

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

Növényi alapú étrendek táplálkozástudományi megítélése

állásfoglalás



Növényi alapú étrendek táplálkozástudományi megítélése – állásfoglalás

Főszerkesztő:

Kubányi Jolán MSc és Szűcs Zsuzsanna MSc

A munkacsoport tagjai:

Dr. Badacsonyiné Kassai Krisztina

Csengeri Lilla MSc

Erdélyi-Sipos Alíz MSc

Fekete Krisztina

Kubányi Jolán MSc

Dr. Pálfi Erzsébet

Répási Eszter PhD

Shenker-Horváth Kinga MSc

Szűcs Zsuzsanna MSc

Készítette: Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége; 2019.

A kézirat lezárva: 2019. szeptember 23.

A Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Alkalmazott Egészségtudományi Intézet, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék,
a Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet,
és a Magyar Táplálkozástudományi Társaság ajánlásával.

Tartalomjegyzék

Rövidítések magyarázata.....	3
Összefoglalás	4
1. Bevezetés.....	5
1.1. Egészséges táplálkozásra vonatkozó hazai ajánlás – az OKOSTÁNYÉR®	5
1.2. A növényi alapú étrend formái, háttere és előfordulási gyakorisága	6
2. Táplálkozási szempontok növényi alapú étrendek esetén.....	7
2.1. A vegetáriánusok táplálkozási szokásai és makrotápanyag-felvétele	7
2.2. A növényi alapú étrendek pozitív táplálkozási aspektusai	9
2.3. Táplálkozási szempontból kritikus tápanyagok növényi alapú étrendek esetén	11
2.3.1. Fehérjék.....	11
2.3.2. Ómega-3-zsírsavak	12
2.3.3. Vas	12
2.3.4. Cink	14
2.3.5. Jód.....	15
2.3.6. Kalcium	16
2.3.7. D-vitamin	17
2.3.8. B ₁₂ -vitamin (kobalaminok).....	18
2.4. Az étrend-kiegészítők szerepe, jelentősége növényi alapú étrendek esetén	19
3. Vegetáriánus táplálkozás és a krónikus betegségek kockázata, kezelése.....	20
3.1. Túlsúly és elhízás	21
3.2. Kardiovaszkuláris betegségek, nagy vérzsírtartalom, ischémiás szívbetegségek és magas vérnyomás.....	23
3.2.1. Kardiovaszkuláris rizikófaktorok: emelkedett szérumkoleszterin, hipertónia	23
3.2.2. Ischémiás szívbetegségek.....	25
3.2.3. Stroke.....	26
3.3. Diabetes.....	26
3.4. Daganatok.....	28
3.5. Csontritkulás.....	31
4. Vegetáriánus táplálkozási formák a különböző életszakaszokban.....	32
4.1. Terhesség és szoptatás.....	32
4.2. Csecsemő-, gyermek- és serdülőkor.....	34
4.3. Időskor	35
5. A vegetáriánus étrend összeállításának szabályai.....	35
Felhasznált irodalom	39
Érdekeltségek	49

Rövidítések magyarázata

ADA	Academy of Nutrition and Dietetics; Amerikai Dietetetikai és Táplálkozástudományi Akadémia
AHS	Adventist Health Study; adventista egészségtanulmány
ALA	Alpha Linolenic Acid; alfa-linolénsav
BDA	British Dietetic Association; Brit Dietetikusok Szövetsége
BMI	Body Mass Index; testtömegindex
BV	Biological Value; biológiai érték
CI	Confidence Intervals; konfidenciaintervallum
CVD	Cardiovascular Disease(s); szív- és érrendszeri betegség(ek)
DASH	Dietary Approaches to Stop Hypertension; magas vérnyomás megakadályozásának diétás megközelítése
DHA	Docosahexaenoic Acid; dokozaheksaénsav
DIAAS	Digestible Indispensable Amino Acid Score; emészthető nélkülözhetetlen aminosavpontszám
DM	Diabetes Mellitus; cukorbetegség
E%	Energy%; az energiafelvétel arányában
EFSA	European Food Safety Authority; Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság
EPA	Eicosapentaenoic Acid; eikozapentaénsav
EPIC Oxford	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Oxford tanulmány
ESC	European Society of Cardiology; Európai Kardiológiai Társaság
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations; az Egyesült Nemzetek Mezőgazdasági és Élelmezési Szervezete
FFQ	Food Frequency Questionnaire; élelmiszer-fogyasztási gyakoriságot vizsgáló kérdőív
HbA1c	glikált hemoglobin
IARC	International Agency for Research on Cancer; Nemzetközi Rákkutató Ügynökség
IDF	International Diabetes Federation; Nemzetközi Diabetes Társaság
IFG	Impaired Fasting Glucose; károsodott éhomi vércukorszint
IGT	Impaired Glucose Tolerance; csökkent glükóztolerancia
IHD	Ischemic Heart Disease; ischémiás szívbetegség
LA	Linoleic Acid; linolsav
MDOSZ	Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence; Országos Egészségügyi és Klinikai Kiválósági Intézet
NSP	Non Starch Polysaccharides; nem keményítő poliszacharid
OKK	Országos Közegészségügyi Központ
OTH	Országos Tisztifőorvosi Hivatal
PDCAAS	Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score; fehérje emészthetőséggel korrigált aminosavpontszám
PRI	Population Reference Intake; referencia beviteli érték
SFA	Saturated Fatty Acid; telített zsírsav
WCRF	World Cancer Research Fund; Nemzetközi Rákkutató Alap
WHO	World Health Organisation; Egészségügyi Világszervezet

Összefoglalás

A vegetáriánus és vegán étrendek egészségügyi, etikai és ökológiai megfontolásból egyaránt egyre inkább a figyelem középpontjába kerülnek. Bár erre vonatkozóan hazai adatok nem állnak rendelkezésre, de a nemzetközi trendek arra engednek következtetni, hogy egyre többen választják a növényi alapú étrendek valamely formáját. Jelen állásfoglalás célja, hogy a szakirodalomban pillanatnyilag elérhető tudományos evidenciák, valamint külföldi dietetikai és táplálkozástudományi szervezetek szakmai ajánlásai és állásfoglalásai alapján elemezze a vegetáriánus étrendek lehetséges egészségügyi előnyeit és étrendi kockázatait.

Az egészséges táplálkozás hozzájárul az egészséges testtömeg eléréséhez és megtartásához, segít a mennyiségi és a minőségi alultápláltság megelőzésében, valamint véd a krónikus, nem fertőző betegségektől, amilyen például a diabetes, a szív- és érrendszeri betegségek és bizonyos daganatok. A csekély telítettségi-felvétel, a hozzáadott cukor és só mérsékelt, a zöldségfélék, a gyümölcsök és a teljes értékű gabonafélék bőséges, a hüvelyesek, az olajos magvak és a sovány tejtermékek rendszeres fogyasztása hozzájárul egyes civilizációs betegségek kockázatának csökkentéséhez.

Ugyanakkor minél szigorúbb az étrend az egyes élelmiszer-csoportok kizárása tekintetében, annál nagyobb a malnutríció kialakulásának rizikója. Éppen ezért a növényi alapú táplálkozás mellett egyes tápanyagok (pl. B₁₂-vitamin) célzott és individuális pótlása, dúsított élelmiszerek és/vagy étrend-kiegészítők formájában, szükséges. Különösen nagy a tápanyaghiányos állapotok létrejöttének kockázata a viszonylag nagy tápanyagszükségletű lakossági csoportok (pl. gyermekek, várandós nők) körében. Ilyen esetekben még inkább lényeges a vegetáriánus étrend megvalósíthatóságának egyedi értékelése.

A hiánybetegségek kialakulásának megelőzéséhez, az esetleges étrendi kockázatok kezeléséhez elengedhetetlen a növényi alapú étrendek megtervezésében jártas dietetikus, táplálkozástudományi szakember közreműködése.

Lényeges szempont továbbá, hogy a jövőben megvalósuljanak olyan átfogó, jól megtervezett klinikai vizsgálatok, amelyek a hazai vegetáriánus populáció tápanyagfelvételét, táplálkozási szokásait és tápláltsági állapotát mérik fel, illetve a vegetáriánus és a vegán étrendek hosszú távú egészséghatásait vizsgálják.

1. Bevezetés

1.1. Egészséges táplálkozásra vonatkozó hazai ajánlás – az OKOSTÁNYÉR®

Az egészséges táplálkozás hozzájárul az optimális testtömeg eléréséhez és megtartásához, segít a mennyiségi és a minőségi alultápláltság megelőzésében, valamint véd a krónikus, nem fertőző betegségektől, amilyen például a diabetes, a szív- és érrendszeri betegségek és a rák. A kis telítettzsír-felvétel, a hozzáadott cukor és só mérsékelt, a zöldségfélék, gyümölcsök, teljes értékű gabonafélék bőséges, míg a hüvelyesek, az olajos magvak és a tejtermékek rendszeres fogyasztása bizonyítottan hozzájárul a leggyakoribb civilizációs betegségek kockázatának csökkentéséhez. (WHO, 2018)

Hazánkban az egészséges táplálkozásra vonatkozó javaslatokat az MDOSZ (Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége) által 2016-ban kialakított OKOSTÁNYÉR® elnevezésű útmutató foglalja össze, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia Élelmiszer-tudományi Tudományos Bizottsága is ajánl. (MDOSZ, 2016)

A kiegyensúlyozott, vegyes étrend részeként az állati eredetű élelmiszerek (tojás, tej, tejtermékek, halak, húsok) rendszeres, mértékletes és változatos fogyasztása is ajánlott. Az étrendi útmutató az állati eredetű élelmiszerek beépítését legalább a napi három főétkezés részeként javasolja. Ezen belül a tejjre és a tejtermékekre vonatkozóan fogalmazódik meg tanács, amelyeket napi három adag mennyiségben szükséges az étrendbe sorolni, külön súlyt fektetve a mérsékelt zsírtartalmú alternatívák gyakoribb választására. Emellett a többi állati eredetű fehérjét tartalmazó élelmiszert, pl. halat, tojást, sovány húst és belsőségeket változatosan javasolt beilleszteni a heti menübe, azzal a kitételrel, hogy a halak fogyasztását az OKOSTÁNYÉR® heti legalább egy alkalommal ajánlja.

Az OKOSTÁNYÉR® nagy hangsúlyt helyez az értékes táplálkozás-élettani hatású, növényi eredetű élelmiszercsoportok fogyasztására. A napi felvételre javasolt élelmiszer-mennyiség nagy részét – több mint háromnegyedét – növényi eredetű élelmiszercsoportok, zöldségek és gyümölcsök (ideértve a hüvelyeseket és az olajos magvakat), valamint gabonafélék teszik ki. (1. ábra)



1. ábra: OKOSTÁNYÉR® - táplálkozási ajánlás a hazai egészséges felnőtt lakosság számára (MDOSZ, 2016.)

1.2. A növényi alapú étrend formái, háttere és előfordulási gyakorisága

A vegetarianizmus nem egységes étrendi mintázat, hanem számos különböző séma összessége. Közös jellemzőjük, hogy alapjukat a növényi eredetű élelmiszerek fogyasztása jelenti, amely eltérő mértékben egészül ki állati eredetű termékekkel. Míg leginkább megengedő formája, a flexitáriánus étrend a húsfogyasztás mérséklése mellett tartalmazza az összes, hagyományos vegyes táplálkozásban szereplő élelmiszercsoportot, addig vegán táplálkozás esetén kizárólag a növényi élelmiszerforrások kerülnek az étrendbe. A leggyakoribb vegetáriánus étrendi sémák szerint fogyasztható és kerülendő élelmiszercsoportok összefoglalását az 1. táblázat tartalmazza.

élelmiszercsoport →	zöldség	gyümölcs	hüvelyes	olajos mag	gabona	tej	tojás	szárnyas	hal	vörös hús	méz
étrendi séma ↓											
flexitériánus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+
peszkateriánus	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
pollotáriánus	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
lakto-ovovegetáriánus	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
ovovegetáriánus	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+
laktovegetáriánus	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
vegán	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

1. táblázat: Fogyasztható élelmiszercsoportok a leggyakoribb vegetáriánus étrendi sémák szerint (saját szerkesztés)

A vegán étrendhez nagyon hasonló, ám attól mégis elkülönül az ún. teljes értékű növényi étrend (whole food plant-based diet). Ez utóbbi jellemzője, hogy az állati eredetű élelmiszerek teljes kizárása mellett hangsúlyos a minél kevésbé feldolgozott táplálékok választása. Így a finomított liszt és az asztali cukor mellett többek között például a növényi olajok sem fogyaszthatók.

A vegetáriánus étrend gyakoriságával kapcsolatban csak mozaikos adatok állnak rendelkezésre. Feltehetően a legtöbben (kb. a populáció 30%-a) Indiában követnek növényi alapú étrendet. Az Egyesült Királyságban 4-5%-ra, míg az Egyesült Államokban 3,3%-ra tehető a vegetáriánusok aránya, ezen belül 46% folytat vegán étrendet. (Stahler C, 2016) Svájcban a lakosság 0,2-3%-a követ vegán, 6%-a egyéb vegetáriánus étrendet. (Federal Commission for Nutrition (FCN), 2018) Itthon erre vonatkozóan pillanatnyilag nincs adat. A növényi alapú étrend választásának hátterében az egészségügyi szempontok mellett számos motivációs tényező áll, pl. állat- és környezetvédelmi, fenntarthatósági, etikai aspektusok, ezekre a jelen állásfoglalás keretében nem térünk ki.

2. Táplálkozási szempontok növényi alapú étrendek esetén

2.1. A vegetáriánusok táplálkozási szokásai és makrotápanyag-felvétele

A vegetáriánus és a vegán populáció táplálkozási szokásai és tápanyagfelvétele kapcsán számos nemzetközi tanulmány készült az elmúlt években. (2. táblázat)

ország	szerző	publikáció éve	módszer	mintaelem szám	életkor
UK	Appleby et al.	2007	kalciumfelvétel vizsgálata	1126 vegán, 9420 vegetáriánus, 4901 halfogyasztó, 19249 húsfogyasztó	n.a.
Hollandia és Belgium	Deriameaker et al.	2011	FFQ	27 vegetáriánus, 30 nem vegetáriánus	65+
Belgium	Clarys et al.	2014	FFQ	104 vegán, 573 vegetáriánus, 498 szemi-vegetáriánus, 145 pesco vegetáriánus, 155 nem vegetáriánus	20+
Dánia	Kristensen et al.	2015	4 napos táplálkozási napló	75 vegán, 1627 nem vegetáriánus kontroll	18-61
Finnország	Elorinne et al.	2016	3 napos táplálkozási napló + kérdőív a hosszú távú táplálkozási szokások felmérésére	22 vegán, 19 nem vegetáriánus kontroll	18-50

UK	Sobiecki et al.	2016	FFQ + életmód szokások kérdőív	269 vegán, 1516 vegetáriánus, 782 halfogyasztó, 3798 húsfogyasztó	18+
Svájc	Schüpbach et al.	2017	3 napos táplálkozási napló + életmód szokások felmérése	53 vegán, 53 lakto-ovovegetáriánus, 100 nem vegetáriánus	18-50
UK	Bradbury et al.	2017	1 napos táplálkozási napló	90742 rendszeres húsfogyasztó, 97124 csekély húsfogyasztó, 2259 szárnyashúst fogyasztó, 5701 halfogyasztó, 3870 vegetáriánus, 248 vegán	40-69
Franciaország	Alles et al.	2017	3 napos táplálkozási napló	789 vegán, 2370 vegetáriánus, 90664 húsfogyasztó	18+
UK	Papier et al.	2019	FFQ	12997 rendszeres húsfogyasztó, 4650 csekély húsfogyasztó, 591 szárnyashúst fogyasztó, 4528 halfogyasztó, 6672 vegetáriánus, 801 vegán	20+

2. táblázat: A vegetáriánus és vegán populáció táplálkozási szokásait vizsgáló nemzetközi tanulmányok fő jellemzőinek összefoglalása.

