíti, hogy dietetikai edukáció hiányában az IBS/IBD-ben érintett betegek étrendje gyakran nem felel meg a terápiás ajánlásoknak.

A fenti hipotézisek értékelésén túl a kutatás több, azokból következő, magasabb szintű összefüggésre is rámutat. Az eredmények alapján a tünetek alakulása nem kizárólag egyetlen étrendi tényezőhöz köthető, hanem az étrendi mintázat, az ételkészítés-előállítás módja és az egyéni tolerancia együttes hatásaként értelmezendő.

Kiemelendő, hogy a hosszú fermentációval készült, alacsony FODMAP-tartalmú kenyér jól tolerálható alternatívának bizonyult, ami arra utal, hogy a fermentációs technológia dietetikai jelentősége meghaladja az alapanyag (pl. gluténtartalom) önálló megítélését, és a megfelelően előállított, FODMAP-csökkentett termékek segítséget nyújthatnak a betegek mindennapi étrendjének biztonságosabb és változatosabb kialakításában.

Az eredmények arra is rávilágítanak, hogy a vizsgált betegcsoport étrendje a kiindulási állapotban nem felelt meg a terápiás ajánlásoknak, ami a dietetikai edukáció kulcsszerepét hangsúlyozza. A táplálkozási szokásokban megfigyelt mintázatok – beleértve az indokolatlan élelmiszerkerülést és az információhiányból fakadó döntéseket – alátámasztják a személyre szabott dietoterápia szükségességét.

A kérdőíves és VAS-alapú értékelések alapján az étrendi beavatkozás nemcsak a gastrointestinalis tünetekre, hanem a közérzetre és életminőségre is kedvező hatást gyakorolt, ami a dietoterápia komplex, biopszichoszociális jelentőségét erősíti meg.

Összességében a kutatás hozzájárul a jelenlegi dietetikai szemlélet finomításához, különösen a fermentált élelmiszerek szerepének újraértékeléséhez IBS és IBD esetén. A pilot jellegből adódóan azonban az eredmények megerősítéséhez további, nagyobb mintaszámú és hosszabb követésű vizsgálatok szükségesek.

7 Összefoglalás

Az emésztőrendszert érintő funkcionális és gyulladásos kórképek, így az irritábilisbél-szindróma (IBS) és a gyulladásos bélbetegségek (IBD) dietoterápiája számos kihívással jár, mivel a hagyományosan javasolt táplálkozási irányelvek gyakran nem nyújtanak elegendő tüneti enyhülést. Kutatásunk célja egy 12 hetes étrendi intervenciós vizsgálat keretében annak összehasonlítása volt, hogy egy hosszú fermentációval készült, alacsony FODMAP-tartalmú tönkölybúza alapú kenyér és egy gluténmentes kenyér milyen hatással van IBS-ben és IBD-ben érintett betegek emésztési tüneteire és életminőségére; a vizsgálat első és utolsó 4 hetében alacsony FODMAP-étrendet alkalmaztunk, amelyeket egy köztes, 4 hetes kimosási periódus választott el. A vizsgálat során különös figyelmet fordítottunk a puffadás, hasi fájdalom és emésztési diszkomfort alakulására, valamint a kenyértípusok eltérő hatásaira.

Az étrendi naplók és kérdőívek alapján megerősítést nyert, hogy a résztvevők kiinduló étrendje nem felelt meg az alacsony FODMAP-irányelveknek, rostban szegény, tejtermékeket kerülő jellegű volt, miközben magas fermentálható szénhidrát-tartalmú ételeket tartalmazott – ez alátámasztotta a kiinduló hipotéziseket. A beavatkozás során a fermentált tönkölykenyér fogyasztása szignifikáns enyhülést eredményezett a puffadás és hasi fájdalom tekintetében, a gluténmentes kenyérhez képest, miközben az életminőség szubjektív megítélése is javult, és a tünetek nem súlyosbodtak.

Eredményeink arra utalnak, hogy bizonyos fermentált, gluténtartalmú kenyerek beilleszthetők lehetnek a bélrendszeri betegek étrendjébe anélkül, hogy kedvezőtlenül befolyásolnák állapotukat. Ez új lehetőséget nyithat a betegek által gyakran félreértelmezett és szigorúan követett gluténmentes étrend szükségességének felülvizsgálatára. A vizsgálat egyúttal rávilágított arra is, hogy a megfelelő dietetikai edukáció hiányában a betegek étrendje gyakran nem illeszkedik sem az alacsony FODMAP-irányelvekhez, sem az általános egészséges táplálkozási ajánlásokhoz.

Mindezek alapján megállapítható, hogy az alacsony FODMAP-irányelveken alapuló étrendi beavatkozások – különösen célzott kenyérválasztással kiegészítve – hatékony eszközt jelenthetnek az IBS és IBD tüneteinek enyhítésében. Ugyanakkor a kis mintaszám és az intervenció időtartama korlátozza az eredmények általánosíthatóságát, ezért további, nagyobb esetszámú, kontrollált klinikai vizsgálatok szükségesek a megállapítások megerősítéséhez.

8 Summary

The diet therapy of functional and inflammatory gastrointestinal disorders, such as irritable bowel syndrome (IBS) and inflammatory bowel diseases (IBD), poses numerous challenges, as the traditionally recommended dietary guidelines often fail to provide sufficient symptom relief. The aim of our study was to compare, within a 12-week dietary intervention trial, the effects of a long-fermented, low-FODMAP spelt bread and a gluten-free bread on gastrointestinal symptoms and quality of life in patients with IBS and IBD. A low-FODMAP diet was applied during the first and last 4 weeks of the study, separated by an intermediate 4-week washout period. Special attention was given to changes in bloating, abdominal pain, and digestive discomfort, as well as to the differing effects of the bread types.

Based on food diaries and questionnaires, it was confirmed that the participants' baseline diets did not adhere to low-FODMAP principles: they were low in fiber, avoided dairy products, and included foods high in fermentable carbohydrates – supporting our initial hypotheses. During the intervention, consumption of the fermented spelt bread led to significant relief in bloating and abdominal pain compared to the gluten-free bread, while subjective quality of life also improved and symptoms did not worsen.

Our findings suggest that certain fermented, gluten-containing breads may be incorporated into the diets of individuals with gastrointestinal conditions without worsening their symptoms – offering new possibilities for reevaluating the necessity of a strict gluten-free diet. The study also highlighted that, in the absence of proper dietetic education, patients' diets often do not align with either low-FODMAP principles or general healthy eating guidelines.

Based on all of the above, it can be concluded that dietary interventions based on low-FODMAP guidelines – particularly when complemented by targeted bread selection – may serve as an effective tool in alleviating IBS and IBD symptoms. However, the small sample size and duration of the intervention limit the generalizability of the findings, and further larger-scale, controlled clinical trials are needed to confirm these conclusions.

9 Irodalomjegyzék

- 152/2009. (XI. 12.) FVM Rendelet a Magyar Élelmiszerkönyv Kötelező Előírásairól (2009). <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0900152.fvm>
- Abdel-Aal, E.-S. M. (2023). Legumes and Cereals: Physicochemical Characterization, Technical Innovation and Nutritional Challenges. *Foods*, 13(1), 5. <https://doi.org/10.3390/foods13010005>
- Algera, J. P., Demir, D., Törnblom, H., Nybacka, S., Simrén, M., & Störsrud, S. (2022). Low FODMAP diet reduces gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome and clinical response could be predicted by symptom severity: A randomized crossover trial. *Clinical Nutrition*, 41(12), 2792–2800. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.11.001>
- Andrae, D. A., Patrick, D. L., Drossman, D. A., & Covington, P. S. (2013). Evaluation of the Irritable Bowel Syndrome Quality of Life (IBS-QOL) questionnaire in diarrheal-predominant irritable bowel syndrome patients. *Health and Quality of Life Outcomes*, 11(1), 208. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-11-208>
- Andrea, Z., Márta, B., Éva, I., & Edit, F. (2023, May 25). *A szív- és érrendszer egészsége szempontjából kulcsfontosságú tápanyagok és élelmiszercsoportok bevitele az OTÁP2019 vizsgálatában.* chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://mdosz.hu/hun/wp-content/uploads/2023/06/1-zentai-a-sziv-errendszer-egeszsege-szempontjabol-kulcsfontossagu-tapanyagok-bevitele-otap-2019-ben.pdf?utm_source
- Bacha, R. Al, Bouhnik, Y., Serrero, M., Filippi, J., Roblin, X., Bourrier, A., Bouguen, G., Franchimont, D., Savoye, G., Buisson, A., Louis, E., Nancey, S., Abitbol, V., Reimund, J.-M., DeWit, O., Vuitton, L., Mathieu, N., Peyrin-Biroulet, L., Gilletta, C., ... Picon, L. (2023). Obesity in adult patients with inflammatory bowel disease: Clinical features and impact on disability. A cross-sectional survey from the GETAID. *Digestive and Liver Disease*, 55(12), 1632–1639. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2023.05.008>