A vizsgálatok eltérő módszertana korlátozza a kinyerhető adatok összehasonlítását, azonban bizonyos mintázatok és jellegzetességek megfigyelése így is lehetséges.

	ajánlás (EFSA)	Svájc		Dánia		UK		UK	Finn-ország	Belgium	Franciaország
populáció	egészséges felnőttek	vegetáriánus (N=43)	vegán (N=43)	vegán (N=33) férfi	vegán (N=37) nő	vegán (N=269) férfi	vegán (N=534) nő	vegán (N=251)	vegán (N=22)	vegán (N=104)	vegán (N=789)
energia (kcal/nap)	2000-2500	2263	2469	2797	2065	2132	1879	1842-2037	2150	2383	n.a.
zsír (E%: gramm/nap)	20-35E% (max. 30E%); 70 g	91 g	93 g	86,7 g (63-105)	65,1 g (49-79)	72 g	64 g	n.a.	88 g (+/-37)	68 g	72,7 g (+/-19,7)
SFA (E%: gramm/nap)	max. 7E%; 25 g	34 g	20 g	17 g	13 g	16 g	14 g	n.a.	21 g (+/-9)	21 g	19,4 g (+/- 11,2)
szénhidrátok (E%: g/nap)	45-60E%; 270 g	267 g	324 g	332 g	222 g	288 g	253 g	n.a.	252 g	336 g	235,7 g (+/-45)
hozzáadott cukor (E%)	max. 10E%; 50-60 g	131 g	180 g	18 g*	22 g*	120 g	110 g	n.a.	n.a.	156 g	105,3 g (+/-33,7)
élelmi rost (g/nap)	min. 25 g	31 g	52 g	56 g	40 g	30 g	28 g	n.a.	41 g	41 g	34,1 g (+/-8,4)
fehérje (g/ttkg)	0,8	64 g /nap (+/-21)	65 g/nap (+/-21)	75,5 g/nap (66-96)	59,1 g/nap (51-67)	0,91 g/ttkg (+/-0,3)	0,99 g/ttkg (+/-0,34)	férfi: 14,8E% (75,4 g); nő: 16,4E% (75,5 g)	74 g/nap (+/-30)	82 g/nap	62 g/nap (+/-22,5)

3. táblázat: A vegetáriánus és a vegán populáció táplálkozási szokásait vizsgáló nemzetközi tanulmányok makrotápanyag-felvételre vonatkozó adatai (*ételekhez, italokhoz hozzáadott cukor; n.a. = nincs adat)

A felmérések 3. táblázatban összefoglalt megállapításai alapján a vegetáriánus és a vegán étrendek általánosságban fedezik az energia- és a makrotápanyag-szükségletet. Az eredményekben azonban esetenként megfigyelhető nagy szórás (pl. svájci minta átlagos 65 g napi fehérjefelvétel +/- 21 g) alapján feltételezhető, hogy a mintában szereplő egyének egy részének fehérjebevitel nem elégséges, (Schupbach R et al, 2017) azonban erre vonatkozóan a publikációk nem szolgálnak többletinformációval. Pozitívként emelhető ki az étrendek kedvezően kis telítettség- és kedvezően nagy élelmirost-tartalma.

2.2. A növényi alapú étrendek pozitív táplálkozási aspektusai

A nagy zöldség- és gyümölcsbevitel pozitív táplálkozás-élettani hatása meggyőzően igazolt. A szakirodalomban elérhető adatok alapján a vegán étrendet követők fogyasztanak legtöbbször ezen élelmiszercsoportokból a kontrollétrendekhez viszonyítva (4. táblázat), ezzel általában eleget tesznek a vonatkozó táplálkozási ajánlásoknak (min. 5 adag/500 g zöldség és gyümölcs/nap).

ország	gyümölcsfogyasztás (g/nap)		zöldségfogyasztás (g/nap)	
	vegán	kontroll	vegán	kontroll
Finnország (2016) (van Vliet S et al, 2015)	gyümölcs: 223 +/- 186; bogyós gyümölcs: 31 +/- 44; gyümölcslé: 103 +/- 169; bogyós gyümölcslé: 34 +/- 73	nem vegetáriánusok gyümölcs: 266 +/- 185; bogyós gyümölcs: 114 +/- 164; gyümölcslé: 38 +/- 111; bogyós gyümölcslé: 4	277 +/- 186	246 +/- 159
Franciaország (2009) (Van Audenhaege M et al, 2009)	297 +/- 292	laktovegetáriánus: 265 +/- 145; lakto- ovovegetáriánus: 316,7 +/- 228,3; peszkateriánus: 124,7 +/- 73,3; átlagpopuláció: 173,4 +/- 135	459 +/- 300,2	laktovegetáriánus: 286,1 +/- 112,9; lakto- ovovegetáriánus: 381,8 +/- 144,8; peszkateriánus: 339,1 +/- 169,8; átlagpopuláció: 170,1 +/- 79,9
Franciaország (2017) (Alles B et al, 2017)	364,2 +/- 171	vegetáriánus: 290,6 +/- 170,4; húsfogyasztó: 245,1 +/- 210,8	366 +/- 123	vegetáriánus: 285,8 +/- 121,7; húsfogyasztó: 216,4 +/- 150,6
UK (2016) (Appleby PN et al, 2016)	vegetáriánus és vegán: 293 +/- 244	húsfogyasztó: 257 +/- 189; csekély húsfogyasztó: 298 +/- 231; halfogyasztó: 230 +/- 230	vegetáriánus és vegán: 301 +/- 169	húsfogyasztó: 256 +/- 125; csekély húsfogyasztó: 262 +/- 146; halfogyasztó: 292 +/- 151

UK (2017) (Bradbury KE et al, 2017)	férfiak: 270; nők: 263	húsfogyasztó: 165; csekély húsfogyasztó: 192; peszkateriánus: 217; vegetáriánus: 200	férfiak: 359; nők: 369	húsfogyasztó: 170; csekély húsfogyasztó: 179; halfogyasztó: 232; vegetáriánus: 237
USA (2014) (Orlich MJ et al, 2014)	483,1	lakto-ovovegetáriánus: 357; peszkateriánus: 400,3; szemivegetáriánus: 343; nem vegetáriánus: 298,8	424,1	lakto-ovovegetáriánus: 347,2; peszkateriánus: 386; szemivegetáriánus: 337; nem vegetáriánus: 319,9
USA (2009) (Robinson-O'Brien R et al, 2009)	gyümölcs és zöldség: 5,1 adag/nap	korábban vegetáriánus volt: 3,7 adag/nap; sosem volt vegetáriánus: 3,2 adag/nap		

4. táblázat: Vegetáriánus és vegán populáció zöldség- és gyümölcsfogyasztása egyes országokban⁴

Az adatok ugyanakkor nagyfokú variabilitást mutatnak az egyes országok között, illetve esetenként nagy szórás is megfigyelhető, amely arra enged következtetni, hogy a vegán és a vegetáriánus étrend mellett sem feltétlenül mindig teljesül az ajánlott zöldség- és gyümölcsfogyasztás az egyének szintjén.

A hazai vegetáriánus populáció táplálkozási szokásait vizsgáló, az MDOSZ által 2019-ben végzett nem reprezentatív, kutatásban a megkérdezettek (N=667) 67,2%-a fogyasztott naponta legalább egy alkalommal zöldséget, főzelékfélét, 69,9%-uk pedig gyümölcsöt. (A kutatás eredményei még publikálás előtt állnak.)

A jelentős növényi eredetű élelmiszerfogyasztás továbbá együtt járhat néhány tápanyag, pl. C-vitamin, magnézium, B1- és B6-vitamin, valamint folsav nagyobb felvételével, (Schupbach R et al, 2017) illetve egyes, pozitív egészséghatású fitokemikália (pl. karotinfélék és polifenolok) számottevő mennyiségű fogyasztásával. (Singh B et al, 2017) Nagyobb növényi eredetű élelmiszer- (pl. teljes értékű gabona, zöldségfélék) fogyasztásuk miatt ugyanakkor a vegetáriánusok nagyobb mértékben lehetnek kitéve egyes, jellemzően az ezen élelmiszercsoportokhoz köthető étrendi kockázatoknak is. Többek között a teljes értékű gabonafélékben, a csírákban és a korpatermékekben előforduló aflatoxinok, a hüvelyesekben megtalálható antinutritív anyagok, fitoösztrogének, illetve a különböző növényvédőszer-maradványok, a rovarirtó szerek (peszticidek) és egyéb anyagok, pl. dioxin, arzén, nitrit és nehézfémek potenciálisan kedvezőtlen egészséghatásúak, (Sun G-X et al, 2009), (The Federal Department of Home Affairs, 2017), (Berman T et al, 2016), (Patisaul HB et al, 2010) s ez különösen gyermekkorban lehet kritikus.

2.3. Táplálkozási szempontból kritikus tápanyagok növényi alapú étrendek esetén

2.3.1. Fehérjék

A fehérjék az emberi szervezet nélkülözhetetlen nitrogénforrásai, de szükség esetén energiaforrásként is használhatók. (FAO, 2002)

A fehérjék minőségének értékelése több különböző módszerrel történhet, amelyek az esszenciális aminosavtartalom mellett biológiai hasznosulásuk mértékét veszik általában figyelembe. A biológiai érték (BV) mutatja meg, hogy 100 g fehérjetartalmú élelmiszer elfogyasztásakor mekkora hányad hasznosul. Legnagyobb az állati eredetű fehérjék biológiai értéke: a teljes tojás és az anyatej biológiai értéke 100, a tehéntejé 88-95, míg a húsoké, a halhúst is ideértve 80-92. A növényi fehérjeforrások ennél kisebb biológiai értékűek: a szója 74-78, a burgonya 73, a babfélék és a borsó 56-72, a rizs 63-67, a gabonalisztek 49-53, és a földimogyoróliszt 48. (Rodler I (szerk), 2005) A fehérje emészthetőséggel korrigált aminosavpontszám (PDCAAS, Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score) meghatározásakor az adott fehérje aminosavprofilját egy standard aminosavprofilhoz hasonlítják. A legnagyobb, kapható pontszám 1, ami azt jelenti, hogy az adott forrás a fehérje emésztése után fehérjeegységre számítva a szükséges nélkülözhetetlen aminosavak legalább 100%-át biztosítja. Például a tej és a tojás PDCAAS pontszáma 1, a marhahúsé 0,92, a szójáé 0,91, míg a többi hüvelyesé 0,74-0,75, a földimogyoróé 0,52, a búzáé pedig 0,42. (Hoffman JR et al, 2004), (Schaafsma G, 2000), (Suárez López MM et al, 2006)

A PDCAAS helyett manapság már inkább a DIAAS-t, vagyis az emészthető nélkülözhetetlen aminosav pontszámot használják. A DIAAS meghatározza az aminosavak emészthetőségét a vékonybél végén, pontosabban megadva a test által felszívott aminosavak mennyiségét és az adott fehérje hozzájárulását az emberi aminosav- és nitrogénigényhez. (FAO, 2002), (EU Science Hub, 2019), (FAO, 2013) A savófehérje DIAAS pontszáma 100, a zsírszegény tejporé 105, a borsó fehérjéé 62, a szójaliszté 89 és a búzáé 45. (Mathai KJ et al, 2017)

A vegetáriánus táplálkozás legtöbb formája, optimális energiafelvétel esetén, a fehérjefogyasztás szempontjából általában megfelel az ajánlásoknak. (Institute of Medicine, 2005), (Mangels R et al, 2011), (Davis B et al, 2014) Bár a „komplett” és az „inkomplett” fehérjeforrások közötti különbségtétel változatlanul érvényes, azonban a nap folyamán kellő változatossággal fogyasztott, különböző növényi élelmiszerekből származó fehérje általában elegendő esszenciális aminosavat tartalmaz a szervezet működése és regenerációja számára. (Messina V, 2014) A rendszeresen, nagyobb mennyiségben fogyasztott hüvelyesek, szójatermékek, olajos magvak és gabonafélék biztosítják a megfelelő fehérjefelvételt a vegetáriánusok számára. A fruitárián (csak gyümölcsöt tartalmazó) étrend esetén azonban általában csekély a fehérje és számos egyéb tápanyag fogyasztása.

A növényi fehérjeforrások esetenként rosszabb emészthetősége, kisebb fokú biológiai hasznosulása miatt egy kutatás (Kniskern MA et al, 2011) felveti a fehérjebeviteli referencia érték növelését (0,8 g/ttkg/nap helyett 1 g/ttkg/nap értékre) vegetáriánus étrend esetén, ha az állati eredetű fehérjearány a teljes napi fehérjefogyasztás 45-50 százalékánál kisebb. Azonban a FAO/WHO fehérje- és aminosavbevitelre vonatkozó szakértői riportja (FAO/WHO/UNU, 2007) szerint ez nem szükséges.

2.3.2. Ómega-3-zsírsavak

Az esszenciális zsírsavak számos biológiai funkciót betöltő többszörösen telítetlen zsírsavak. Elsődlegesen a linolsav (LA) és az alfa-linolénsav (ALA) tartozik ebbe a csoportba. Az arachidonsav linolsavból, míg az eikozapentaénsav (EPA) és a dokozaheksaénsav (DHA) alfa-linolénsavból képződik a szervezetben, így hiányuk másodlagosan jelenik meg.