- Barbara, G., Cremon, C., Carini, G., Bellacosa, L., Zecchi, L., Giorgio, R. De, Corinaldesi, R., & Stanghellini, V. (2011). The Immune System in Irritable Bowel Syndrome. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 17(4), 349–359. <https://doi.org/10.5056/jnm.2011.17.4.349>
- Barber, T. M., Kabisch, S., Pfeiffer, A. F. H., & Weickert, M. O. (2020). The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*, 12(10), 3209. <https://doi.org/10.3390/nu12103209>
- Barrett, J. (2016a, March 12). *What are the oligos (fructans & GOS)?* <https://www.monashfodmap.com/blog/what-are-oligos/>.
- Barrett, J. (2016b, March 29). *Monash University Comprehensive Nutrition Assessment Questionnaire (CNAQ)*. <https://www.monashfodmap.com/blog/cnaq/>.
- Barrett, J., & Collins, L. (2016, April 17). *What are the Polyols?* <https://www.monashfodmap.com/blog/what-are-polyols/>.
- Baumgart, D. C., & Sandborn, W. J. (2012). Crohn's disease. *The Lancet*, 380(9853), 1590–1605. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60026-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60026-9)
- Belügyminisztérium – Egészségügyi Államtitkárság, E. S. K., E. S. I. (2024). A felnőtt korú irritábilis bél szindrómában szenvedő betegek diagnózisa, terápiája és gondozása. In *chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.neak.gov.hu/pfile/file?path=/letoltheto/EOSZEF_letoltheto_doku/002250-2024-a-felnott-koru-irritabilis-bel-szindromaban-szenvedo-betegek-diagnozisa-terapiaja-es-gondozasa&inline=true*.
- Biesiekierski, J. R., Newnham, E. D., Irving, P. M., Barrett, J. S., Haines, M., Doecke, J. D., Shepherd, S. J., Muir, J. G., & Gibson, P. R. (2011). Gluten Causes Gastrointestinal Symptoms in Subjects Without Celiac Disease: A Double-Blind Randomized Placebo-Controlled Trial. *American Journal of Gastroenterology*, 106(3), 508–514. <https://doi.org/10.1038/ajg.2010.487>
- Bischoff, S. C., Escher, J., Hébuterne, X., Kłęk, S., Krznaric, Z., Schneider, S., Shamir, R., Stadelova, K., Wierdsma, N., Wiskin, A. E., & Forbes, A. (2020). ESPEN

- practical guideline: Clinical Nutrition in inflammatory bowel disease. *Clinical Nutrition*, 39(3), 632–653. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.11.002>
- Black, C. J., Drossman, D. A., Talley, N. J., Ruddy, J., & Ford, A. C. (2020). Functional gastrointestinal disorders: advances in understanding and management. *The Lancet*, 396(10263), 1664–1674. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32115-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32115-2)
- Blumenstein, I., & Sonnenberg, E. (2023). Sex- and gender-related differences in inflammatory bowel diseases. *Frontiers in Gastroenterology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fgstr.2023.1199687>
- Böhn, L., Störsrud, S., Liljebo, T., Collin, L., Lindfors, P., Törnblom, H., & Simrén, M. (2015). Diet Low in FODMAPs Reduces Symptoms of Irritable Bowel Syndrome as Well as Traditional Dietary Advice: A Randomized Controlled Trial. *Gastroenterology*, 149(6), 1399-1407.e2. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2015.07.054>
- Borovka, Z. (2023, June 27). *Mi a különbség a feldolgozott és a hiper-feldolgozott élelmiszerek között?* . <https://Nak.Hu/Tajekoztatasi-Szolgalatas/Mezogazdasagi-Termeles/105961-Mi-a-Kulonbseg-a-Feldolgozott-Es-a-Hiper-Feldolgozott-Elelmiszerek-Kozott>.
- Brotherton, C. S., Martin, C. A., Long, M. D., Kappelman, M. D., & Sandler, R. S. (2016). Avoidance of Fiber Is Associated With Greater Risk of Crohn’s Disease Flare in a 6-Month Period. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 14(8), 1130–1136. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2015.12.029>
- Buzás, G. M. (2016). A fruktóz és a fruktóztolerancia. *Orvosi Hetilap*, 157(43), 1708–1716. <https://doi.org/10.1556/650.2016.30567>
- Canavan, C., West, J., & Card, T. (2014). The epidemiology of irritable bowel syndrome. *Clinical Epidemiology*, 71. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S40245>
- Cedars-Sinai Medical Center. (2023). *Post-infectious IBS and research updates with Dr. Mark Pimentel*. Cedars-Sinai Medical Center. <https://www.Cedars-Sinai.Org>.
- Chang, L., & Heitkemper, M. M. (2002). Gender differences in irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 123(5), 1686–1701. <https://doi.org/10.1053/gast.2002.36603>

- Chapman, R. W., Stanghellini, V., Geraint, M., & Halphen, M. (2013). Randomized Clinical Trial: Macrogol/PEG 3350 Plus Electrolytes for Treatment of Patients With Constipation Associated With Irritable Bowel Syndrome. *American Journal of Gastroenterology*, *108*(9), 1508–1515. <https://doi.org/10.1038/ajg.2013.197>
- Chapman-Kiddell, C. A., Davies, P. S. W., Gillen, L., & Radford-Smith, G. L. (2010). Role of diet in the development of inflammatory bowel disease. *Inflammatory Bowel Diseases*, *16*(1), 137–151. <https://doi.org/10.1002/ibd.20968>
- Chey, W. D., Kurlander, J., & Eswaran, S. (2015). Irritable Bowel Syndrome. *JAMA*, *313*(9), 949. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.0954>
- Coss-Adame, E., & Rao, S. S. C. (2014). Brain and Gut Interactions in Irritable Bowel Syndrome: New Paradigms and New Understandings. *Current Gastroenterology Reports*, *16*(4), 379. <https://doi.org/10.1007/s11894-014-0379-z>
- Cubadda, R., & Marconi, E. (2002). Spelt Wheat. In *Pseudocereals and Less Common Cereals* (pp. 153–175). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-09544-7_5
- Czékman, E., Csajbókné Csobod, É., Pálfi, E., Veresné Bálint, M., & Tátrai-Németh, K. (2022). Az Egységes Diétás Rendszer története és változásai a mai magyar kórházakban. *Orvosi Hetilap*, *163*(45), 1808–1811. <https://doi.org/10.1556/650.2022.HO2726>
- De Angelis, M., Damiano, N., Rizzello, C. G., Cassone, A., Di Cagno, R., & Gobbetti, M. (2009). Sourdough fermentation as a tool for the manufacture of low-glycemic index white wheat bread enriched in dietary fibre. *European Food Research and Technology*, *229*(4), 593–601. <https://doi.org/10.1007/s00217-009-1085-1>
- Drossman, D. A. (Ed.). (2016). Rome IV diagnostic criteria for functional gastrointestinal disorders. In *Rome IV Functional Gastrointestinal Disorders: Disorders of Gut-Brain Interaction* (4th ed.). Rome Foundation. <https://theromefoundation.org/rome-iv/rome-iv-criteria/>
- EMMI szakmai irányelv. (2020). Az Emberi Erőforrások Minisztériuma egészségügyi szakmai irányelve a terápiás/klinikai dietetikus tevékenységeiről az alap- és

szakellátásban.

In

https://www.hbcs.hu/uploads/jogszabaly/3180/fajlok/2020_EuK_14_szam_EMMI_i_ranyelv_3.pdf (Issue 14).