Amíg az ALA fogyasztása vegetáriánusok és vegánok esetében hasonló lehet a nem vegetáriánusokéhoz, addig a hosszú szénláncú, többszörösen telítetlen ómega-3-zsírsavak, amilyen az EPA és a DHA, felvétele kisebb lehet a vegetáriánusok, különösen a vegánok esetében. (Saunders AV et al, 2013), (Sanders TA, 2009)

A hosszú szénláncú ómega-3-zsírsavak fontosak az agy, a retina, továbbá a sejtmembránok fejlődéséhez és működéséhez, valamint csökkentik a kardiovaszkuláris (CVD) és számos, egyéb krónikus betegség kialakulásának rizikóját. (Institute of Medicine, 2005), (Gibson RA et al, 2011), (Rosell MS et al, 2005)

Az ALA endogén úton alakul át EPA és DHA zsírsavakká, azonban a folyamat hatékonysága kisfokú (0 és 9,2% közé tehető), amelynek oki háttere egyelőre nem ismert. Mértékét feltehetően a nem, a táplálkozás, az egészségi állapot és a kor befolyásolja. A LA/ALA javasolt felvételi aránya 4:1. Az ennél nagyobb linolsav- (LA-) fogyasztás csökkenti az ALA átalakulásának hatékonyságát. (Domenichiello AF et al, 2015)

Az EFSA (European Food Safety Authority; Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság) által javasolt ALA bevitel a napi energiafelvétel 0,5%-a (2000 kcal energiatartalmú étrend esetén kb. 1,1 g/nap). Az EPA és a DHA együttes javasolt fogyasztását napi 250 mg-ban határozza meg az EFSA. (EFSA, 2017) Vegetáriánusok és vegánok esetében különösen figyelni kell arra, hogy biztosított legyen a valamivel nagyobb ALA bevitel. A nagy ómega-3-zsírsav-tartalmú növényi források közé tartoznak a különböző magok (pl. len, repce, kender), a diófélék és ezek olajai. EPA- és DHA-forrásként egyes tengeri halak és azok olajai, valamint a tengeri algák említhetők. (Davis B et al, 2014) Állatkísérletek eredményei alapján feltételezhető, bár a szakirodalom leír kivételeket is, hogy az agyi DHA-ellátottság nem tér el jelentősen azon esetekben, ha az ómega-3-zsírsav-felvételt egymagában csak ALA biztosítja. Ehhez feltehetően a DHA raktározása irányába ható agyi mechanizmusok is hozzájárulnak. (Sanders TA, 2009), (Rosell MS et al, 2005)

Mikroalga-alapú DHA-kiegészítés javasolható minden olyan esetben, amikor a vegetáriánus ómega-3-zsírsav-igénye nő, például várandósság vagy szoptatás alatt, továbbá a szervezet csökkent átalakítóképesége, például magas vérnyomás és diabetes esetén. (Saunders AV et al, 2013)

2.3.3. Vas

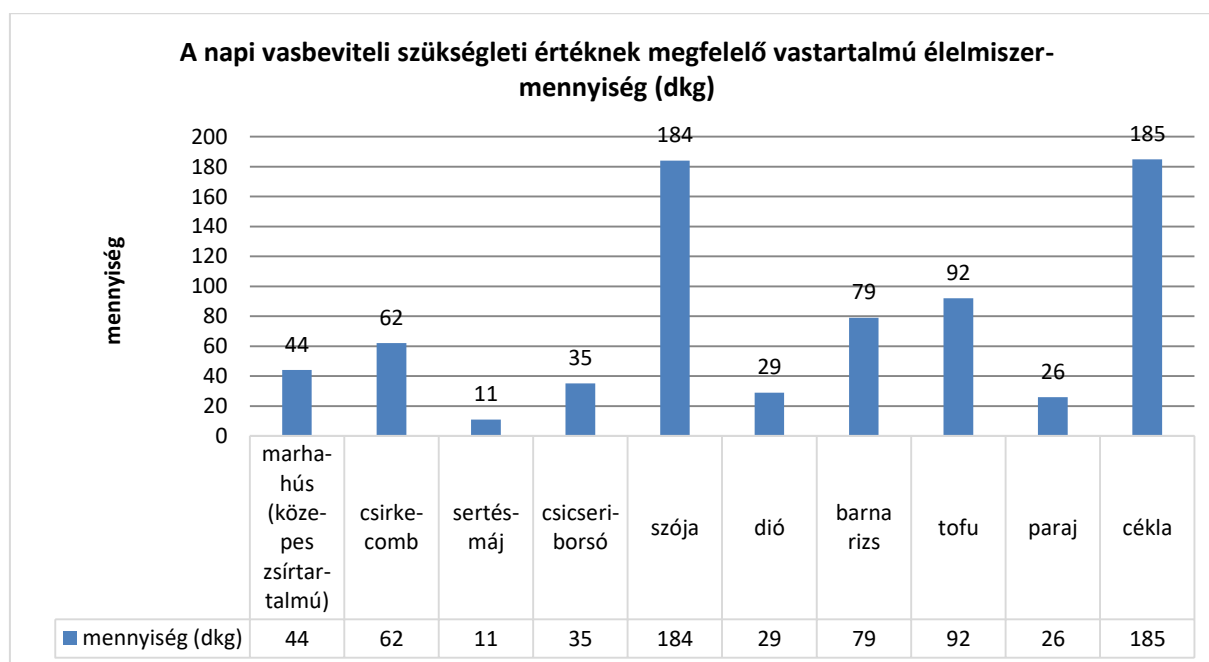
A vas nélkülözhetetlen mikrotápanyag, amely szerepet játszik a DNS és számos enzim szintézisében, az oxigéntranszportban, a vörösvértestek képzésében, az anyagcserében és az immunitásban. (Anderson GJ et al, 2012), (Mann J et al, 2012), (Rodler I (szerk), 2005) A csekély vasellátottság vashiányos anémiát eredményezhet, amely rossz fizikai és kognitív teljesítménnyel, valamint csökkent immunitással jár.

(Geissler C et al, 2011) A rossz vasstátusz anémia hiányában is rontja a kognitív képességeket (pl. a koncentrációt), a hangulatot és az immunitást. (Anderson GJ et al, 2012), (Coad J et al, 2011)

A vas két formában: hem- és nem hemvasként van jelen az élelmiszerekben. A hemvas biológiai hasznosulása meghaladja a másik formáét. (Anderson GJ et al, 2012), (Mann J et al, 2012), (Hallberg L, 1983) A hemvas hatékonyabb felszívódása egy specifikus transzporternek köszönhető, amelynek segítségével a tápanyag közvetlenül a vérbe jut a sejtmembránon keresztül. A nem hemvas anyagcseréje ennél összetettebb, transzporter hiányában a ferriion ferroionná való redukciója szükséges a tápanyag felszívódásához. (Mann J et al, 2012), (Whitney E et al, 2019). Köszönhetően jelentős és nagy biológiai aktivitású (hem) vastartalmuknak az állati eredetű élelmiszerek, pl. a húsok vagy a halak nagyon jó vasforrások. Emellett a vasszívételhez hozzájárulnak a gabonafélék, egyes zöldségek és gyümölcsök is, amelyek nem hemvasat tartalmaznak. A rendelkezésre álló táplálkozási felmérések adatai szerint a hazai felnőtt férfiak és 60 évnél idősebb nők körében 60-65%, míg a 18-60 éves nők körében csaknem 100% az ajánlásoknál kisebb vasszívétel. Külön a vegetáriánusokra vonatkozóan nincs adat. A hazai vasszívétel döntő hányadát három élelmiszercsoport adja. A cereáliák 26%-kal, illetve 25%-kal (3,1 mg, illetve 2,4 mg), a húsok és a húskészítmények 25%-kal, illetve 20%-kal (3 mg, illetve 1,9 mg), míg a zöldség- és főzelékfélék 16%-kal, illetve 18%-kal járulnak hozzá az összes vasszívételhez férfiak, illetve nők esetében. Az élelmiszerprofil alapján elmondható, hogy a férfiak nagyobb vasszívetele a húsok és a húskészítmények nagyobb mennyiségű fogyasztásából ered. (Nagy B és mtsai, 2016), (Nagy B és mtsai, 2017)

Vegetáriánus táplálkozás esetén mindig felmerülő kérdés a növényekben megtalálható nem hemvas biológiai hasznosulása. A nem hemvas felszívódása függ az élettani szükséglettől és a vassraktárak telítettsége által szabályozott. (Rodler I (szerk), 2005) A felszívódás nagymértékben változhat attól függően, hogy milyen az adott étkezésre elfogyasztott táplálék összetétele, illetve attól, hogy milyen az egyén vassal való ellátottsága.

A vas biológiai hasznosulását befolyásolja az élelmiszerekben megtalálható különböző biológiailag aktív anyagok jelenléte, illetve aránya. A vasszívódást gátolják például a fitátok és a polifenolok, ugyanakkor javítják a C-vitamin, a citromsav és más szerves savak. (Craig WJ, 1994) A nem hemvas hasznosulása 1-23 százalék között változhat a szervezet vasstátuszától, valamint a táplálékkal elfogyasztott inhibitoroktól és támogató faktoroktól függően. (Collings R et al, 2013) Létezik ugyanakkor egy adaptációs folyamat, melynek köszönhetően csekély vasszívottság esetén javul a vas felszívódása, mind a hem-, mind a nem hemvasforrásokból. Nem hemvas esetén azonban ez lényegesen nagyobb mértékű, megkönnyítve ezáltal az egyébként rosszabb hasznosulású források értékesülését. (Hunt JR et al, 2000) Így a kis vasstátusú egyének lényegesen növelni tudják a táplálékból való vasszívódást közepes vagy nagy biológiai hasznosulású vasat tartalmazó étrenddel.



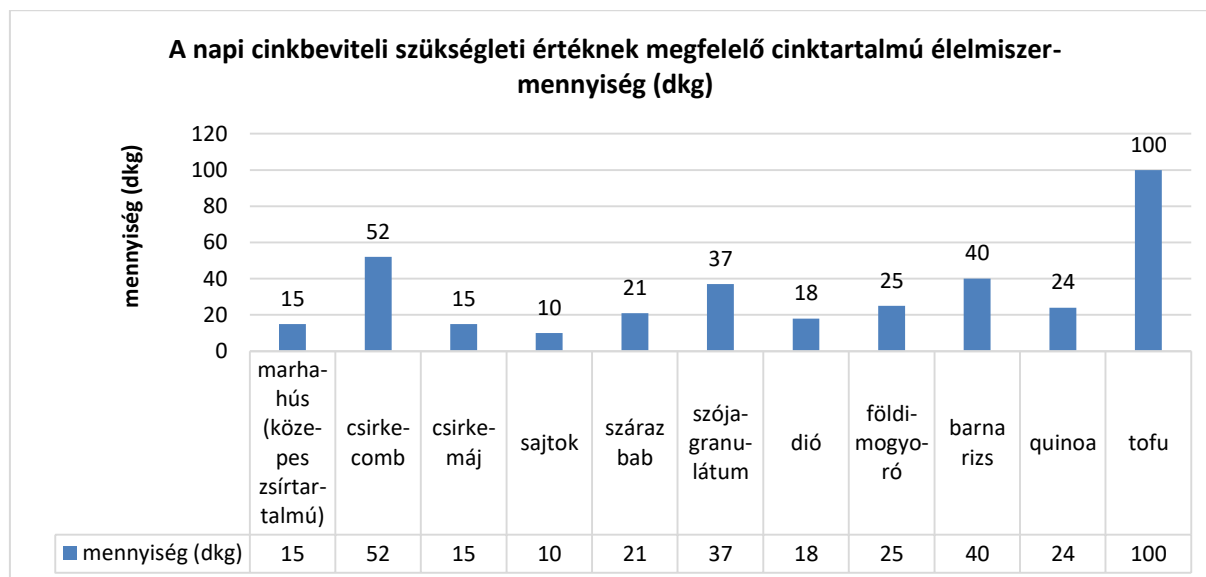
2. ábra: Néhány élelmiszer a napi vasbeviteli szükségleti érték biztosításához szükséges mennyisége.

(EFSA felnőtt férfiakra vonatkozó referencia vasbevitelhez (11 mg/nap) arányítva, a Nutricomp étrendtervező szoftverben szereplő tápanyagtartalomra vonatkozó adatok alapján)

2.3.4. Cink

Hazánkban nincs adat a vegetáriánus populáció cinkellátottságára vonatkozóan. A kritikusan kis cinkfogyasztás a felnőtt férfi lakosság 20, míg a nők 35 százalékánál fordul elő. (Nagy B és mtsai, 2016), (Nagy B és mtsai, 2017) A cink számos enzim, továbbá az inzulin alkotórésze. Részt vesz a tápanyagok anyagcseréjében. Krónikus, súlyos hiánya a növekedés zavarához, a herék sorvadásához, enyhébb esetben a sebgyógyulás elhúzódásához, az ízérzékelés zavarához és étvágytalanságraétvágytalansághoz vezet. (Rodler I (szerk), 2005)

Jó cinkforrásként említhetők a húsok, a máj, valamint a vegetáriánusok étrendjébe is beilleszthető szójatermékek, hüvelyesek és tojás. A cink biológiai hasznosulása jobb az állati, mint a növényi eredetű élelmi forrásokból. Bizonyos élelmiszer-előkészítési technikák, mint például a bab, a gabonák és a magok áztatása vagy csíráztatása, továbbá a kenyér kelesztése, a fitinsavtartalom csökkenése következtében növelheti a szabad cink mennyiségét, ezáltal javíthatja a cink biológiai hasznosulását. A szerves savak, mint például a citromsav, fokozhatják bizonyos mértékig a cink felszívódását. (Lonnerdal B, 2000)



3. ábra: Néhány élelmiszer a napi cinkbeviteli szükségleti érték biztosításához szükséges mennyisége.

(EFSA felnőtt férfiakra vonatkozó referencia cinkbevitelhez (9.4 mg/nap) arányítva, a Nutricomp étrendtervező szoftverben szereplő tápanyagtartalomra vonatkozó adatok alapján)

2.3.5. Jód

A jód a pajzsmirigyhormonok szerves része, ezáltal részt vesz az anyagcsere szabályozásában, befolyásolja a növekedést, az idegrendszer működését és indirekt módon hat a vérkeringésre is. A jód hiánya a pajzsmirigy megnagyobbodásához, golyva kialakulásához vezet. (Rodler, 2005)

Mivel a növényi alapú táplálkozás csekély jódtartalmú lehet, azon vegánok körében, akik egyáltalán nem, vagy nem rendszeresen fogyasztják a legjobb vegán jódforrásokat, a jódozott só vagy a tengeri zöldségeket, fennállhat a jódhány kialakulásának veszélye. (Mangels R et al, 2011), (Leung AM et al, 2011) A tengeri zöldségek jódtartalma széles skálán mozog, néhányuk kiemelkedő mennyiségű jódot tartalmazhat. Fontos, hogy a fogyasztás ne haladja meg a tolerálható legfelső felvételi szintet, amely a felnőttek esetén napi 600 µg. (EFSA, 2018)

Nemzetközi ajánlások a fogamzóképes vegán nőknek 150 µg/nap jódkiegészítés alkalmazását javasolják. (Leung AM et al, 2011), (Institute of Medicine, 2001) A tengeri só, a kóser só és a sós ételízesítők (például a tamari) általában nem jódozottak, és a feldolgozott élelmiszerek többségében sem jódozott sót használnak. A tejtermékek tartalmazhatnak jódot, de a jód mennyisége termékenként igen változó. Habár az olyan élelmiszerek, mint a szójabab, a keresztes virágú zöldségek és az édesburgonya tartalmaznak természetes goitrogéneket (golyvaképzőket), eme élelmiszerek egészséges emberekben nem fokozzák a pajzsmirigy-elégtelenség kockázatát, feltéve, ha a jódfogyasztás kielégítő. (Mangels R et al, 2011) A jód antagonistája a fluorid és a nitrát is. (Rodler, 2005)

Az OTH és az OKK által 2016-ban végzett, az ivóvizek jodidion-tartalmára vonatkozó felmérés (Országos Közegészségügyi Intézet, 2017) során kiderült, hogy a hazai települések 97%-a jódhányos (az ivóvíz jódtartalma <0,03 mg/l), azaz kizárólag az

ivóvízzel a napi ajánlott jódfogyasztás várhatóan nem valósul meg. A vízkezelő technológiák a nyersvíz jódtartalmát jellemzően csökkentik, így az ivóvíz minőségét javító beavatkozások hatására további csökkenés következhet be. Az ivóvíz csekély jódtartalma, valamint a tengeri eredetű élelmiszerek (halak, tenger gyümölcsei) elégtelen fogyasztása miatt a hazai lakosság jódfelvétele feltehetően elmarad az ajánlott napi értéktől.