Fakhoury, M., Al-Salami, H., Negrulj, R., & Mooranian, A. (2014). Inflammatory bowel disease: clinical aspects and treatments. *Journal of Inflammation Research*, 113. <https://doi.org/10.2147/JIR.S65979>

Fan, W., Chen, Y., Fang, X., Zhu, L., Fei, G., Lu, J., & Li, X. (2024). Gender differences in gastrointestinal, biopsychosocial and healthcare-seeking behaviors in Chinese patients with irritable bowel syndrome predominant with diarrhea. *BMC Gastroenterology*, 24(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s12876-024-03153-7>

Fasano, A., Sapone, A., Zevallos, V., & Schuppan, D. (2015). Nonceliac Gluten Sensitivity. *Gastroenterology*, 148(6), 1195–1204. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2014.12.049>

Ford, A. C., Quigley, E. M. M., Lacy, B. E., Lembo, A. J., Saito, Y. A., Schiller, L. R., Soffer, E. E., Spiegel, B. M. R., & Moayyedi, P. (2014). Efficacy of Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics in Irritable Bowel Syndrome and Chronic Idiopathic Constipation: Systematic Review and Meta-analysis. *American Journal of Gastroenterology*, 109(10), 1547–1561. <https://doi.org/10.1038/ajg.2014.202>

Gabonakutató Nonprofit Kft. (n.d.). *FODMAP kutatás kenyerek*. <https://www.gabonakutato.hu/>.

Gibson, P. R. (2017). History of the low FODMAP diet. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 32(S1), 5–7. <https://doi.org/10.1111/jgh.13685>

Gibson, P. R., & Shepherd, S. J. (2005). Personal view: food for thought – western lifestyle and susceptibility to Crohn’s disease. The FODMAP hypothesis. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 21(12), 1399–1409. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2005.02506.x>

Gibson, P. R., & Shepherd, S. J. (2010). Evidence-based dietary management of functional gastrointestinal symptoms: The FODMAP approach. *Journal of*

- Gastroenterology and Hepatology*, 25(2), 252–258. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2009.06149.x>
- Grover, S., Mishra, E., & Chakrabarti, S. (2023). Dropout rates and reasons for dropout among patients receiving clozapine. *Indian Journal of Psychiatry*, 65(6), 680–686. https://doi.org/10.4103/indianjpsychiatry.indianjpsychiatry_819_22
- Gwee, K.-A., Collins, S. M., Read, N., Rajnakova, A., Deng, Y., Graham, C., & McKendrick, M. W. (2003). Increased rectal mucosal expression of interleukin 1beta in recently acquired post-infectious irritable bowel syndrome. *Gut*, 52(4), 523–526. <https://doi.org/10.1136/gut.52.4.523>
- Halmos, E. P., Power, V. A., Shepherd, S. J., Gibson, P. R., & Muir, J. G. (2014). A Diet Low in FODMAPs Reduces Symptoms of Irritable Bowel Syndrome. *Gastroenterology*, 146(1), 67-75.e5. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2013.09.046>
- Harper, J. W., Sinanan, M. N., & Zisman, T. L. (2013). Increased Body Mass Index Is Associated with Earlier Time to Loss of Response to Infliximab in Patients with Inflammatory Bowel Disease. *Inflammatory Bowel Diseases*, 19(10), 2118–2124. <https://doi.org/10.1097/MIB.0b013e31829cf401>
- Hashash, J. G., Elkins, J., Lewis, J. D., & Binion, D. G. (2024). AGA Clinical Practice Update on Diet and Nutritional Therapies in Patients With Inflammatory Bowel Disease: Expert Review. *Gastroenterology*, 166(3), 521–532. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2023.11.303>
- Häuser, W. (2014). Psychosocial issues in evidence-based guidelines on inflammatory bowel diseases: A review. *World Journal of Gastroenterology*, 20(13), 3663. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i13.3663>
- Heller, G. Z., Manuguerra, M., & Chow, R. (2016). How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scandinavian Journal of Pain*, 13(1), 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.06.012>
- Hills, R., Pontefract, B., Mishcon, H., Black, C., Sutton, S., & Theberge, C. (2019). Gut Microbiome: Profound Implications for Diet and Disease. *Nutrients*, 11(7), 1613. <https://doi.org/10.3390/nu11071613>

- Houben, A., Höchstötter, A., & Becker, T. (2012). Possibilities to increase the quality in gluten-free bread production: an overview. *European Food Research and Technology*, 235(2), 195–208. <https://doi.org/10.1007/s00217-012-1720-0>
- Huynh, B.-L., Palmer, L., Mather, D. E., Wallwork, H., Graham, R. D., Welch, R. M., & Stangoulis, J. C. R. (2008). Genotypic variation in wheat grain fructan content revealed by a simplified HPLC method. *Journal of Cereal Science*, 48(2), 369–378. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.10.004>
- Hwalla, N., & Koleilat, M. (2004). Dietetic practice: the past, present and future. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 10(6), 716–730. <https://doi.org/10.26719/2004.10.6.716>
- Jakubczyk, D., Leszczyńska, K., & Górska, S. (2020). The Effectiveness of Probiotics in the Treatment of Inflammatory Bowel Disease (IBD)—A Critical Review. *Nutrients*, 12(7), 1973. <https://doi.org/10.3390/nu12071973>
- Junker, Y., Zeissig, S., Kim, S.-J., Barisani, D., Wieser, H., Leffler, D. A., Zevallos, V., Libermann, T. A., Dillon, S., Freitag, T. L., Kelly, C. P., & Schuppan, D. (2012). Wheat amylase trypsin inhibitors drive intestinal inflammation via activation of toll-like receptor 4. *Journal of Experimental Medicine*, 209(13), 2395–2408. <https://doi.org/10.1084/jem.20102660>
- Kim, H. J., Cha, R. R., & Kim, H. J. (2017). Understanding the Rome IV: Irritable Bowel Syndrome and Functional Diarrhea. *The Korean Journal of Medicine*, 92(4), 366–371. <https://doi.org/10.3904/kjm.2017.92.4.366>
- Kim, Y. S., & Kim, N. (2018). Sex-Gender Differences in Irritable Bowel Syndrome. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 24(4), 544–558. <https://doi.org/10.5056/jnm18082>
- King's College London. (2001). *King's Stool Chart*.
- Lackner, J. M. (2024). Innovative cognitive behavioral therapies for irritable bowel syndrome: processes, predictors, platforms, and outcomes. *Pain*. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003186>

- Lacy, B. E., Pimentel, M., Brenner, D. M., Chey, W. D., Keefer, L. A., Long, M. D., & Moshiree, B. (2021). ACG Clinical Guideline: Management of Irritable Bowel Syndrome. *American Journal of Gastroenterology*, *116*(1), 17–44. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001036>
- Lakatos, L., & Lakatos, P. L. (2007). Changes in the epidemiology of inflammatory bowel diseases. *Orvosi Hetilap*, *148*(5), 223–228. <https://doi.org/10.1556/OH.2007.27906>
- Lakatos, P. L. (2006). Recent trends in the epidemiology of inflammatory bowel diseases: Up or down. *World Journal of Gastroenterology*, *12*(38), 6102. <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i38.6102>
- Leme, A. C. B., Hou, S., Fisberg, R. M., Fisberg, M., & Haines, J. (2021). Adherence to Food-Based Dietary Guidelines: A Systemic Review of High-Income and Low- and Middle-Income Countries. *Nutrients*, *13*(3), 1038. <https://doi.org/10.3390/nu13031038>
- Levine, A. S., & Ubbink, J. (2023). Ultra-processed foods: Processing versus formulation. *Obesity Science & Practice*, *9*(4), 435–439. <https://doi.org/10.1002/osp4.657>
- Liljebo, T., Störsrud, S., & Andreasson, A. (2020). Presence of Fermentable Oligo-, Di-, Monosaccharides, and Polyols (FODMAPs) in commonly eaten foods: extension of a database to indicate dietary FODMAP content and calculation of intake in the general population from food diary data. *BMC Nutrition*, *6*(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s40795-020-00374-3>
- Lomer, M. C. E. (2015). Review article: the aetiology, diagnosis, mechanisms and clinical evidence for food intolerance. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, *41*(3), 262–275. <https://doi.org/10.1111/apt.13041>
- Lovasz, B. D., Golovics, P. A., Vegh, Z., & Lakatos, P. L. (2013). New trends in inflammatory bowel disease epidemiology and disease course in Eastern Europe. *Digestive and Liver Disease*, *45*(4), 269–276. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2012.08.020>
- Lovász, B. D., Kecse, É. K., Bak, D., Iliás, Á., Svébis, M., & Gadó, K. (2023). A gyulladássos bélbetegségek társadalmi hatásai: a munkaképesség és az életminőség

- vizsgálata. *Orvosi Hetilap*, 164(50), 1974–1984.
<https://doi.org/10.1556/650.2023.32917>
- Marion-Letellier, R., Savoye, G., & Ghosh, S. (2016). IBD: In Food We Trust. *Journal of Crohn's and Colitis*, 10(11), 1351–1361. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/jjw106>
- Mearin, F., Sans, M., & Balboa, A. (2022). Relevance and needs of irritable bowel syndrome (IBS): Comparison with inflammatory bowel disease (IBD). *Gastroenterología y Hepatología*, 45(10), 789–798.
<https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2021.12.008>
- Menezes, L. A. A., Minervini, F., Filannino, P., Sardaro, M. L. S., Gatti, M., & Lindner, J. D. D. (2018). Effects of Sourdough on FODMAPs in Bread and Potential Outcomes on Irritable Bowel Syndrome Patients and Healthy Subjects. *Frontiers in Microbiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01972>
- Mikocka-Walus, A., Bampton, P., Hetzel, D., Hughes, P., Esterman, A., & Andrews, J. M. (2015). Cognitive-behavioural therapy has no effect on disease activity but improves quality of life in subgroups of patients with inflammatory bowel disease: a pilot randomised controlled trial. *BMC Gastroenterology*, 15(1), 54.
<https://doi.org/10.1186/s12876-015-0278-2>
- Moeini, S., Shahriari, M., & Shamali, M. (2020). Ethical challenges of obtaining informed consent from surgical patients. *Nursing Ethics*, 27(2), 527–536.
<https://doi.org/10.1177/0969733019857781>
- Molnár, A., & Dakó, S. (2018). Diéta IBD esetén. . *MCCBE*. <https://Mccbe.Hu/Dieta-Ibd-Eseten> .
- Monash University, M. A. (2013). Low FODMAP Diet. Mobilalkalmazás, 3.1.3 verzió .
 In <https://www.monashfodmap.com>.
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J.-C., Louzada, M. L., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutrition*, 22(5), 936–941. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>

- National Institute for Health and Care Excellence. (2008). Irritable bowel syndrome in adults: diagnosis and management. Clinical guideline [CG61]. . In <https://www.nice.org.uk/guidance/cg61>.
- Naturbit Glutenix Falusi kenyér lisztkeverék. (n.d.). <https://Mentesbolt.Dietabc.Hu/Glutenix-Falusi-Kenyer-Lisztkeverek-500-g-Gm/>.
- Ngemakwe, P. N., Le Roes-Hill, M., & Jideani, V. (2015). Advances in gluten-free bread technology. *Food Science and Technology International*, 21(4), 256–276. <https://doi.org/10.1177/1082013214531425>
- Olsen, D. P., Lehto, R. H., & Chan, R. R. (2016). Ethical Case Study of the Researcher–Participant Relationship in End-of-Life Research. *Western Journal of Nursing Research*, 38(9), 1205–1220. <https://doi.org/10.1177/0193945916639590>
- Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet. (2016, June 2). OTÁP2014. https://Ogyei.Gov.Hu/Otap_2014/.
- Pauk, J., Lantos, C., Ács, K., Gell, G., Tömösközi, S., Búza, K. H., & Békés, F. (2019). Spelt (*Triticum spelta* L.) In Vitro Androgenesis Breeding for Special Food Quality Parameters. In *Advances in Plant Breeding Strategies: Cereals* (pp. 525–557). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23108-8_14
- Pedersen, N., Ankersen, D. V., Felding, M., Wachmann, H., Végh, Z., Molzen, L., Burisch, J., Andersen, J. R., & Munkholm, P. (2017). Low-FODMAP diet reduces irritable bowel symptoms in patients with inflammatory bowel disease. *World Journal of Gastroenterology*, 23(18), 3356. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i18.3356>
- Pimentel, M., Lembo, A., Chey, W. D., Zakko, S., Ringel, Y., Yu, J., Mareya, S. M., Shaw, A. L., Bortey, E., & Forbes, W. P. (2011). Rifaximin Therapy for Patients with Irritable Bowel Syndrome without Constipation. *New England Journal of Medicine*, 364(1), 22–32. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1004409>
- Polgár, A., Ács, K., Molnár, T., Resál, T., Lantos, C., Griechisch, E., Boda, K., Pauk, J., Békés, F., & Mák, E. (2025). Pilot study comparing low-FODMAP spelt bread and

- gluten-free bread in IBS and IBD in remission: A randomised, single-blind crossover trial. *Acta Alimentaria*. <https://doi.org/10.1556/066.2025.00157>
- Polgár, A., & Mák, E. (2020). Élelmiszertörténet: az 1900-1950-es évek. *Kaleidoscope History*, *10*(21), 324–333. <https://doi.org/10.17107/KH.2020.21.324-333>
- Polgár, A., Szálka, B., Molnár, T., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2022). A mobilapplikációval támogatott alacsony-FODMAP-étrend a funkcionális gastrointesztinalis és a gyulladós bélbetegségek kezelésében. *Orvosi Hetilap*, *163*(31), 1224–1230. <https://doi.org/10.1556/650.2022.32502>
- Qin, H.-Y. (2014). Impact of psychological stress on irritable bowel syndrome. *World Journal of Gastroenterology*, *20*(39), 14126. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i39.14126>
- Saha, L. (2014). Irritable bowel syndrome: Pathogenesis, diagnosis, treatment, and evidence-based medicine. *World Journal of Gastroenterology*, *20*(22), 6759. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i22.6759>
- Sapone, A., Bai, J. C., Ciacci, C., Dolinsek, J., Green, P. H., Hadjivassiliou, M., Kaukinen, K., Rostami, K., Sanders, D. S., Schumann, M., Ullrich, R., Villalta, D., Volta, U., Catassi, C., & Fasano, A. (2012). Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. *BMC Medicine*, *10*(1), 13. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-13>
- Schär. (n.d.). *Schär alacsony FODMAP termékek*. <https://www.schaer.com/Hu/Hu/a/Schar-Alacsony-Fodmap-Termekek>.
- Schmidt, M., & Scieurba, E. (2021). Determination of FODMAP contents of common wheat and rye breads and the effects of processing on the final contents. *European Food Research and Technology*, *247*(2), 395–410. <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03633-6>
- Schumann, D., Klose, P., Lauche, R., Dobos, G., Langhorst, J., & Cramer, H. (2018). Low fermentable, oligo-, di-, mono-saccharides and polyol diet in the treatment of irritable bowel syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition*, *45*, 24–31. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.07.004>

- Shepherd, S. J., & Gibson, P. R. (2006). Fructose Malabsorption and Symptoms of Irritable Bowel Syndrome: Guidelines for Effective Dietary Management. *Journal of the American Dietetic Association*, *106*(10), 1631–1639. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2006.07.010>
- Skodje, G. I., Sarna, V. K., Minelle, I. H., Rolfsen, K. L., Muir, J. G., Gibson, P. R., Veierød, M. B., Henriksen, C., & Lundin, K. E. A. (2018). Fructan, Rather Than Gluten, Induces Symptoms in Patients With Self-Reported Non-Celiac Gluten Sensitivity. *Gastroenterology*, *154*(3), 529-539.e2. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.10.040>
- Sood, A., Ahuja, V., Kedia, S., Midha, V., Mahajan, R., Mehta, V., Sudhakar, R., Singh, A., Kumar, A., Puri, A. S., Tantry, B. V., Thapa, B. R., Goswami, B., Behera, B. N., Ye, B. D., Bansal, D., Desai, D., Pai, G., Yattoo, G. N., ... Ghoshal, U. C. (2019). Diet and inflammatory bowel disease: The Asian Working Group guidelines. *Indian Journal of Gastroenterology*, *38*(3), 220–246. <https://doi.org/10.1007/s12664-019-00976-1>
- Spiegel, B. M. R. (2009). The burden of IBS: Looking at metrics. *Current Gastroenterology Reports*, *11*(4), 265–269. <https://doi.org/10.1007/s11894-009-0039-x>
- Staudacher, H. M., Lomer, M. C. E., Farquharson, F. M., Louis, P., Fava, F., Franciosi, E., Scholz, M., Tuohy, K. M., Lindsay, J. O., Irving, P. M., & Whelan, K. (2017). A Diet Low in FODMAPs Reduces Symptoms in Patients With Irritable Bowel Syndrome and A Probiotic Restores Bifidobacterium Species: A Randomized Controlled Trial. *Gastroenterology*, *153*(4), 936–947. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.06.010>
- Staudacher, H. M., & Whelan, K. (2017). The low FODMAP diet: recent advances in understanding its mechanisms and efficacy in IBS. *Gut*, *66*(8), 1517–1527. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2017-313750>
- Stephen, A. M., Champ, M. M.-J., Cloran, S. J., Fleith, M., van Lieshout, L., Mejbörn, H., & Burley, V. J. (2017). Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. *Nutrition Research Reviews*, *30*(2), 149–190. <https://doi.org/10.1017/S095442241700004X>

- Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2013). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541–542. <https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18>
- Szafi Free Világos puha kenyér lisztkeverék. (n.d.). https://www.Dietas-Termek-Webshop.Hu/Szafi_free_vilagos_puha_kenyer_lisztkeverek_1000g_glutenmentes_tejmentes_tojasmentes_elesztomentes_szojamentes_kukoricamentes_4450.
- Szálka, B., Polgár, A., Bálint, L. D., Kósa, I. D., Vassányi, I. D., & Mák, E. D. (2023). A személyre szabott alacsony FODMAP-értékű étrend táplálkozási szakértői rendszer támogatásával. *Új Diéta*, XXXII.(1), 8–12.
- Tapa, E. (2023). *A közösségi média szerepe az IBS tüneteinek étrendi menedzselésében: van-e a dietetikusnak létjogosultsága?* [Integratív Egészségtudományi Tanszék]. Debreceni Egyetem .
- Thongaram, T., Hoeflinger, J. L., Chow, J., & Miller, M. J. (2017). Prebiotic Galactooligosaccharide Metabolism by Probiotic Lactobacilli and Bifidobacteria. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(20), 4184–4192. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b00851>
- Ungaro, R., Mehandru, S., Allen, P. B., Peyrin-Biroulet, L., & Colombel, J.-F. (2017). Ulcerative colitis. *The Lancet*, 389(10080), 1756–1770. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32126-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32126-2)
- Vakil, N. (2018). Dietary Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides, and Polyols (FODMAPs) and Gastrointestinal Disease. *Nutrition in Clinical Practice*, 33(4), 468–475. <https://doi.org/10.1002/ncp.10108>
- van Lanen, A.-S., de Bree, A., & Greyling, A. (2021). Efficacy of a low-FODMAP diet in adult irritable bowel syndrome: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nutrition*, 60(6), 3505–3522. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02473-0>
- Van Ouytsel, P., Szalai, A., Piessevaux, H., & Louis, H. (2024). Development and validation of a food-frequency questionnaire to evaluate high-fodmap containing

- food intake. *Clinical Nutrition ESPEN*, 63, 1215. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2024.07.750>
- Vanhouwaert, E., Matthys, C., Verdonck, L., & De Preter, V. (2015). Low-Residue and Low-Fiber Diets in Gastrointestinal Disease Management. *Advances in Nutrition*, 6(6), 820–827. <https://doi.org/10.3945/an.115.009688>
- Varjú, P., Farkas, N., Hegyi, P., Garami, A., Szabó, I., Illés, A., Solymár, M., Vincze, Á., Balaskó, M., Pár, G., Bajor, J., Szűcs, Á., Huszár, O., Pécsi, D., & Czimmer, J. (2017). Low fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAP) diet improves symptoms in adults suffering from irritable bowel syndrome (IBS) compared to standard IBS diet: A meta-analysis of clinical studies. *PLOS ONE*, 12(8), e0182942. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182942>
- Vaz, A. F. M., Souza, M. P., Carneiro-da-Cunha, M. G., Medeiros, P. L., Melo, A. M. M. A., Aguiar, J. S., Silva, T. G., Silva-Lucca, R. A., Oliva, M. L. V., & Correia, M. T. S. (2012). Molecular fragmentation of wheat-germ agglutinin induced by food irradiation reduces its allergenicity in sensitised mice. *Food Chemistry*, 132(2), 1033–1039. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.097>
- Veresné Bálint, M. (2010). *Tápláltsági állapot, táplálkozási szokások, tápanyagbeviteli értékek, és élelmiszerfogyasztási gyakoriság vizsgálata idősök körében*. Semmelweis Egyetem Patológiai Tudományok Doktori Iskola.
- Vici, G., Belli, L., Biondi, M., & Polzonetti, V. (2016). Gluten free diet and nutrient deficiencies: A review. *Clinical Nutrition*, 35(6), 1236–1241. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.05.002>
- Wang, R., Li, Z., Liu, S., & Zhang, D. (2023). Global, regional and national burden of inflammatory bowel disease in 204 countries and territories from 1990 to 2019: a systematic analysis based on the Global Burden of Disease Study 2019. *BMJ Open*, 13(3), e065186. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065186>
- Wang, Y., Wang, Z., Chen, Y., Lan, T., Wang, X., Liu, G., Xin, M., Hu, Z., Yao, Y., Ni, Z., Sun, Q., Guo, W., & Peng, H. (2024). Genomic insights into the origin and evolution of spelt (*Triticum spelta* L.) as a valuable gene pool for modern wheat breeding. *Plant Communications*, 5(5), 100883. <https://doi.org/10.1016/j.xplc.2024.100883>

- Weaver, K. N., & Herfarth, H. (2021). Gluten-Free Diet in IBD: Time for a Recommendation? *Molecular Nutrition & Food Research*, 65(5). <https://doi.org/10.1002/mnfr.201901274>
- Weaver, K. R., Melkus, G. D., & Henderson, W. A. (2017). Irritable Bowel Syndrome. *AJN, American Journal of Nursing*, 117(6), 48–55. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000520253.57459.01>
- Wieser, H. (2007). Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiology*, 24(2), 115–119. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2006.07.004>
- Wilson, B., Cox, S. R., & Whelan, K. (2021). Challenges of the low FODMAP diet for managing irritable bowel syndrome and approaches to their minimisation and mitigation. *Proceedings of the Nutrition Society*, 80(1), 19–28. <https://doi.org/10.1017/S0029665120006990>
- World Gastroenterology Organisation. (2015, August). *Global Guidelines - Inflammatory Bowel Disease*. <https://www.worldgastroenterology.org/Guidelines/Inflammatory-Bowel-Disease-Ibd/Inflammatory-Bowel-Disease-Ibd-English>.
- World Gastroenterology Organisation. (2023). *Irritable bowel syndrome (IBS) global guidelines*. <https://www.worldgastroenterology.org/Guidelines/Irritable-Bowel-Syndrome-Ibs>.
- Yamashita, L. M., Corona, L. P., Dantas da Silva, E., Monteiro de Mendonça, A. P., de Assumpção, D., Barros Filho, A. de A., Barrett, J. S., Geloneze, B., & Vasques, A. C. J. (2021). FODMAP project: Development, validation and reproducibility of a short food frequency questionnaire to estimate consumption of fermentable carbohydrates. *Clinical Nutrition*, 40(5), 3409–3420. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.11.021>
- Yan, J., Wang, L., Gu, Y., Hou, H., Liu, T., Ding, Y., & Cao, H. (2022). Dietary Patterns and Gut Microbiota Changes in Inflammatory Bowel Disease: Current Insights and Future Challenges. *Nutrients*, 14(19), 4003. <https://doi.org/10.3390/nu14194003>

10 Saját publikációk jegyzéke

Polgár, A., Szálka, B., Molnár, T., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2022). The low FODMAP diet supported by a mobile application for functional gastrointestinal and inflammatory bowel diseases. **Orvosi Hetilap**, 163(22), 869–876. <https://doi.org/10.1556/650.2022.32502>

Polgár, A., & Mák, E. (2020). Élelmiszertörténet: az 1900–1950-es évek. **Kaleidoscope: Művelődés-, Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat**, 21, 324–333. <https://doi.org/10.17107/KH.2020.21.324-333>

Szálka, B., **Polgár, A.**, Bálint, L., Kósa, I., Vassányi, I., & Mák, E. (2023). Személyre szabott alacsony FODMAP-értékű étrend táplálkozási szakértői rendszer támogatásával. **Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja**, 32(3), 10–15.