A kielégítő jódfelvétel egyik legegyszerűbb, legolcsóbb és számos nemzetközi gyakorlat által igazolt módja a konyhasó jóddal való dúsítása. Mind a vegyes, mind a növényi alapú táplálkozás esetén a jódozott só mértékletes használata javasolt. Hazánkban csupán a lakosság kb. 20 százaléka használ jóddal dúsított sót. (Kiss E, 2017)

A megfelelő jódfelvételt biztosító étrend megtervezését ugyanakkor nehezíti az a tény, hogy jelenleg nincs olyan hivatalos, laboratóriumi méréseken alapuló, szabadon hozzáférhető élelmiszer-adatbázis, amely tájékoztatást adna a hazai élelmiszerek jódtartalmáról.

2.3.6. Kalcium

A kalcium egyik legfontosabb élettani szerepe a csontok keménységének, nyomási szilárdságának kialakítása és fenntartása. Emellett a sejteken kívüli folyadékban és a lágy szövetekben, fehérjékhez kötött formában, hozzájárul az ideg- és izomműködéshez, a véralvadáshoz, a különböző membránok épségének fenntartásához és egyes enzimek működéséhez. (Rodler, 2005)

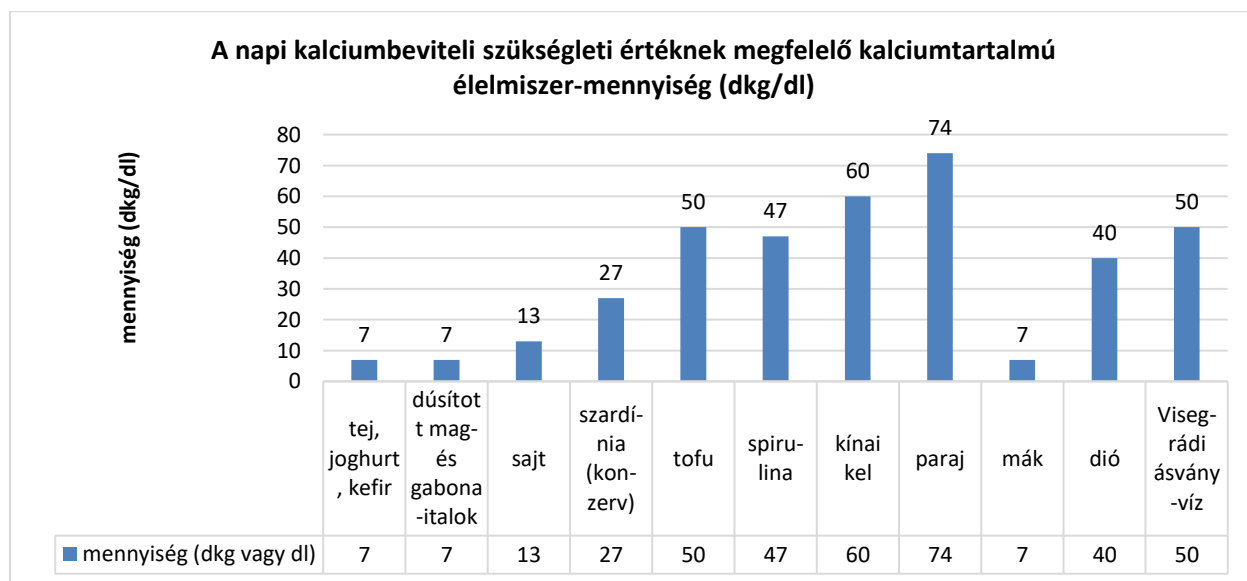
A hazai lakosság körében jellemző a kritikusan kis kalciumfogyasztás: ez az 1-3 évesek 42, a 4-10 évesek 32, a 11-18 évesek 34, míg a felnőttek 40-50 százalékára jellemző. (Szűcs Zs és mtsai, 2019), (Erdei G és mtsai, 2017) A vegetáriánus lakosság kalciumfelvételére vonatkozóan nincs adat.

A kalcium legnagyobb részben a duodenumban és a jejunum felső szakaszán szívódik fel. A tápanyag hasznosulását javítja az alacsony pH. A kalcium felszívódása magasabb a növekedés időszakában, a várandósság és szoptatás alatt, valamint kalcium és foszforhiány esetén. Időskorban romlik a kalcium biológiai hasznosulása. (Bronner F, 2003)

Az élelmiszerek között legnagyobb a tej és a tejtermékek kalciumtartalma, amelynek felszívódása is kiváló. Vegetáriánus étrendek esetén lényeges szempont a növényekből származó kalcium biológiai hasznosulása, amely az élelmiszerek oxalát-, kisebb mértékben pedig fitát- és rosttartalmával mutat összefüggést. A nagy oxaláttartalmú zöldségekből, amilyen a spenót, a gyökérzöldségek és a mangold, a kalcium felszívódása részleges, kevesebb mint 5%-ra tehető. Így ezek nem számítanak jó kalciumforrásnak. Ezzel ellentétben az kis oxaláttartalmú zöldségekből, amilyen a kelkáposzta, a petrezselyem, a kínai kel és a pak choi, a felszívódás 50%-os. (Lindshield B, 2019) Bár fontos hozzátenni, hogy e növények kalciumtartalma messze elmarad a tejétől. A kalciummal dúsított tofuból és a legtöbb dúsított növényi italból a kalcium felszívódása megközelítőleg 30%. (Weaver CM et al, 1999), (Tang AL et al, 2010), (Zhao Y et al, 2005) Valamivel kisebb a biológiai hasznosulás (körülbelül 20%) az egyéb növényi források esetén, amilyenek a babfélék, a mandula és a tahini. Az újabb vizsgálatok eredményei szerint a nagy (min. 150 mg/liter) kalciumtartalmú ásványvizek

rendszeres fogyasztása szintén hozzájárul a megfelelő kalcium ellátottsághoz. (Vannucci L et al, 2018), (Heaney RP, 2006)

Az élelmiszerek kalciummal való dúsításához gyakran használt kalcium-citrát-malát biológiai hasznosulása legalább 36%, míg mással való dúsítás esetén 30%. (Patrick L, 1999) Mind a kalcium-karbonát, mind a kalcium-citrát jól felszívódik, azonban a gyomornedv csökkent elválasztása esetén a kalcium-citrát jobban hasznosul. Továbbá a kalcium-karbonát nagyobb mértékben értékesül élelmiszerekkel együtt, míg citrát esetén nincs jelentősége annak, hogy egymagában vagy étkezés részeként fogyasztjuk. (Lindshield B, 2019) Bizonyos kutatási eredmények szerint azonban annak ellenére, hogy e molekulák biológiai hasznosulása csaknem azonos, a csontok egészségére gyakorolt hatásuk eltérő lehet.



4. ábra: Néhány élelmiszer a napi kalciumbeviteli szükségleti érték biztosításához szükséges mennyisége.

(hazai felnőtt férfiakra vonatkozó referencia kalciumbevitelhez (800 mg/nap) arányítva, a Nutricomp étrendtervező szoftverben szereplő tápanyagtartalomra vonatkozó adatok alapján)

2.3.7. D-vitamin

A D-vitamin szintje a napsugárzás mértékétől vagy az elfogyasztott, D-vitamint tartalmazó étrend-kiegészítők mennyiségétől függ. A napsugárzás hatására a bőrben termelődő D-vitamin mennyisége egyénenként különböző, amelyet számos tényező befolyásol, amilyen a napszak, az évszak, a szélességi kör, a légszennyezettség, a bőrpigmentáció, a napvédők alkalmazása, a bőrfelszínt takaró ruházat és az életkor. (Wacker M et al, 2013), (Mangels AR, 2014) Vegetáriánusok és vegánok körében végzett nemzetközi vizsgálatok már írtak le kis D-vitamin-felvételt csakúgy, mint alacsony 25-hidroxivitamin-D plazma- és szérumszintet. (Mangels AR, 2014) Az utóbbi esetén még kifejezőbb a különbség, ha a vérmintát a téli vagy a tavaszi időszakban vizsgálták, valamint azoknál, akik nagyobb szélességi fokon élnek.

Hazai adatok a vegetáriánus populáció D-vitamin-ellátottságára vonatkozóan nem állnak rendelkezésre. Nemzetközi adatok alapján a táplálékokból és az étrend-kiegészítőkből származó D-vitamin általában fedezi a szükségleteket. (Mangels R et al, 2011) Hazánkban a felnőtt lakosság élelmiszerekkel való D-vitamin-fogyasztása messze

elmarad az ajánlástól (1500-2000 NE, vagyis 50 µg/nap), annak csupán megközelítőleg a fele, azonban ebben az étrend-kiegészítőkkkel való tápanyagfelvétel nincs benne. (Schreiberné Molnár E és mtsai, 2016), (Schreiberné Molnár E és mtsai, 2017) A D-vitaminnal dúsított élelmiszerek, pl. egyes növényi italok, reggelizőpelyhek és margarinok fogyasztása is hozzájárul a szervezet tápanyagigényének kielégítéséhez. Valamennyi D-vitamin a tojásból is fedezhető. Étrend-kiegészítőkből és élelmiszerekben nemcsak a D₂-vitamint, hanem a D₃-vitamint is használják. Feltehetően a D₃-vitamin (kolekalciferol) növényi és állati eredetű lehet, míg a D₂-vitamin (ergokalciferol) UV-sugárzással termelhető élesztőből kivont ergosterinből. A D-vitamin pótlására a D₃-vitamin előnyösebb, mint a D₂-vitamin. Hosszú felezési ideje miatt a D-vitamin pótlása nemcsak napi adagolással oldható meg, hanem heti-havi adással is. (Takács I és mtsai, 2014) Ha kellő mennyiségű napsugárzással és dúsított élelmiszerekkel sem fedezhető a D-vitamin-szükséglet, akkor étrend-kiegészítő fogyasztása javasolt. A D-vitaminnak fontos szerepe van többek között a megfelelő immunitásban, valamint a csontanyagcserét és a reprodukciót érintő folyamatokban. A hazai D-vitamin-fogyasztásra vonatkozó ajánlás (a hiány megelőzésére) felnőttek számára 1500-2000 NE naponta, míg túlsúlyos és elhízott egyéneknek napi 3000-4000 NE.

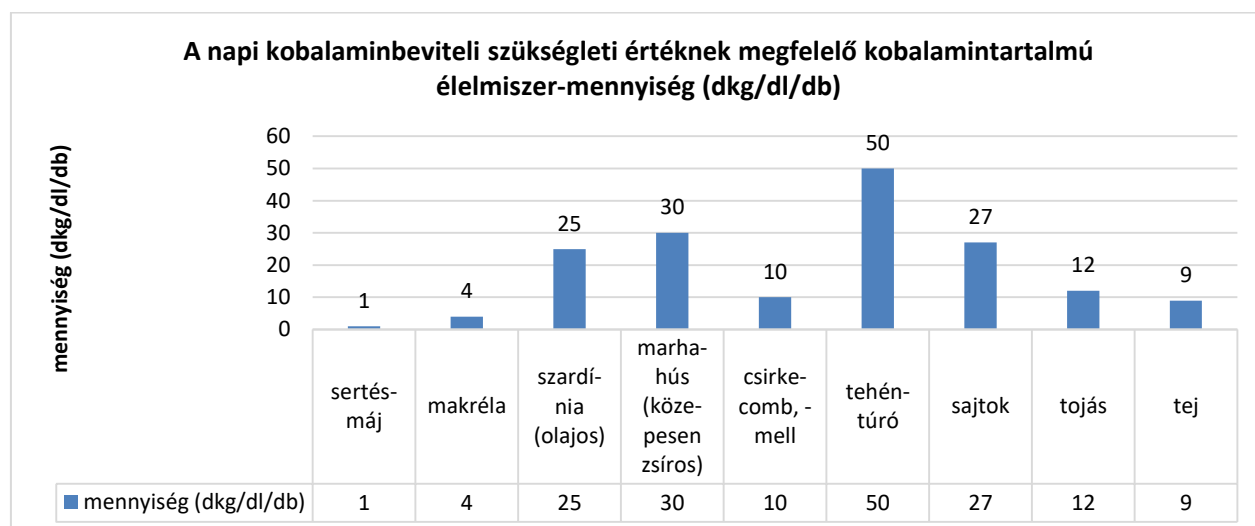
2.3.8. B₁₂-vitamin (kobalaminok)

A kobalaminok a gyomor és a vékonybél nyálkahártyája által kiválasztott intrinsic faktorhoz kapcsolódva hasznosulnak a szervezetben. Vegyes táplálkozás esetén a B₁₂-vitamin-hiány az esetek többségében az intrinsic faktor csökkent termelése esetén lép fel a tápanyag bélből való elégtelen felszívódása miatt. A vastagbélben élő bizonyos baktériumok ugyan jelentékeny mennyiségű kobalamint termelnek, azonban ez nem szívódik fel a vastagbélből, hanem a széklettel kiürül. A nagy folátfelvétel átmenetileg elfedheti a kobalaminhiány tüneteit. B₁₂-vitamint csak az állati eredetű élelmiszerek tartalmazzák, ekképp növényi forrásai nincsenek. (Rodler I (szerk), 2005) A fermentált élelmiszerek, mint például a tempeh (szójatermék), a nori (tengeri fű), a spirulina, a Chlorella alga, valamint a nem dúsított étkezési élesztő ezáltal nem tekinthetők megfelelő B₁₂-vitamin-forrásnak. (Norris J, 2019), (Institute of Medicine, 1998) Esettanulmányok bizonyítják, hogy vegán táplálkozás esetén rendszeresen szükség van megfelelő B₁₂-vitamin-forrást, például B₁₂-vitaminnal dúsított élelmiszert vagy B₁₂-vitamintartalmú étrend-kiegészítőt fogyasztani a vitaminhiány elkerülése érdekében. (Szabó Z és mtsai, 2016) A legtöbb vegetáriánus étrendet javasolt kiegészíteni elegendő B₁₂-vitamint tartalmazó étrend-kiegészítővel vagy dúsított élelmiszerekkel, ugyanis napi egy csésze tej vagy egy tojás a javasolt napi mennyiség csupán 25-30 százalékát fedezi. (Damayanti D et al, 2018)

A súlyos B₁₂-vitamin-hiány korai tünetei közé tartozik a szokatlan fáradtság, az ujjak és a lábujjak zsibbadása, a csökkent figyelem, a rossz emésztés, valamint gyermek esetén a fejlődés és az idegrendszeri érés irreverzibilis elmaradása. Tünetmentes B₁₂-vitaminhiány esetén magas homocisztein szint is mérhető. Lehet, hogy egészségesnek érzik magukat azok, akiknek teljesen elmarad vagy csak nagyon csekély a B₁₂-vitamin-felvételük, azonban a hosszan tartó, tünetmentes hiányállapot stroke- vagy csontproblémák kialakulásához is vezethet. (Mangels R et al, 2011), (Davis B et al, 2014), (Donaldson MS, 2000)

A B₁₂-vitamin optimális, felszívódási mechanizmusa az intrinsic faktoron keresztül történik, amely telítetté válik a javasolt, napi mennyiség felétől, s csak 4-6 óra után képes a felszívódási folyamatban újra részt venni. (Takács I és mtsai, 2014) A dúsított élelmiszereket ezért a nap folyamán kétszer javasolt fogyasztani az étkezések alkalmával. A második felszívódási mechanizmus egy 1%-os hatékonyságú, passzív diffúzió, amely a nagyobb dózisú kiegészítés ritkább fogyasztását teszi lehetővé. A külföldi táplálkozási ajánlások általában a nagy dózisú fogyasztást javasolják (például egy héten többször 500-1000 µg cianokobalamint). (Davis B et al, 2014), (Norris J, 2019)

A B₁₂-vitamin négy formáját különböztetjük meg az oldallánc alapján. A cianokobalamint használják leggyakrabban az élelmiszerek dúsításához és az étrend-kiegészítők gyártásához a stabil szerkezete miatt. A metil-kobalamin és adenozil-kobalamin forma játszik szerepet a szervezet enzimikus reakcióiban; e formák is megtalálhatók az étrend-kiegészítőkben, azonban kiderült, hogy nem hatékonyabbak a cianokobalaminnál, így a Referencia Beviteli Értéknél nagyobb dózisú fogyasztás lehet szükséges. Injekciókban a hidroxó-kobalamin forma a hatásos. (Obeid R et al, 2015)



5. ábra: Néhány élelmiszer a napi kobalaminbeviteli szükségleti érték biztosításához szükséges mennyisége.