Polgár, A., Ács, K., Molnár, T., Resál, T., Lantos, C., Griechisch, E., Boda, K., Pauk, J., Békés, F., & Mák, E. (2025). Pilot study comparing low-FODMAP spelt bread and gluten-free bread in IBS and IBD remission: a randomized, single-blind crossover trial. **Acta Alimentaria**. <https://doi.org/10.1556/066.2025.00157>

Tapa, E., & **Polgár, A.** (n.d.). A közösségi média szerepe az IBS tüneteinek étrendi menedzselésében: van-e a dietetikusnak létjogosultsága? **Táplálkozásmarketing**, *manuscript accepted for publication.*

Disszertációhoz kapcsolódó előadások:

Ács, K., Lantos, Cs., **Polgár, A.**, Mihály-Langó, B., Békés, F., Pauk, J. (2023). Developing spelt genotype for functional dietetic usage: A possible solution for FODMAP problem. Eucarpia Cereal Section Conference, May 15–20, 2023. Szeged, Hungary. Book of abstract of the Eucarpia Cereals Section Conference, p. 58.

Pauk, J., Békés, F., Lantos, C.S., Cseuz, L., **Polgár, A.**, & Ács, K. (2021). Alacsony FODMAP tartalmú tönkölybúza törzsek előállítás. In: Karsai, I., Bóna, L., Veisz, O., Polgár, Zs., Mihály, R., & Balla, K. (szerk.), XXVII. Növénynevelési Tudományos Napok. Összefoglaló kötet (p. 32). <http://www.plantbreeders.hu/files/hu-44-xxvii-nntn-osszefoglalo-kotet-2021.pdf>, ISBN 978-963-8351-48-7

11 Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik szakmai, emberi és lelki támogatásukkal hozzájárultak e disszertáció elkészüléséhez.

Köszönettel tartozom a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatalnak az OTKA-K_21-K138416 számú pályázat keretében nyújtott támogatásért, amely lehetővé tette a kutatás megvalósítását.

Hálásan köszönetemet fejezem ki témavezetőmnek, **dr. Mák Erzsébetnek**, aki az évek során szakmai tudásával, bátorításával és türelmével folyamatosan segítette munkámat. Nélküle ez a dolgozat nem valósulhatott volna meg.

Külön köszönöm a **Gabonakutató Nonprofit Kft.** munkatársainak, különösen **Ács Katalinnak**, aki a kutatás lebonyolításában és a disszertáció gyakorlati megvalósításában is kiemelkedő segítséget nyújtott.

Hálás vagyok **Csintalan Piroska** dietetikusnak is, aki mindig készséggel állt rendelkezésemre a statisztikai adatok feldolgozásában és rendszerezésében, ezzel nagymértékben megkönnyítve e munka tudományos megalapozását.

Köszönet illeti **Szálka Brigitta** dietetikus társzerzőmet is a szakmai párbeszédéért, közös gondolkodásért és a baráti támogatásért, amelyek különösen értékessé tették számomra az együtt végzett munkát.

Végül, de nem utolsó sorban, szeretném megköszönni a szüleimnek: Édesapámnak – aki már nincs közöttünk –, hogy mindig hitt bennem, büszke volt rám, és támogatta, hogy a hivatásom a szenvedélyem lehessen; valamint Édesanyámnak, aki mindenben mellettem állt, bátorított és segített abban, hogy eljussak idáig

Mellékletek

1. melléklet: 1. táblázat: FODMAP-ek: Élelmiszerek besorolása (gramm alapján)

Zöldségek

Magas FODMAP-értékű (≤50 g)	Egyéni tolerancia (50-70 g)	Alacsony FODMAP-értékű (≥70 g)
algalap, nori, 2 lap (5g) spárga, zöld (42g) paprika, kaliforniai, sárga (35g) paprika, kaliforniai, piros (43g) brokkoli szár (42g) petrezselyem, friss zöldfűszerek (16g), száraz (2g) paradicsomszósz (13 g) paradicsompüré (36g) gyömbér, hámozott, nyers (5g) fokhagyma (3g) póréhagyma, nyers: fehér része (14g) vöröshagyma (10 g) lilahagyma, fehérahagyma (10g) gomba (általában 5-10 g) bambuszrügy, konzerv (45g)	cékla, konzerv (60g) paradicsom (65g), cherry paradicsom (45g) zellerszár (51g) cukkini (67g) zöldborsó, fagyasztott (54g) olívbogyó, fekete, zöld (60g) sütőtök, cukor (49g) articsóka, konzerv (50g) sütőtök (63g)	brokkoli, rózsza (75g) édeskömény gumó (75g) zellerlevél (75g) bok choy (75g) endívia, mángold, cikória levél (75g) fodros kel (75g) zsenge, hüvelyes zöldborsó, cukorborsó (75g) okra (70g) csiperkegomba konzerv (75g) uborka (75g) retek, piros (75g) padlizsán (75g) póréhagyma és újhagyma zöld része (75g) salátafélék (75g) karalábé (75g) cékla, nyers (75g) spenót és más zöld leveles zöldségek (75g) kelbimbó (75g) sárgarépa (75g) káposztafélék általában (75g) zellergumó (75g) karfiol (75g) bambuszrügy nyers (75g) konzerv paradicsom kerek és szilva, egész (100g) paszternák (75g) paprika, kaliforniai, zöld (75g) zöldbab (75g) kínai kel (75g)

Gyümölcsök

Magas FODMAP- értékű (≤50 g)	Egyéni tolerancia (50-70 g)	Alacsony FODMAP- értékű (≥70 g)
banán chips (30g) citrom, lé (21g) lime, lé (21g) szőlő, lila (10g) szőlő, zöld/fehér (11g) passiógyümölcs (46g) alma, rózsaszín (20g) savanyú alma, Granny Smith (27g) datolya aszalt (30g) szeder (32g) egres (11g) őszibarack, fehér húsú (19g) goji bogyó (11g) cseresznye (20g) mangó (7g) füge, friss (7g) körte, zöld (4g) szilva, nyers (5g) görögdinnye (18g) gránátalma (42g)	sárgabarack (67g) nektarin, fehér húsú (67g) málna (58g) banán, érett (37g) eper (65g)	kivi (150g) mandarin (90g) narancs (130g) papaja (140g) ananász (140g) rebarbara (150g) sárkánygyümölcs (330g) karambola/csillaggyümölcs (94g) áfonya (125g) sárgadinnye (121g) cukordinnye (92g) őszibarack, sárga húsú (103g) grépfruit (90g) licsi (96g) banán (éretlen, zöld, 95g)

Szénhidrátforrások – keményítő- és gabonafélék

Magas FODMAP- értékű (≤50 g)	Egyéni tolerancia (50-70 g)	Alacsony FODMAP- értékű (≥70 g)
rizspehely (30g) bulgur, főtt (44g) amaránt, puffasztott (17g) hajdina, szem, főtt (27g) kukorica pehely (27g) rizs, puffasztott (15g) tortilla, búza (35g) kenyér, búza, fehér, toast jellegű (33g) kenyér, búza, teljes kiőrlésű, toast jellegű (32g)	rizspapír, áztatott (50g) kukorica chips natúr (50g) zabpehely (60g) kuskusz, főtt (63g)	burgonya (75g) jamgyökér (75g) főzőbanán liszt (100g) főzőbanán (144g) teff liszt (100 g) hajdina liszt (100g) hajdina, hántolt, főtt (100g) csicseriborsó tészta, főtt (100g) köles (100g) kölesliszt (100g) rizsliszt, fehér (100g) kukorica friss, konzerv (75g) édesburgonya (75g) durum tészta, főtt (75g)

		rizstészta, főtt (120g) barnarizstészta, főtt (150g) jamgyökér liszt (100g) jázmin rizs, főtt (190g) barna rizs, főtt (180g) vörös rizs, főtt (190g) basmati rizs, főtt (190g) vadrizs, főtt (140g) quinoa, főtt (192g) quinoa liszt (100g) cirokliszt (100g) nyílgyökérliszt (100g) keményítő, kukorica (100g) keményítő, burgonya (100g) keményítő, tápióka (100g)
--	--	--