(EFSA felnőttekre vonatkozó referencia kalciumbevitelhez (4 µg/nap) arányítva, a Nutricomp étrendtervező szoftverben szereplő tápanyagtartalomra vonatkozó adatok alapján)

2.4. Az étrend-kiegészítők szerepe, jelentősége növényi alapú étrendek esetén

A kellően változatos és mennyiségileg is kielégítő táplálkozásnak lényeges szerepe van az alultápláltság minden formájának, köztük a mikrotápanyag-hiányos állapotok megelőzésében. Ugyanakkor minél szigorúbb az étrend az egyes élelmiszercsoportok kizárása tekintetében, annál nagyobb a malnutríció kialakulásának rizikója. Éppen ezért vegetáriánus és vegán táplálkozás esetén bizonyos tápanyagok (pl. B₁₂-vitamin) célzott és individuális pótlására dúsított élelmiszerek és/vagy étrend-kiegészítők formájában szükség van. Ennek kapcsán lényeges és erősen kutatott kérdés a tápanyagok biológiai hasznosulása a különböző étrendi forrásokból: élelmiszerekből, illetve étrend-kiegészítőkből.

Az étrend-kiegészítők kiválasztásakor a praktikus szempontok (pl. íz, ár, kiszerelés, tápanyagtartalom) mellett sokszor elsikkadnak a toxikológiai aspektusok (pl. megfelelő dózis kiválasztása, túladagolás elkerülése) és a biológiai hasznosulás kérdései: mono- vagy több komponensű készítmény alkalmazása, gyógyszer–diéta kölcsönhatások, tápanyagok inhibitor vagy additív hatása, pl. a szükségleti értéket jelentősen meghaladó C-vitamin-felvétel hatása a rézanyagcserére, vagy a magnézium szupplementáció kalciumfelszívódást csökkentő hatása. (Greger JL, 1987), (Pressman P et al, 2017)

Számos, sokszor egymásnak ellentmondó szakirodalmi adat érhető el napjainkban, amelyek alátámasztják, vagy éppen cáfolják az étrend-kiegészítők kedvező, élettani hatásait. Mindazonáltal, tanulmányozva a szakirodalmi adatokat, egyértelműen bizonyított, hogy a kiegyensúlyozott, változatos táplálkozásnak és az egészséges életmódnak mindmáig nincs alternatívája. A kellően változatos és mennyiségileg is megfelelő étrend a tápanyagfelvétel leghatékonyabb és toxikológiai szempontból is legbiztonságosabb módja.

Az étrend-kiegészítőknek helyük lehet bizonyos vitamin- és/vagy ásványianyag-hiányos állapotok megelőzésében, de csak akkor, ha ennek a kockázata valóban fennáll; téli hónapokban az étrendből hiányzó anyagok, elsősorban vitaminok pótlásában, valamint néhány, speciális élethelyzetben vagy étrenden levő egyén (pl. fogyókúrázók, anyagcserezavar miatt élettani okból bizonyos étrendi megkorlátozásokra kényszerülők, várandósok és szoptató kismamák) táplálkozásának kiegészítésében.

Az étrend-kiegészítő olyan termék, amelyet csak megbízható információk birtokában érdemes alkalmazni az egyén egészségi állapotának és szükségleteinek ismeretében, mérlegelve az esetleges kockázatokat, s ki kell választani a legmegfelelőbbet a hazai piacon pillanatnyilag elérhető 4000-5000 különböző termékből. A jelenleg rendelkezésre álló adatok és a felmérések eredményei, továbbá a hatóanyagok számának ugrásszerű növekedése egyértelműen jelzik az étrend-kiegészítőkkel kapcsolatos egészségügyi kockázat meglétét. A fogyasztók az esetek döntő hányadában nincsenek tisztában a lehetséges kockázatokkal, amelyek különösen az érzékeny, illetve sérülékeny csoportok, nevezetesen az idősek, a gyermekek és a krónikus betegségben szenvedők esetében okozhatnak egészségi problémákat. (Lugasi A, 2014) Az egyéni szükségletekhez leginkább illeszkedő étrend-kiegészítő kiválasztása, a potenciális kockázatok minimalizálása érdekében, egészségügyi szakember (orvos, dietetikus) bevonásával történjék.

3. Vegetáriánus táplálkozás és a krónikus betegségek kockázata, kezelése

A zöldségfélékben, a gyümölcsökben, a teljes értékű gabonafélékben, a hüvelyesekben és az olajos magvakban gazdag étrend pozitívan befolyásolja számos krónikus, nem fertőző betegség kialakulásának kockázatát. A pillanatnyilag rendelkezésre álló tudományos evidenciák szerint a vegetáriánusok körében kisebb a túlsúly és az elhízás előfordulási gyakorisága, továbbá kisebb a szív- és érrendszeri betegségek rizikója, mint a nem vegetáriánusok esetén, habár a stroke-ra vonatkozóan nem egyértelműek az adatok. A daganatok vonatkozásában vannak bizonyítékok arra, hogy az általános daganatkockázat kismértékben kisebb a vegetáriánusok körében, mint a nem

vegetáriánusoknál, azonban a kutatási eredmények az egyes diétatípusok kapcsán nagyon ellentmondásosak. A növényi alapú étrendet követőknél kisebbnek bizonyult a diabetes, a divertikulózis és a hályog kialakulásának kockázata is. A vegetáriánus populáció egészségi állapota és halálozása hasonló az összevethető életmód szokásokkal bíró (pl. nem dohányzó, nem alkoholizáló) nem vegetáriánusokéhoz, de az átlagos, kevésbé egészséges életmódot folytató lakossághoz képest kedvezőbb. (Appleby PN et al, 2016)

Fontos azonban hangsúlyozni, hogy ezen a területen még további, a helyi populáció bevonásával végzett, jól megtervezett vizsgálatokra van szükség, különösen a vegán étrend hosszú távú egészséghatásai tekintetében. Szintén lényeges kérdés a kontrollcsoport kiválasztása. Szükséges lenne a lokális egészséges, vegyes táplálkozásra vonatkozó ajánlások szerint felépített étrend egészséghatásainak vizsgálata a növényi étrenddel összevetésben, hiszen jól tudjuk, hogy az átlagpopuláció táplálkozása sok téren elmarad az irányelvekben megjelölttől.

3.1. Túlsúly és elhízás

A hazánkban végzett táplálkozási felmérések eredményei szerint a magyar gyermekek 20-25, míg a felnőtt lakosság 65 százaléka túlsúlyos vagy elhízott. (Szűcs Zs és mtsai, 2019), (Erdei G és mtsai, 2017) A szív és az érrendszer megfelelő működése, valamint az inzulinérzékenység összefügg az egészséges testtömeggel csakúgy, mint az egyéb krónikus betegségek rizikójának csökkentésével. (Yumuk V et al, 2015)

Az Egészségügyi Világszervezet által publikált kockázatelemzés (WHO, 2003) eredményei szerint a túlsúly és az elhízás kialakulásának rizikóját bizonyítottan növeli az ülő életmód, valamint a nagy energiasűrűségű, azonban mikrotápanyagokban szegény, nem kiegyensúlyozott összetételű étrend fogyasztása. Szintén evidenciák támasztják alá a rendszeres fizikai aktivitás, illetve az élelmi rostban gazdag étrend védőhatását a többlettesttömeg kialakulásával szemben. (6. ábra)

bizonyítottság szintje	csökkenti a kockázatot	nincs összefüggés	növeli a kockázatot
meggyőző	rendszeres fizikai aktivitás		ülő életmód
	magas ételmi rostbevitel		magas energia-, ám alacsony tápanyagsűrűségű élelmiszerek rendszeres fogyasztása
valószínű	az egészséges ételmiszerválasztást elősegítő otthoni és iskolai környezet gyermekkorban		a magas energiasűrűségű élelmiszerek és gyorséttermek marketingje
	anyatejes táplálás		kedvezőtlen szocioökonómiai körülmények (a fejlett országokban, főleg nőkben)
			cukros üdítők és gyümölcslevek nagy mennyiségű fogyasztása
lehetséges	alacsony glikémiás indexű élelmiszerek	az étrend fehérjetartalma	nagy adagméretetek
			gyakori házon kívüli étkezés (a fejlett országokban)
			kopplási és falási periódusok váltakozásán alapuló étrendi mintázat
elégtelen	magas étkezési gyakoriság		alkohol

6. ábra: A túlsúly és az elhízás kialakulását elősegítő és gátló tényezők összefoglalása (WHO, 2003.)

A túlsúly és az elhízás dietoterápiájára vonatkozó legfrissebb irányelvek szerint az étrend kialakításakor a negatív energiamérleg megvalósításának van legnagyobb jelentősége. Ezen túlmenően a testtömegcsökkentő étrend makrotápanyag-összetétele a páciens egészségi állapotának (pl. anyagcsere-paraméterek, következményes betegségek) és táplálkozási szokásainak figyelembevételével határozható meg. (Jensen MD et al, 2013), (Jensen MD et al, 2014), (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016), (Academy of Nutrition and Dietetics, 2014) Az elért kisebb testtömeg megtartásához elsődlegesen a mérsékelt kalóriefelvétel fenntartása fontos. A pillanatnyilag rendelkezésre álló tudományos bizonyítékok alapján egyik makrotápanyag fogyasztásának mérséklése vagy elhagyása sem hatékonyabb a többinél a súlytartás szempontjából. (Academy of Nutrition and Dietetics, 2016) A nyersanyagválasztás kritériumai megegyeznek az egészséges, vegyes táplálkozás szabályaival.

Számos vizsgálat foglalkozik a vegetáriánus étrendek testtömegre gyakorolt hatásával. A fejlett országokban végzett, megfigyeléses vizsgálatok egyöntetűen azt mutatják, hogy a vegetáriánusok BMI-je 1-2 kg/m²-rel kisebb, mint a hasonló életmódú nem vegetáriánusoké. A vegánoké pedig általában a legkisebb. (Davey GK et al, 2003), (Key TJ et al, 1999), (Tonstad S et al, 2009), (Singh et al, 2019) Ebből következik az elhízás kisebb prevalenciája a vegetáriánusok körében (Key T et al, 1996), (Newby PK et al, 2005), de a vegetáriánusok és a vegánok esetén kisebb mértékű testtömeggyarapodás figyelhető meg a felnőttkor során. (Rosell M et al, 2006), (Japas C et al, 2014) Az elhízás a morbiditás és a mortalitás egyik vezető oka a civilizált társadalmakban. Ebből adódóan a kisebb testtömeg és BMI feltehetően az elhízáshoz

társuló kórképek kisebb előfordulási gyakoriságát is maga után vonja a vegetáriánus populációban. Kérdés azonban, hogy a fejlett országokban végzett vizsgálatok eredményei globálisan érvényesek-e. Például az Indian Migration Study-ban (Agrawal S et al, 2014) 7000 résztvevő, köztük 33% vegetáriánus esetén nem volt különbség az átlagos BMI-ben a növényi alapú és a vegyes étrendet folytatók között. Ez a tény pedig, az állati eredetű termékek fogyasztásán túl, felveti a genetikai és a kulturális tényezők markánsabb hatását a testtömeg alakulására.

Összességében a tudományos evidenciák pillanatnyilag nem igazolják egyértelműen a vegetáriánus és a vegán étrendek nagyobb fokú hatékonyságát a kiegyensúlyozott, egészséges táplálkozással, illetve a terápiás ajánlásokban szereplő étrenddel szemben a testtömeg csökkentése és kontrollja vonatkozásában. A növényi alapú étrendek mindazonáltal összefüggésbe hozhatók a kisebb testtömeggel a nem vegetáriánusok táplálkozásához képest. Ugyanakkor úgy látszik, hogy a vegán étrend nem járul hozzá az életkorhoz köthető súlygyarapodás megelőzéséhez, azonban az EPIC-Oxford-vizsgálat (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Oxford) eredményei szerint az évenkénti testtömeg-gyarapodás szignifikáns mértékben kisebb volt a vegánok esetén a nem vegetáriánus étrendet követőkkel összevetésben.

3.2. Kardiovaszkuláris betegségek, nagy vérzsírtartalom, ischémiás szívbetegségek és magas vérnyomás

3.2.1. Kardiovaszkuláris rizikófaktorok: emelkedett szérumkoleszterin, hipertónia

A kardiovaszkuláris betegségek primer prevenciója szempontjából az életmód tényezőknek (pl. étrend, fizikai aktivitás, dohányzás, alkoholfogyasztás, stresszmanagement) kiemelten nagy jelentőségük van. A WHO kockázatértékelése (7. ábra) szerint a rizikót bizonyítottan csökkenti a rendszeres fizikai aktivitás (heti min. 150 perc mérsékelten intenzív, vagy 75 perc intenzív mozgás), valamint a tengeri halak rendszeres, míg a zöldségfélék és a gyümölcsök bőséges fogyasztása. Továbbá pozitív hatása a teljes értékű gabonafélék, a nem sózott, olajos magvak és a növényi szterinek beépítése az étrendbe. A kockázatot igazoltan növelő faktorok között szerepel a túlsúly és az elhízás, valamint a telített és a transzzsírsavak, a nátrium (konyhasó) és az alkohol túlzott fogyasztása. (WHO, 2003)

Számos étrendi séma bizonyult hatékonynak a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásához vezető anyagcserefaktorok (pl. magas LDL-koleszterin-szint, magas vérnyomás) csökkentésében az elmúlt évtizedekben. (Stewart J et al, 2017) Ide sorolható, a DASH- (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diéta (Eckel RH et al, 2014), amelyre a só-, valamint a telítettzsír- és a cukorfogyasztás mérséklése, továbbá a bőséges zöldség- és gyümölcsfogyasztás jellemző. A brit NICE guideline (Robson J, 2008) a telítettzsír-felvétel csökkentése, valamint a többszörösen telítetlen zsír és a rost fogyasztásának növelése mellett napi 5 adag zöldség és gyümölcs, illetve heti 2 adag hal elfogyasztását ajánlja. Az Európai Kardiológiai Társaság (ESC) a telített zsírok többszörösen telítetlenekkel való helyettesítését, a rost-, a zöldség-, a gyümölcs- és a halfogyasztás növelését, az alkoholfogyasztás mellőzését és a mediterrán étrendet javasolja (Piepoli MF et al, 2016). A Magyar Hypertonia Társaság szakmai irányelve (MHT, 2018) a testtömeg optimalizálásán túl a rendszeres testmozgást, a só- és az

alkoholfogyasztás megszorítását, a zöldségekben, a gyümölcsökben, a nem telített zsírsavakban és a zsírszegény tejtermékekben gazdag étrend követését, valamint a dohányzás elhagyását ajánlja a hipertónia életmód terápiájának részeként.

bizonyítottság szintje	csökkenti a kockázatot	nincs összefüggés	növeli a kockázatot
meggyőző	rendszeres fizikai aktivitás	E vitamin szupplementáció	mirisztin- és palmitinsav
	linolsav		transz zsírsavak
	hal és halolajok (EPA, DHA)		jelentős sóbevitel
	zöldségek és gyümölcsök		túlsúly és elhízás
	kálium		jelentős alkoholfogyasztás (stroke)
valószínű	csekély-mérsékelt alkoholbevitel (szívkoszorúér betegségek)	sztearinsav	étrendi koleszterin
	alfa-linolénsav		nem szűrt forralt kávé
	olajsav		
	nem keményítő poliszacharidok		
	diófélék (nem sózott)		
	növényi szterinek		
	teljes értékű gabona folát		
lehetséges	flavonoidok		magas laurinsavtartalmú
	szójatermékek		károsodott magzati tápanyagellátás
elégtelen			béta-karotin szupplementáció
	kalcium		szénhidrátok
	magnézium		vas
	C-vitamin		

7. ábra: A kardiovaszkuláris betegségek kialakulásának kockázatát csökkentő és növelő faktorok (WHO, 2003.)

A vegetáriánusok összes koleszterinszintje kisebb, (Thorogood M et al, 1987), (Bradbury KE et al, 2014) mint a nem vegetáriánusoké, elsősorban az LDL-koleszterinszint csökkenése miatt. A HDL-koleszterin esetében minimális a különbség. A szérumban koleszterin eltérése feltehetően nagyrészt a zsírfogyasztás különbségével magyarázható, hiszen a húsok és a húskészítmények telítettzsír-tartalma jelentős lehet, míg a növényi olajok, az olajos és a gabonamagvak jellemzően telítetlen zsírsavakat tartalmaznak. Az előzőekben említett táplálkozási mintázatra alapozva Thorogood és munkatársai 1987-ben arra jutottak, hogy a lipidprofilban megfigyelhető különbségnek köszönhetően az élethosszig tartó vegetáriánus étrend 24, míg a vegán forma 57%-os kardiovaszkuláris rizikócsökkenést eredményezhet a nem vegetáriánus, egészségtelen táplálkozású populációhoz képest. (Thorogood M et al, 1987)

A magas vérnyomás legfontosabb étrendi, kockázati tényezői a túlzott só- (nátrium-) felvétel, az elhízás, valamint a túlzott alkoholfogyasztás. (WHO, 2003) A vegetáriánusokra számos esetben kisebb, átlagos BMI jellemző, azonban só-, cukor- és alkoholfogyasztásuk nem feltétlenül kisebb, mint az átlagpopulációé. (Hemler EC et al, 2019) Az EPIC-Oxford-vizsgálat eredményei (Appleby PN et al, 2002) szignifikáns mértékű különbséget mutattak ki a hipertónia önbevalláson alapuló, életkorral korrigált, előfordulási gyakoriságában a négy vizsgált, étrendi csoport (húsfogyasztók, halfogyasztók, vegetáriánusok, vegánok) között, amikor is a legkisebb prevalencia a

vegánok, míg a legnagyobb a húsevők között volt tapasztalható. Ezek a különbségek azonban megszűntek a minta BMI szerinti illesztése esetén. A mért szisztolés vérnyomás különbsége enyhe fokú volt, s a BMI szerinti illesztés után nem volt szignifikáns mértékű. Az AHS-2 (Adventist Health Study-2) kutatásban 500 alany adatainak elemzése során az átlagos szisztolés és diasztolés vérnyomás alacsonyabbnak bizonyult a vegán és lakto-ovovegetáriánus csoportban a vegyes táplálkozásúakéhoz képest, s ez jelentheti a hipertónia kisebb kockázatát, illetve magyarázható a BMI különbségével az étrendi csoportok között. (Fraser GE, 2003), (Pettersen BJ et al, 2012) Az Indian Migration Studyban, hasonlóan az előzőkben leírtakhoz, a vegetáriánus populáció szisztolés és diasztolés vérnyomása kisebbnek bizonyult a nem vegetáriánusokéhoz képest, azonban a különbség elhanyagolható (<1 Hgmm) mértékű volt, s csak a diasztolés vérnyomás esetén mutatott szignifikáns eltérést. (Shridhar K et al, 2014)

Összességében az adatok a vérnyomás vonatkozásában és a magas vérnyomás előfordulási gyakoriságában is kismértékű különbséget mutatnak a vegetáriánusok és nem vegetáriánusok között a növényi alapú étrendet követők javára, azonban ezek az eredmények nem meggyőzők, és részben, vagy egészben a BMI különbségéhez köthetők, illetve ellentmondások, különösen a vegán étrend esetén.

Az újabb intervenciós kutatások eredményei szerint a vegetáriánus étrendek feltehetően az összes és LDL-koleszterin-szint kismértékű csökkenését eredményezik. Arra vonatkozóan azonban, hogy a lipidprofil említett változása védőhatású-e a kardiovaszkuláris betegségekkel szemben, még további bizonyítékok szükségesek.

3.2.2. Ischémiás szívbetegségek

Az ischémiás szívbetegségek (IHD) világszerte vezető haláloknak tekinthetők, amelyek 2013-ban több mint nyolcmillió halálesetért voltak felelősek. (GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators, 2014) Függetlenül a kimenetelüktől, az ischémiás szívbetegségek rizikója, úgy látszik, kisebb a vegetáriánus, mint a nem vegetáriánus populációban. Egy 1999-ben végzett, öt nagy, prospektív vizsgálat összehasonlító elemzése az ischémiás szívbetegségekhez köthetően 24%-kal kisebb halálozást mutatott a vegetáriánus lakosság körében a hagyományos, egészségtelen életmódot folytatókéhoz képest. (Key TJ et al, 1999) Újabb, az EPIC-Oxford-vizsgálatból származó adatok (Crowe FL et al, 2013) szerint az ischémiás szívbetegségekből adódó halálozás, illetve hospitalizáció 32%-kal volt kisebb növényi étrend esetén a nem vegetáriánus táplálkozáshoz képest, mely feltehetően az alacsonyabb LDL-koleszterin-szinttel, a kisebb BMI-vel, továbbá az enyhén alacsonyabb szisztolés vérnyomással magyarázható. Crowe és munkatársai ugyanakkor nem elemezték külön a vegán táplálkozásúak adatait, így nem tudható, hogy az előző megállapítások rájuk is igazak-e.

A dán hetednapos adventisták körében végzett, 12 év utánkövetéssel zajló vizsgálat (Christiansen NS et al, 2015), (Kwok CS et al, 2014) az IHD-incidencia szignifikáns mértékű csökkenését írta le a nőknél, ám a férfiaknál nem. Az agyi, keringési zavarok incidenciájában egyik nemnél sem volt különbség az átlagpopulációhoz képest. Fontos ugyanakkor hozzátenni, hogy a hetednapos adventista egyház a lakto-ovo (de nem a vegán) táplálkozás mellett szorgalmazza a teljes dohány- és alkoholabsztinenciát, valamint a hívők fizikai aktivitása is feltehetően nagyobb, mint az átlagpopulációé. Ezáltal körükben a kardioprotektív életmód tényezők a szokásosnál sokkal

kifejezettebben vannak jelen, ez a vizsgálat megállapításainak alkalmazhatóságát az átlagpopulációra erősen korlátozza.

3.2.3. Stroke

A stroke (agyi vérkeringési zavar) a második leggyakoribb halálok, amely 2013-ban világszerte hatmillió halálesetet idézett elő. (GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators, 2014) Egy 1999-ben végzett, öt nagy, prospektív vizsgálat összehasonlító elemzése (Key TJ et al, 1999) szerint a stroke miatt bekövetkezett halálozás nem különbözött szignifikáns mértékben a növényi és a vegyes táplálkozású csoportban (halálozási ráta, vegetáriánusok vs. nem vegetáriánusok 0·93; 95 % CI 0·74, 1·17). A későbbi EPIC-Oxford-vizsgálat során az agyi keringési zavarok mortalitása nem különbözött szignifikánsan az étrendi csoportok között (relatív kockázat, vegetáriánusok vs. húsfogyasztók 1·11; 95 % CI 0·76, 1·62). (Key TJ et al, 2009)

Összességében elmondható, hogy a szakirodalomban elérhető kutatási eredmények felvetik a vegetáriánus étrendek kedvező hatását a kardiovaszkuláris mortalitásra. Pillanatnyilag azonban még sem állnak rendelkezésre a vegán étrend, valamint a szív- és érrendszeri betegségek prevenciójának összefüggéseit vizsgáló tanulmányok. Ugyanakkor a vizsgálatok eredményei több szempontból is ellentmondásosak, ezért további bizonyítékok szükségesek annak eldöntésére, hogy a növényi alapú étrendek javasolhatók-e a keringési betegségek prevenciójában.

3.3. Diabetes

A 2-es típusú diabétesz egyike az életmóddal szorosan összefüggésbe hozható krónikus, nem fertőző betegségeknek. Hazánkban a felnőttkorban előforduló cukorbetegség gyakoriságáról – központi regiszter hiányában – pontos adatokkal nem rendelkezünk. A hazai vizsgálatok, valamint az IDF Atlas 2017-es publikációja szerint a prevalencia 7,5% köré tehető. (Jermendy G és mtsai, 2010), (IDF, 2017), (Kempner P és mtsai, 2016) A nem ismert diabétesz és kórmegelőző állapotainak (IFG/IGT) előfordulási gyakoriságáról a Magyar Diabetes Társaság által szervezett, kockázatalapuló szűrés eredményei (Winkler G és mtsai, 2011) adnak információt. Eszerint a háziorvosi szűrésben részt vettek kb. 15 százalékánál volt megállapítható a DM (Diabetes Mellitus; cukorbetegség), vagy valamely megelőző állapota.

A WHO által végzett kockázatelemzés eredményei szerint (8. ábra) a diabétesz rizikóját meggyőző mértékben csökkenti a testtömeg optimalizálása, valamint a rendszeres fizikai aktivitás. Bizonyos tápanyagoknak, például az ómega-3-zsírsavaknak és a rezisztens keményítőnek, illetve a kis glikémiás indexű élelmiszereknek feltehetően pozitív szerepük van a glikémiás kontrollban és a betegség kialakulásának megelőzésében. A rizikót növelő tényezők között a túlsúly és az elhízás, azon belül is elsősorban annak viscerális formája, valamint a fizikai inaktivitás említendő, továbbá a túlzottan nagy zsírfelvétel, azon belül is kiemelten a telített és transzzsírsavak túlzott mértékű fogyasztása. (WHO, 2003)

bizonyítottság szintje	csökkenti a kockázatot	nincs összefüggés	növeli a kockázatot
meggyőző	önkéntes súlycsökkenés		túlsúly és elhízás
	túlsúlyosokban, elhízottakban		hasi elhízás
	fizikai aktivitás		fizikai inaktivitás
valószínű	nem keményítő poliszacharidok		anyai diabetes
			telített zsírok
lehetséges	ómega-3 zsírsavak		intrauterin fejlődés elmaradása
	alacsony glikémiás indexű élelmiszerek		össz zsírbevitel
	kizárólagos anyatejes táplálás legalább a gyermek 6 hónapos koráig		transz zsírsavak
elégtelen	E vitamin		túlzott alkoholfogyasztás
	króm		
	magnézium		
	mérsékelt alkoholfogyasztás		

8. ábra: A 2-es típusú diabétesz kialakulásának rizikóját csökkentő és növelő tényezők összefoglalása (WHO, 2003.)

A diabétesz kezelésére vonatkozó legfrissebb magyar terápiás irányelv (EMMI – Egészségügyért Felelős Államtitkárság, 2017) szerint a cukorbetegségektől eltérően az egészséges étkezéstől: kerülendő a finomított cukrok, a cukrozott üdítőitalok, az édes sütemények és a telített zsírsavakat nagyobb arányban tartalmazó élelmiszerek, ugyanakkor előnyben részesítendő a szénhidrátokat természetes formában tartalmazó élelmiszerek, valamint a rostban gazdag zöldségek és gyümölcsök.

A 2-es típusú diabétesz kockázata szorosan kapcsolódik az elhízáshoz. A WHO, tekintve a kórállapot gyors, világméretű térhódítását, világjárványként tekint a betegségre. (Smyth S et al, 2006) Ebből következhet, hogy összességében kisebb testtömegindexük miatt a vegetáriánusok diabéteszre vonatkozó rizikója is kisebb. A második adventista egészségtanulmány (AHS-2) adatainak elemzésekor Tonstad és munkatársai önbevallás alapján a diabétesz kisebb kockázatát állapították meg a szemivegetáriánus, a lakto-ovovegetáriánus és a vegán populációkban a nem vegetáriánusokéhoz képest. A különbség a BMI illesztése után a vegetáriánus csoportok javára megközelítőleg 50 százalék volt a nem vegetáriánus táplálkozáshoz viszonyítva. (Tonstad S et al, 2013)

Az utóbbi két évtizedben végzett, prospektív megfigyeléses és klinikai vizsgálatok igazolták a teljes értékű gabonafélékben, gyümölcsökben, zöldségekben, hüvelyesekben és olajos magvakban gazdag, kevés finomított gabonaterméket, vörös és feldolgozott húst, illetve hozzáadott cukrot tartalmazó étrend (tulajdonképpen az egészséges, vegyes táplálkozás) kedvező hatását a diabétesz rizikójára a szénhidrát-anyagcserére és a lipidprofilra diabéteszes betegeknél. Léteznek vizsgálati eredmények, amelyek szerint a vörös és a feldolgozott húsok túlzott fogyasztása erős

összefüggést mutat az emelkedettebb éhomi vércukor- és szérumszénhidrogén szinttel, valamint a diabétesz kialakulásának rizikójával. Az étrendi, kóroki tényezők közül a telített zsírsavak, a glikációs végtermékek, a nitrátok, a nitritek, a hemvas, a trimetil-amin, a trimetil-amin-N-oxid, az elágazó szénláncú aminosavak és az endokrin, gátló vegyületek vizsgálatával mutattak ki összefüggést a túlzott húsfogyasztás és az inzulinrezisztencia kialakulása között. (Azemati B et al, 2017)

Mindezek ellenére azonban további, jól megtervezett klinikai vizsgálatok szükségesek annak feltárására, hogy a megfigyelt kisebb diabéteszrizikó egymagában a kisebb BMI-nek, vagy egyéb, az étrendhez és az életmódhoz köthető tényezőknek tulajdonítható-e. Illetve érdekes kérdés, hogy ez az összefüggés más, nem nyugati populációkban is megfigyelhető-e. Példaként felhozható, hogy míg Chiu és munkatársai a Taiwanese Buddhist studyban (Chiu THT et al, 2014) kisebb diabéteszkockázatot mutattak ki a vegetáriánusok körében, addig az Indian Migration Study (Shridhar K et al, 2014) adatai nem igazoltak ilyen különbséget.