Olajos magvak és diófélék

Magas FODMAP-értékű (≤50 g)	Egyéni tolerancia (50-70 g)	Alacsony FODMAP- értékű (≥70 g)
szezám (11g) mandulavaj (20g) tökmag (23g) földimandula (20g) napraforgómag (6g) kókuszreszelék (30g) makadámdió (30g) paradió (brazil dió) (30g) pekándió (30g) közönséges dió (30g) földimogyoró (28g) lenmag (15g) mák (24g) kesudió (4g) pisztácia (5g) mandula (22g) mandulaliszt (33g) törökmogyoró (24g) chiamag (24g)		gesztenye, főtt, hámozott (168 g)

Tejtermékek, tejhelyettesítők és fehérjeforrások

Magas FODMAP-értékű (≤50 g)	Egyéni tolerancia (50-70 g)	Alacsony FODMAP-értékű (≥70 g)
tej, tehén (20g) fetasajt (40g) krémsajt (40g) sajt, Parmezán (40g) sajt, mozzarella (40g) sajt, Svájci (40g) sajt, Camembert (40g) sajt, egyéb kemény, érlelt (pl. Gouda, Edami) (40g) kecskesajt, lágy (40g) kefir (24g) tejföl (40g) rögös túró/Cottage cheese/ (40g) barnarizs-fehérje por (40g) lencse, barna, főtt, konzerv (46g) lencse, vörös, főtt (23g) szójajoghurt (38g) tofu (39g)	tejszínhab (60g) kókuszkrém, konzerv (60g) szalonna, bacon (60g)	laktózmentes tej, tehén (257g) laktózmentes joghurt (170g) laktózmentes krémsajt (40g) laktózmentes kefir, probiotikus (250g) kókuszjoghurt (149g) zabtej (104g) rizstej (224g) tojás (117g) mandulatej (257g) szójatej (257 g) sertés, marha, bárány, főtt (125 g) baromfi, főtt (125g) hal, nyers (115g) tempeh (100g) csicseriborsó, főtt, konzerv (80g)

Zsiradékok

Magas FODMAP-értékű (≤50 g)	Egyéni tolerancia (50-70 g)	Alacsony FODMAP-értékű (≥70 g és felette)
kókuszszsír (18g) vaj (20g) tisztított vaj/Ghee (19g) kacsaszsír (5g) margarin (19g) avokádó olaj (18g) házi majonéz (40g) repceolaj (18g) napraforgóolaj (18g) olívaolaj (18g)		avokádó, Hass (80g)

Egyéb: édesítőszer, édesítőanyagok, italok és fűszerek

Magas FODMAP-értékű (≤50 g)	Egyéni tolerancia (50-70 g)	Alacsony FODMAP- értékű (≥70 g)
sztívia (5g) barnacukor (40g) étcsokoládé (30g) kakaópor (8g) kókuszvirágcukor (4g) méz (4g) agáveszirup (5g) cukorszirup (7g) karobpor (6g) szójaszósz (42g) gin (29g) instant kávé (4g) tequila (30g) vodka (29g) whiskey (29g)	kristálycukor (50g) juharszirup (50g)	szőlőcukor (FODMAP- biztonságos) bor, fehér, vörös (149g) feketetea (180g) vöröstea (180g) friss kókuszvíz (100g) mesterséges édesítőszer, kivéve a cukoralkoholokat (pl. eritritol, xylitol) friss vagy szárított zöldfűszerek (magas- FODMAP adalékanyagok nélkül)

Saját szerkesztés a Monash Egyetem Low-FODMAP applikációja alapján (Monash University, 2013)

Magyarázat: A feltüntetett mennyiségek az egyes élelmiszerek fruktóz-, laktóz-, mannitol-, szorbitol-, GOS- és fruktántartalma alapján kerültek besorolásra, az adott komponensre vonatkozóan a Monash által biztonságosnak minősített (zöld) mennyiségi határ alapján.

Megjegyzés: Az adagok étkezésenként értendők. A laktózmentes tejtermékek az alacsony FODMAP-kategóriába tartoznak, feltéve, hogy nem tartalmaznak más fermentálható szénhidrátot vagy magas FODMAP-tartalmú adalékanyagot (pl. inulint, FOS-t, polioloikat). Vásárláskor érdemes ellenőrizni az összetevőlistát, mivel egyes termékek tartalmazhatnak olyan hozzáadott anyagokat (pl. cikóriarost, sűrítőszer, aromák), amelyek megemelik a FODMAP-terhelést.

A friss és szárított zöldfűszerek, valamint a só és bors általában FODMAP-mentesek, és biztonságosan használhatók az eliminációs szakaszban is. Óvatosan bánjunk azonban a fűszerkeverékekkel és előre csomagolt ízesítőkkel, mivel ezek gyakran tartalmazhatnak magas FODMAP-tartalmú összetevőket, például hagymaport, fokhagymaport vagy inulint.

2. melléklet: Kérdőívek

1. táblázat: Quality of Life kérdőív

#	A Quality of Life kérdőívben szereplő kérdések	Kruskal Wallis (p-érték)	ANOVA (p-érték)
1.	Reménytelennek érzem a helyzetem a bélrendszert érintő problémáim miatt.	0,87	0,79
2.	Kellemetlenül érzem magam a szag miatt, amit a bélrendszeri problémáim okoznak.	0,77	0,88
3.	Zavar, hogy mennyi időt töltök a WC-n.	0,60	0,43
4.	Védtelennek érzem magam más betegségekkel szemben a bélrendszeri problémáim miatt.	0,61	0,64
5.	Kövérek érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	0,93	0,97
6.	Úgy érzem elveszítem az irányítást az életem felett a bélrendszeri problémáim miatt.	0,27	0,22
7.	Úgy érzem az életem kevésbé élvezetes a bélrendszeri problémáim miatt.	0,69	0,70
8.	Kényelmetlenül érzem magam, ha a bélrendszeri problémáimról kell beszélnem.	0,86	0,87
9.	Lehangoltnak érzem magam ha a bélrendszeri problémáimra gondolok.	0,77	0,78
10.	Úgy érzem a bélrendszeri problémáim elválasztanak a körülöttem levőktől.	0,97	0,94
11.	Figyelnem kell arra, hogy mennyit eszek a bélrendszeri problémáim miatt.	0,79	0,80
12.	Bélrendszeri problémáim gátolnak a szexuális kapcsolataimban.	0,78	0,83
13.	Mérgesnek érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	0,91	0,87
14.	Úgy érzem zavarok másokat a bélrendszeri problémáimmal.	0,89	0,85
15.	Félek, hogy rosszabbodni fognak a bélrendszeri problémáim.	0,92	0,93
16.	Ingerlékenynek érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	0,70	0,68
17.	Félek attól, hogy a körülöttem lévő emberek úgy gondolják, hogy eltúlzom a bélrendszeri problémáimat	0,89	0,91
18.	Úgy érzem kevesebbet dolgot tudok végrehajtani a bélrendszeri problémáim miatt.	0,76	0,65
19.	Kerülnöm kell a stresszes élethelyzeteket a bélrendszeri problémáim miatt.	0,79	0,69
20.	A bélrendszeri problémáim csökkentik a szexuális vágyam.	0,97	0,96
21.	A bélrendszeri problémáim meghatározzák, hogy milyen ruhákat hordhatok.	0,90	0,90

22.	Kerülnöm kell a megerőltető fizikai munkát a bélrendszeri problémáim miatt.	0,48	0,50
23.	Figyelnem kell, hogy milyen típusú ételeket eszek a bélrendszeri problémáim miatt.	0,97	0,94
24.	A bélrendszeri problémáim miatt nehézséget jelent számomra olyanokkal együtt lenni, akiket nem ismerek jól.	0,99	0,99
25.	Tehetetlennek érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	0,85	0,85
26.	Koszosnak érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	0,90	0,90
27.	A hosszú kirándulások nehézséget jelentenek számomra a bélrendszeri problémáim miatt.	0,81	0,76
28.	Idegesnek érzem magam, ha nem tudok enni akkor amikor én szeretnék a bélrendszeri problémáim miatt.	0,91	0,96
29.	Fontos, hogy mindig legyen a közelben WC a bélrendszeri problémáim miatt.	1,00	0,55
30.	Az életem a bélrendszeri problémáim körül forog.	0,91	0,89
31.	Félek, hogy elveszítem az irányítást a bélrendszerem irányítása felett.	0,87	0,85
32.	Félek attól, hogy egyszer nem tudok székletet üríteni.	1,00	0,99
33.	A bélrendszeri problémáim hatással vannak a legközelebbi kapcsolataimra is.	0,92	0,92
34.	Úgy érzem senki sem érti meg a bélrendszeri problémáimat.	0,95	0,95