Összefoglalásként elmondható, hogy a 2-es típusú diabétesz megelőzésével kapcsolatban a második adventista egészségtanulmány felveti, hogy a növényi alapú étrendek összefüggésbe hozhatók a betegség kisebb incidenciájával és prevalenciájával, összehasonlítva más étrendekkel. A vegetáriánus étrendeknek a diabétesz prevenciójában való hatékonyságának egyértelmű igazolásához azonban még további vizsgálatok szükségesek, többek között a növényi étrendek direkt összevetése egyéb, a kórkép kialakulása szempontjából potenciálisan pozitív hatású táplálkozási irányzatokkal és életmód tényezőkkel, amilyen például a mediterrán diéta. A 2-es típusú diabetes anyagcserekontrollja szempontjából pillanatnyilag kevés, kis mintaelemszámú, többségében rövid ideig tartó klinikai vizsgálat eredményére alapozhatunk. Összességében eme adatok szerint a növényi alapú étrendek a HbA1c enyhe mértékű csökkenését eredményezték a kontrollétrendekhez képest, azonban ez a pozitív hatás nem kifejezettebb, mint a jelenleg érvényben levő dietoterápiás irányelvekben szereplő étrendeké.

3.4. Daganatok

Epidemiológiai vizsgálatok igazolták, hogy a gyümölcsök, a zöldségek, a hüvelyesek és a teljes értékű gabonafélék rendszeres fogyasztása összefügg a különböző daganatok rizikójának csökkenésével. (World Cancer Research Fund, 2007) A zöldségekben, a hüvelyesekben, a gyümölcsökben, a fűszerekben és a teljes értékű gabonákban található fitokemikáliák, amilyen a szulforafán, a ferulasav, a genisztein, az indol-3-karbinol, a kurkumin, az epigallokatechin-3-gallát, a diallil-diszulfid, a rezveratrol, a likopin vagy a kvercetin, védelmet nyújthatnak a daganatokkal szemben. Már ismeretes, hogy e fitokemikáliák gátolnak számos olyan sejten belüli folyamatot, amelyek részt vesznek a daganat kialakulásában. (Anand P et al, 2008), (Zhang Y et al, 2015), (Thakur VS et al, 2014) Mindezek mellett a rendszeres fizikai aktivitás bizonyítottan csökkenti, míg a túlsúly és az elhízás, a túlzott alkohol- és sófogyasztás, valamint a feldolgozott húskészítmények gyakori és nagy mennyiségű bevétele növeli a különböző daganatos betegségek kialakulásának rizikóját (9. ábra). (WHO, 2003)

bizonyítottság szintje	csökkenti a kockázatot	nincs összefüggés	növeli a kockázatot
meggyőző	fizikai aktivitás (vastagbél)		túlsúly és elhízás (nyelőcső, vastag- és végbél, emlő)
			alkohol (száj, gége, garat, nyelőcső, máj, emlő)
			aflatoxin (máj)
			kínai-típusú sózott hal (orr garat)
valószínű	gyümölcsök és zöldségek (száj, nyelőcső, gyomor, vastag- és végbél)		feldolgozott húskészítmények (vastag- és végbél)
	fizikai aktivitás (emlő)		sózott élelmiszerek, só (gyomor)
			forró ételek és italok (száj, garat, nyelőcső)
lehetséges/ elégtelen	élelmi rost		heterociklusos aminok
	szója		poliaromás
	hal		szénhidrogének
	ómega-3 zsírsavak		nitrózaminok
	karotinfélék		
	B2, B6, B12, C, D, E vitamin, folát		
	kalcium, cink, szelén		
	fitokemikáliák (pl. flavonoidok, lignánok)		

9. ábra: A daganatok kialakulásának kockázatát csökkentő és növelő tényezők összefoglalása (WHO, 2003.)

A vegetáriánusok jellemzően több rostot fogyasztanak a más étrendet követőkkel szemben (3. táblázat), de hazánkban erre vonatkozóan nincs adat. A tíz európai országban végzett EPIC-tanulmány szerint 25%-kal volt kisebb a vastagbél-daganat rizikója a legtöbb rostot fogyasztóknál a legkevesebb rostot fogyasztókhoz viszonyítva. (Bingham SA et al, 2003)

A Nemzetközi Rákkutató Ügynökség (International Agency for Research on Cancer, IARC) 2015-ben végzett kockázatértékelése (Bouvard V et al, 2015), (World Cancer Research Fund, 2018) alapján a feldolgozott húsok a „karcinogén” (group 1) besorolást kapták a vastagbél-daganat, illetve feltehetően a gyomorrák kialakulásával összefüggésben. A vörös húsok fogyasztása kapcsolatba hozható a vastagbél-, illetve feltehetően a hasnyálmirigy- és a prosztatarák rizikójának növekedésével, emiatt besorolása „feltehetően karcinogén” (group 2A). Az étrendi kockázatok mérséklésére a Nemzetközi Rákkutató Alap (WCRF – Worldwide Cancer Research Fund) a heti vörshús-fogyasztást 3 adagban (350-500 g főtt/700-750 g nyers) javasolja maximálni. Az Egyesült Államokban végzett két nagy, kohort tanulmány szintén pozitív összefüggést mutatott a feldolgozott vörös hús fogyasztása és a vastagbél-daganat rizikója között. (Bernstein AM et al, 2015) A feldolgozott hús fogyasztása ugyancsak

növeli a daganatban való elhalálozás rizikóját. (Rohrmann S et al, 2013) Huszonhat epidemiológiai tanulmány adatainak meta-analízise megmutatta, hogy a naponta fogyasztott 100 g vörös hús és 50 g feldolgozott hús 1,3 szorosára növeli a vastagbél adenoma rizikóját. (Aune D et al, 2013)

Öt átfogó tanulmány összehasonlító elemzése során (Key TJ et al, 1999) 1999-ben nem találtak szignifikáns különbséget a vegetáriánusok és a vegyes táplálkozásúak daganatos mortalitásában a gyomor-, a vastagbél-, a tüdő-, az emlő- és a prosztaták vonatkozásában. Ez a tanulmány nem tért ki az általános, daganatos mortalitás kérdésére, azonban a második adventista egészségfelmérés (AHS-2 study) nem mutatott különbséget a vegetáriánusok és nem vegetáriánusok általános, daganatos halálozásában. (Key TJ et al, 2014)

A rák előfordulási gyakoriságával kapcsolatban az EPIC-Oxford és Oxford Vegetarian studykból származó csaknem 5000 adat összesített elemzése (Tantamango-Bartley Y et al, 2013) szolgáltat információt. Az elemzés során a nem vegetáriánusokat további két almintára: húsfogyasztókra és halfogyasztókra bontották (az utóbbi csoportba tartozók étrendjében nem szerepelt hús). A három fogyasztói csoportban a daganatok incidenciája a következőképpen alakult. Kisebb a gyomorrák kockázata a vegetáriánus étrendet folytatók körében a húsfogyasztókhoz képest (relatív kockázat 95 % CI vs. húsfogyasztók 0·37, 0·19, 0·69); a vastagbélrák kisebb rizikójú a halfogyasztóknál (0·66, 0·48, 0·92), de a vegetáriánusoknál nem, a húsfogyasztókhoz képest; a nyirok- és a vérképzőrendszeri daganatok kisebb kockázatúak a vegetáriánusoknál (0·64, 0·49, 0·84) főként a csontvelőrák szignifikánsan kisebb kockázata miatt (0·23, 0·09, 0·59). Az egyéb gyakori daganatok (pl. emlő- és prosztaták) incidenciájában nem volt megfigyelhető különbség. Az általános rákincidencia szignifikánsan kisebbnek bizonyult mind a halfogyasztóknál (relatív kockázat és 95 % CI vs. húsfogyasztók 0·88, 0·80, 0·97), mind a vegetáriánusoknál (0·88, 0·82, 0·95). A vegetáriánusok lakto-ovovegetáriánus és vegán almintákra való bontása esetén statisztikailag szignifikáns különbség volt kimutatható a kombinált daganatrizikóban a húsfogyasztókkal való összevetésben (0·89, 0·83, 0·96 a lakto-ovovegetáriánusok és 0·81, 0·66, 0·98 a vegánok esetén). A BMI szerinti illesztés kismértékben módosította ugyan a relatív kockázatot, de a különbség így is szignifikáns maradt.

A második adventista egészségfelmérésből szintén származnak rákincidenciára vonatkozó adatok. (Tantamango-Bartley Y et al, 2013), (Orlich MJ et al, 2015) A vastagbélrák legkisebb rizikója a halfogyasztók körében volt megfigyelhető a nem vegetáriánusokhoz képest, illeté, relatív kockázat az összes vastagbelet érintő daganatos betegségre vonatkozóan 0·57 (95 % CI 0·40, 0·82). A vastagbélrák kockázata nem szignifikáns mértékben ugyan, de kisebb volt mind a szemivegetáriánusok (húsfogyasztás minimum havonta egyszer, de ritkábban, mint hetente egyszer), mind a lakto-ovovegetáriánusok, mind a vegánok körében a nem vegetáriánusokhoz képest (relatív kockázat 95 % CI 0·92, 0·62, 1·37; 0·82, 0·65, 1·02; és 0·84, 0·59, 1·19). A kombinált daganatincidencia a nem vegetáriánusokkal való összevetésben a következők szerint alakult. Szemivegetáriánusok: 0·98 (95 % CI 0·82, 1·17), halfogyasztók: 0·88 (95 % CI 0·77, 1·01) laktovegetáriánusok: 0·93 (95 % CI 0·85, 1·02), vegánok: 0·84 (95 % CI 0·72, 0·99), illetve a vegetáriánus étrendek kombinált rizikója is szignifikánsan kisebbnek bizonyult (relatív rizikó és 95 % CI 0·92, 0·85, 0·99).

Az emlőrák incidenciáját négy étrendi csoportban hasonlította össze a UK Women's Cohort study (Cade JE et al, 2010): vörös húst fogyasztók, szárnyashúst fogyasztók (nem fogyaszt vörös húst), halfogyasztók (egyáltalán nem fogyaszt húst) és vegetáriánusok. A menopauza előtt álló nők esetén nem volt különbség az étrendi csoportok emlőrákrisikója között. A posztmenopauza időszakában a halfogyasztók, de nem a vegetáriánusok körében, kisebb kockázat volt megfigyelhető a húsfogyasztókhoz képest (relatív kockázat és 95 % CI 0.60, 0.38, 0.96; és 0.85, 0.58, 1.25). Hasonló eredmények származnak a második adventista egészségfelmérésből, ahol az emlőrák rizikója nem csökkent vegetáriánus étrend esetén. (Penniecook-Sawyers JA et al, 2016) Ugyanebben a vizsgálatban a prosztatatarák vonatkozásában pozitív összefüggést mutattak ki a vegán étrend és a betegség kisebb rizikója között. (Tantamango-Bartley Y et al, 2016)

Összességében a pillanatnyilag rendelkezésre álló evidenciák alapján az látható, hogy a daganatos betegségek kialakulásának kockázata kismértékben kisebb a vegetáriánusok körében. Továbbá a halat, de húst nem fogyasztók esetén kisebb lehet a vastagbélrák rizikója. A többi daganattípus esetében azonban az evidenciák ellentmondásosak.

3.5. Csontritkulás

Az egészséges csontrendszer kialakulásához és megtartásához genetikai és környezeti tényezők egyaránt hozzájárulnak. Bizonyos elemei, pl. a csontrendszer formája és mérete, nagymértékben meghatározottak a gének által. Míg mások, például az étrend és a fizikai aktivitás, az egyén által módosítható faktorok. Az egészséges csontrendszer felépítéséhez és megtartásához számos tápanyagra, azon belül is kiemelten kalciumra és foszforra van szükség. E tápanyagok felvételét magzati korban az anyai szervezet, később az anyatej, illetve az étrend kell lehetővé tegye. A tápanyaghiányos állapotok, különösen a D-vitamin-, a kalcium- és a foszforhiány, gyenge, kisebb ásványianyag-tartalmú csontozat létrejöttét eredményezik. Gyermekkorban a D-vitamin-hiány angolkórra, felnőttkorban pedig csontderformitásokra és nagyobb törési rizikó kialakulására vezet. (Office of the Surgeon General (US), 2004)

A csontritkulás (oszteoporózis) az egyik leggyakoribb a csontrendszert érintő egyik leggyakoribb, krónikus betegségmegbetegedés. A kórkép incidenciáját és prevalenciáját, annak összetettsége miatt nehéz pontosan megállapítani, de feltételezhető, hogy világszerte évente megközelítőleg 1,66 millió csípőtörés következik be oszteoporózis következtében, s ez az osteoporosis eredményeként, amely szám 2050-re várhatóan a négyszeresére nő majd. (WHO)

A 2009-ben publikált Bayesian study (Ho-Pham LT et al, 2009) a növényi alapú étrendek és a csontsűrűség összefüggéseit vizsgáló kilenc kutatás meta-analízise alapján megállapította, hogy vegetáriánus étrend esetén 4 százalékkal volt kisebb a nyak- és a hátcsigolyák ásványianyag-tartalma, míg 6 százalékkal vegán étrend esetén a vegyes táplálkozással összehasonlítva.

A vegetáriánus táplálkozás az egészséges csontok kialakulását és fenntartását elősegítő számos faktorral is összefügg, amilyen a bőséges zöldség- és gyümölcsfogyasztás, a megnövekedett magnézium-, kálium-, K-vitamin- és C-vitamin-felvétel, valamint a

viszonylag kis savterhelés. Ám veszélyeztetheti is a csontok egészségét, ha az étrend kis kalcium-, D-vitamin-, B₁₂-vitamin- és fehérjetartalmú.