2. táblázat: 1. kérdéscsoport: Érzelmi állapot és pszichológiai hatás (reménytelenség, lehangoltság, düh, ingerültség, félelem, tehetetlenség)

Csoportba sorolt kérdések	„A” kenyér Átlagértékek	Kimosási p. Átlagértékek	„B” kenyér Átlagértékek
1. Reménytelennek érzem a helyzetem a bélrendszert érintő problémáim miatt.	2,00	2,30	2,10
3. Zavar, hogy mennyi időt töltök a WC-n.	1,90	2,40	1,90
4. Védtelennek érzem magam más betegségekkel szemben a bélrendszeri problémáim miatt.	2,40	2,70	2,30
9. Lehangoznak érzem magam ha a bélrendszeri problémáimra gondolok.	2,90	3,20	2,90
13. Mérgesnek érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	2,20	2,20	2,00
16. Ingerlékenynek érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	2,40	2,40	2,00
25. Tehetetlennek érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	2,60	2,70	2,40
Csoportátlagok	2,34	2,56	2,23

3. táblázat: 2. kérdéscsoport: Társas kapcsolatokra gyakorolt hatás (másoktól való elszigetelődés, szociális zavar, szexuális problémák)

Csoportba sorolt kérdések	„A” kenyér Átlagértékek	Kimosási p. Átlagértékek	„B” kenyér Átlagértékek
8. Kényelmetlenül érzem magam, ha a bélrendszeri problémáimról kell beszélnem.	2,50	2,70	2,40
10. Úgy érzem a bélrendszeri problémáim elválasztanak a körülöttem levőktől.	2,20	2,10	2,10
12. Bélrendszeri problémáim gátolnak a szexuális kapcsolataimban.	2,10	2,10	1,90
14. Úgy érzem zavarok másokat a bélrendszeri problémáimmal.	1,90	1,60	1,90
17. Félek attól, hogy a körülöttem lévő emberek úgy gondolják, hogy eltúlzom a bélrendszeri problémáimat	2,10	2,00	1,90
20. A bélrendszeri problémáim csökkentik a szexuális vágyam.	2,10	2,00	1,90
24. A bélrendszeri problémáim miatt nehézséget jelent számomra olyanokkal együtt lenni, akiket nem ismerek jól.	2,20	2,30	2,20
33. A bélrendszeri problémáim hatással vannak a legközelebbi kapcsolataimra is.	2,10	2,30	2,40
34. Úgy érzem senki sem érti meg a bélrendszeri problémáimat.	1,60	1,70	1,60
Csoportátlagok	2,09	2,09	2,03

4. táblázat: 3. kérdéscsoport: Fizikai aktivitás és mindennapi élet korlátozottsága (munka, kirándulások, ruhaválasztás, fizikai terhelés kerülése)

Csoportba sorolt kérdések	„A” kenyér Átlagértékek	Kimosási p. Átlagértékek	„B” kenyér Átlagértékek
19. Kerülnöm kell a stresszes élethelyzeteket a bélrendszeri problémáim miatt.	3,90	3,80	3,50
21. A bélrendszeri problémáim meghatározzák, hogy milyen ruhákat hordhatok.	2,00	1,90	1,80
22. Kerülnöm kell a megerőltető fizikai munkát a bélrendszeri problémáim miatt.	3,10	2,90	2,60
27. A hosszú kirándulások nehézséget jelentenek számomra a bélrendszeri problémáim miatt.	3,00	3,10	2,70
29. Fontos, hogy mindig legyen a közelben WC a bélrendszeri problémáim miatt.	3,00	3,10	4,20
Csoportátlagok	3,00	2,96	2,96

5. táblázat: 4. kérdéscsoport: Étkezéshez kapcsolódó korlátozások (diéta, étkezési szokások megváltoztatása)

Csoportba sorolt kérdések	„A” kenyér Átlagértékek	Kimosási p. Átlagértékek	„B” kenyér Átlagértékek
11. Figyelnem kell arra, hogy mennyit eszek a bélrendszeri problémáim miatt.	3,40	3,10	3,10
23. Figyelnem kell, hogy milyen típusú ételeket eszek a bélrendszeri problémáim miatt.	4,10	4,00	3,90
28. Idegesnek érzem magam, ha nem tudok enni akkor amikor én szeretnék a bélrendszeri problémáim miatt.	2,40	2,30	2,20
Csoportátlagok	3,30	3,13	3,07

6. táblázat: 5. kérdéscsoport: Fizikai komfort és higiénia (szag, kosz, kellemetlen érzés)

Csoportba sorolt kérdések	„A” kenyér Átlagértékek	Kimosási p. Átlagértékek	„B” kenyér Átlagértékek
2. Kellemetlenül érzem magam a szag miatt, amit a bélrendszeri problémáim okoznak.	1,90	2,10	1,90
5. Kövérnek érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	1,50	1,60	1,60
26. Koszosnak érzem magam a bélrendszeri problémáim miatt.	1,30	1,40	1,30
Csoportátlagok	1,57	1,70	1,60

7. táblázat: 6. kérdéscsoport: Félelem az állapot súlyosbodásától és kontrollvesztéstől (félelem az irányítás elvesztésétől, a rosszabbodástól)

Csoportba sorolt kérdések	„A” kenyér Átlagértékek	Kimosási p. Átlagértékek	„B” kenyér Átlagértékek
6. Úgy érzem elveszítem az irányítást az életem felett a bélrendszeri problémáim miatt.	2,20	2,50	1,80
15. Félek, hogy rosszabbodni fognak a bélrendszeri problémáim.	3,30	3,20	3,40
31. Félek, hogy elveszítem az irányítást a bélrendszerem irányítása felett.	3,10	3,00	2,80
32. Félek attól, hogy egyszer nem tudok székletet üríteni.	2,10	2,10	2,10
Csoportátlagok	2,68	2,70	2,53

8. táblázat: 7. kérdéscsoport: Fókusz a bélrendszeri problémákra (a problémák központi szerepe az életben)

Csoportba sorolt kérdések	„A” kenyér Átlagértékek	Kimosási p. Átlagértékek	„B” kenyér Átlagértékek
7. Úgy érzem az életem kevésbé élvezetes a bélrendszeri problémáim miatt.	2,70	2,90	2,50
18. Úgy érzem kevesebbet tudok végrehajtani a bélrendszeri problémáim miatt.	2,80	2,90	2,40
30. Az életem a bélrendszeri problémáim körül forog.	2,40	2,60	2,40
Csoportátlagok	2,63	2,80	2,43

9. táblázat: Az életminőség elemzéséhez kialakított csoportok

Az életminőség elemzéséhez kialakított csoportok	Kruskal Wallis (p-érték)	ANOVA (p-érték)
1. Érzelmi állapot és pszichológiai hatás (Reménytelenség, lehangoltság, düh, ingerültség, félelem, tehetetlenség)	0,19	0,22
2. Társas kapcsolatokra gyakorolt hatás (Másoktól való elszigetelődés, szociális zavar, szexuális problémák)	0,81	0,89
3. Fizikai aktivitás és mindennapi élet korlátozottsága (Munka, kirándulások, ruhavásztás, fizikai terhelés kerülése)	0,93	1,00
4. Étkezéshez kapcsolódó korlátozások (Diéta, étkezési szokások megváltoztatása)	0,71	0,94
5. Fizikai komfort és higiénia (Szag, kosz, kellemetlen érzés)	0,79	0,87
6. Félelem az állapot súlyosbodásától és kontrollvesztéstől (Félelem az irányítás elvesztésétől, a rosszabbodástól)	0,87	0,91
7. Fókusz a bélrendszeri problémákra (A problémák központi szerepe az életben)	0,10	0,08