Az EPIC-Oxford-tanulmányban a nem vegetáriánus táplálkozáshoz képest a csonttörési rizikó 30%-os növekedését írták le vegán táplálkozás esetén, de nem publikáltak rizikófaktorokat a lakto-ovovegetáriánus táplálkozást folytatók között. Ha az analízisben részt vevő ama vegánokat vizsgáljuk, akik több mint 525 mg/nap kalciumot fogyasztottak, azoknál ez a különbség a törési rizikó esetén nem volt észlelhető. (Appleby P et al, 2007)

Az adventista egészségtanulmányok eredményei megerősítik a fehérjefogyasztás csontegészségre gyakorolt pozitív hatását. (Thorpe DL et al, 2008), (Lousuebsakul-Matthews V et al, 2014) Eszerint a csuklótörés rizikója idősebb nőkben, valamint a csípőtörés kockázata férfiakban és nőkben egyaránt nagyobb volt ama egyének esetén, akik sosem fogyasztottak húst a rendszeres húsfogyasztókkal szemben. Ugyanitt derült ki olyan bizonyíték, amely azt sugallja, hogy a fehérjefelvétel előzőekben leírt pozitív táplálkozás-élettani hatása annak forrásától függetlenül érvényesül. A nem megfelelő D-vitamin- és B₁₂-vitamin-felvétel csökkenti a csontok ásványianyagtartalmát, s ezzel fokozza a törés rizikóját és az osteoporózis kialakulását.

Összességében elmondható, hogy annak ellenére, hogy a növényi alapú étrendek számos, a csontrendszerre potenciálisan pozitív hatású tényezővel mutatnak összefüggést, nem jelenthető ki egyértelműen a vegetáriánus és a vegán étrendek csontegészséget javító hatása. A pillanatnyilag elérhető vizsgálati eredmények szerint mérsékeltén kisebb csonttömeg volt megfigyelhető a vegán étrend esetén a nem vegetáriánus táplálkozáshoz hasonlítva. Az EPIC-Oxford-tanulmány nem szignifikáns mértékben növekedett csonttörési rizikót írt le, azonban ez nem volt megfigyelhető a naponta legalább 525 mg kalciumot fogyasztó vegánok esetén. További vizsgálatok szükségesek a vegán étrend csontegészségre gyakorolt, hosszú távú hatásának feltárására.

4. Vegetáriánus táplálkozási formák a különböző életszakaszokban

4.1. Terhesség és szoptatás

A várandósság és a szoptatás időszaka alatt az anyai szervezet tápanyagigénye jelentősen megnő a várandósságot megelőző időszak szükségletéhez képest (EFSA, 2017), (Takács I és mtsai, 2014) (5. táblázat), mégpedig olyan mértékben, hogy még egészséges, vegyes táplálkozás esetén is sok esetben csak étrend-kiegészítők alkalmazásával fedezhető. Többek között a jód, a cink és a B₁₂-vitamin mind olyan tápanyagok, amelyekből az anyai szervezet többletet igényel, ugyanakkor e tápanyagok felvétele kritikus a vegetáriánus, de különösen a vegán étrendek esetén.

tápanyag	napi tápanyagszükséglet (EFSA, PRI)			várandós vs. felnőtt
	felnőtt nők	várandósság	szoptatás	
kolin (mg/nap)	400	480	520	120%
B ₁₂ -vitamin (µg/nap)	4	4,5	5	113%
folát (µg folát ekvivalens/nap)	330	600	500	182%

B ₂ -vitamin (mg/nap)	1,6	1,9	2	119%
A-vitamin (µg/nap)	650	700	1300	108%
B ₆ -vitamin (mg/nap)	1,6	1,8	1,7	113%
C-vitamin (mg/nap)	95	105	155	111%
D-vitamin (NE/nap)*	1500-2000	1500-2000		100%
jód (µg/nap)	150	200	200	133%
kalcium (mg/nap)	950	950	950	100%
vas (mg/nap)	16	16	16	100%
cink (mg/nap) -- közepesen nagy (900 mg/nap) fitátfelvétel mellett	11	12,6	13,9	115%
szelén (µg/nap)	70	70	85	100%

* hazai ajánlás D-vitamin-hiány megelőzésére

5. táblázat: Néhány tápanyag szükségleti értéke nem várandós felnőtt nők, illetve várandós és szoptató kismamák számára

A vegán étrend várandósságra, valamint a fogamzást megelőző időszakra gyakorolt hatásával kapcsolatban még mindig nagyon kevés tudományos bizonyíték áll rendelkezésre. Korábbi adatok alapján a terhesség alatt megfigyelhető mikrotápanyag-hiány potenciális veszélyt jelent a magzatra. (Cofnas N, 2018) Különösen a vas és a B₁₂-vitamin felvétele lehet kritikus bizonyos vegetáriánus és vegán étrendek esetén, olyan esetekben még inkább, amikor a szervezet igénye az említett tápanyagokból megnő, illetve amikor elmarad az étrend vassal és B₁₂-vitaminnal való kiegészítése. (Piccoli GB et al, 2015) Bár hazai adatok nem állnak rendelkezésre a várandósok tápanyag-ellátottságával kapcsolatban, azonban ahogy a 2. fejezetben szerepel, a sokrétű mikrotápanyag-hiány a felnőtt, fogamzóképes korú populáció jelentős részére még vegyes táplálkozás mellett is jellemző.

Kevés és nagyon ellentmondásos kutatási eredmény áll rendelkezésre a terhességi idő és a komplikációk vonatkozásában. Eszerint a vegetáriánus kismamák terhességi ideje hasonló a nem vegetáriánus táplálkozásúakéhoz, és súlyos, magzati deformitást csak egy esetben írtak le. A magzatok születési súlyára vonatkozó adatok nagyon heterogének, de többségében inkább a kisebb születési súly jellemző a vegetáriánus kismamák gyermekeire. (Mangels R et al, 2011), (Piccoli GB et al, 2015), (Evidence Analysis Library, 2007)

Várandósság alatt különös odafigyelést igényel a vas, a cink, a jód, a B₁₂-vitamin és az EPA/DHA megfelelő fogyasztása. A várandósság alatti vassupplementációra vonatkozóan nincsenek egységes ajánlások. Az európai irányelvek nem javasolják várandósság alatt a rutinszerű vaspótlást. Azonban az anyai szervezet vasellátottságának monitorozása, illetve igazolt vashiány, valamint annak magas rizikója esetén egyénre szabott vassupplementáció szükséges. (Bannon PM et al, 2017) A vas megfelelő mennyiségét terhesvitaminnal, csak vastartalmú étrend-kiegészítővel vagy ezek kombinációjával is lehet fedezni. A terhesség alatt megnövekedett cinkszükséglet és az étrendből származó cink kisebb biológiai hasznosulása (nagy fitáttartalmú gabonák és hüvelyesek fogyasztása) miatt ajánlott növelni a cink felvételét, s olyan előkészítési technikákat célszerű alkalmazni, amelyek növelik a biológiai hasznosulását.

Terhes és szoptató vegetáriánusoknak rendszeresen és megfelelő B₁₂-vitamin-forrásokat és/vagy étrend-kiegészítőket kell fogyasztaniuk. Vegetáriánus édesanyák anyatejében alacsonyabb DHA-szint, valamint csecsemőiknél a DHA kisebb plazmakoncentrációja figyelhető meg. (Mangels R et al, 2011), (Davis B et al, 2014) Az ómega-3-zsírsavak bizonyos mértékig szintetizálhatók alfa-linolénsavból, de csekély az átalakulás aránya. Várandós és laktáló vegetáriánusoknak előnyös lehet a mikroalgából származó EPA- és DHA-források fogyasztása.

Jelen tudásunk szerint a vegán étrend nem javasolható várandósság idején. A pillanatnyilag rendelkezésre álló adatok nem bizonyítják kellőképpen a vegán étrendek ártalmatlanságát és előnyeit, különösen a magzat megfelelő fejlődése szempontjából. Olyan esetekben azonban, amikor a várandós mégis vegetáriánus vagy vegán étrendet kíván követni, szoros, orvosi ellenőrzésre, illetve a növényi alapú étrend összeállításában jártas dietetikus szakember bevonására van szükség.

4.2. Csecsemő-, gyermek- és serdülőkor

A csecsemők számára kizárólag anyatejes táplálás javasolt az első 6 hónapban. (Fewtrell M et al, 2017), (American Academy of Pediatrics, 2012) Ha a szoptatás nem megoldható, akkor elsődlegesen csecsemőtápszert javasolt alkalmazni az első egy évben. Kiegészítésként energiában, fehérjében, vasban és cinkben gazdag élelmiszereket ajánlott adni, pl. hummuszt, puhára főtt hüvelyeseket vagy pürésített avokádót. (Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, 2015) A teljes zsírtartalmú, dúsított szójaital vagy tehéntej ivótejként való bevezetését egyéves kor után lehet elkezdni, ha ennek nincs ellenjavallata (pl. táplálékallergia). (Mangels AR et al, 2001)

A leggyakoribb étkezési zavarok kialakulása a serdülőkorra tehető. Az étkezési zavarok etiológiája komplex, melyben a vegetáriánus vagy a vegán étrend korai alkalmazása nem látszik rizikónövelőnek, bár sokan választják a vegetáriánus vagy a vegán diétát már fennálló betegség esetén, ezzel limitálva a táplálékfelvételüket. (Mangels R et al, 2011), (Davis B et al, 2014)

Néhány tápanyag optimális fogyasztására gyermekkorban a megfelelő fizikai és szellemi fejlődés támogatására fokozott figyelmet kell fordítani, így a fehérjékre, a vasra, a cinkre, a B₁₂-vitaminra, a kalciumra, a D-vitaminra, valamint az ómega-3-zsírsavakra, amelyeknek a szolgáltatása vegetáriánus étrendek, de különösen vegán táplálkozás esetén nehéz lehet.

Komoly erkölcsi kérdés a szülő szabad döntéshez való joga a gyermeke étrendjével kapcsolatban, illetve ezzel szemben a gyermek joga ahhoz, hogy egészségben növekedjék fel. Ebben a kérdésben e szakmai összefoglaló keretében nem tudunk és nem is kívánunk állást foglalni. Bizonyos nemzetközi, dietetikai szervezetek (ADA, BDA) véleménye szerint a jól megtervezett vegetáriánus étrend minden életszakaszban, beleértve a gyermekkor különböző fázisait is, alkalmas a szervezet tápanyagigényének kielégítésére. (Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, 2015), (Craig WJ et al, 2009), (Amit M, 2010) Más szakértői vélemények azonban kritikával illetik az ezen állásfoglalásokban felhasznált bizonyítékok erősségét, ennek következtében pedig

megkérdőjelezzik a növényi alapú étrendek biztonságosságát a gyermekek számára. (Cofnas N, 2019), (Richter M et al, 2016)

Pillanatnyilag csak kevés, elsősorban kis esetszámú, rövid ideig tartó, ellentmondásos eredménnyel zárult klinikai vizsgálatokból származó tudományos evidencia áll rendelkezésre a növényi alapú étrendek gyermekkori egészség hatásait illetően. (Schürmann S et al, 2017) A vegán étrend hosszú távú előnyeinek, illetve kockázatainak megítélésére vonatkozó megbízható, kutatási eredmények hiányában a megfelelő tápanyagfelvétel biztosítása érdekében nem javasoljuk az állati eredetű élelmiszerek teljes kizárásán alapuló étrendeket az iskoláskorúnál fiatalabb gyermekeknek. Olyan esetekben, amikor a csecsemő vagy a kisgyermek a szülő döntése alapján mégis vegán étrendben részesül, az étrend szoros dietetikai monitorozására van szükség a megfelelő tápanyagfelvétel érdekében. Pillanatnyilag kevés adat áll rendelkezésre annak igazolására, hogy a vegán étrend biztonságos a gyermekek és a serdülők számára. Ennél fogva ezen a területen további, jól megtervezett vizsgálatokra van szükség.

4.3. Időskor

A szervezet energiaigénye az életkorral általában csökken, míg néhány tápanyag, pl. a B₆- vitamin és a kalcium szükségleti értéke növekszik. A fehérjék biológiai hasznosulásának hatékonysága az életkor előrehaladtával romlik, illetve az izomtömeg élettani csökkenése időskorban megnöveli a fehérjeigényt. (Lonnie M et al, 2018), (Kurpad AV et al, 2000) A D-vitamin szintézise idős emberekben kevésbé hatékony, ezért étrend-kiegészítőket igényel, különösen az őszi-téli, napfényszegény időszakban. (Wacker M et al, 2013) Ötvenéves kor felett gyakori az atrófiás gasztritisz, amely csökkentheti a B₁₂-vitamin felszívódását az állati eredetű termékekből, ezért az étrendtől függetlenül sok idősnek B₁₂-vitamin-kiegészítésre van szüksége. Mindemellett fontos megemlíteni azokat a sajátosságokat, pl. a rágási nehézségek gyakori előfordulását, az ízérzékelés tompulását, valamint a sok esetben dietoterápiát igénylő, krónikus betegségek jelenlétét, amelyek mind befolyásolják az idősök táplálkozási igényeit. A fentiek miatt időskorban a vegetáriánus és a vegán étrendek megvalósíthatósága egyéni elbírálást igényel.

5. A vegetáriánus étrend összeállításának szabályai

Cereáliák: (min. 5-6 adag/nap)

50%-ban teljes értékű

50%-ban lehetőség szerint dúsított (pl. kenyér, péksütemény, gabonapehely)

Száraz hüvelyesek: (2-3 adag/nap)

pl. bab, borsó, lencse

Szója:

50%-ban szójaital, vassal, kalciummal, D- és B₁₂-vitaminnal dúsított termékek előnyben részesítése

50%-ban tofu, seitan, tempeh stb.

Zöldségek: (min. 3 adag/nap)

1/3 része keményítőben gazdag (pl. burgonya, édesburgonya, kukorica, zöldborsó)

1/3 egyéb zöldség (pl. sárgarépa, tök, padlizsán, hagyma, brokkoli, karfiol, karalábé)

1/3 rész nyers salátaféle (pl. káposzta, saláta, retek, paprika, paradicsom)

Gyümölcsök: (min. 2 adag/nap)

50%-ban C-vitaminban gazdag (pl. narancs, kivi, grépfrút, ribizli, fekete ribizli)

50%-ban egyéb (pl. alma, körte, banán)

Olajos magok: (min. 1 adag/nap)

dió, mandula, mogyoró, napraforgómag, szezám, lenmag, tahini, mogyoróvaj stb.

Tej, tejtermékek: (max. 3 adag/nap)

2/3 rész zsírszegény tej, joghurt, kefir, aludttej

1/3 rész zsírszegény sajt

Tojás: max. 5 tojássárgája/hét

Halak: 1-2 adag/hét

Zsiradékok: (a lehető legkevesebb)

olajok, pl. olíva, kukoricacsíra, napraforgó, tökmag, margarin, vaj/ghi

Hozzáadott cukrok és édességek: (a lehető legkevesebb)

pl. méz, lekvár, szirupok, szörpök, cukor, kekszek, csokoládék, üdítők

Javaslatok lakto-ovovegetáriánus étrend összeállításához

	Adag/nap		
	1600 kcal	2200 kcal	2800 kcal
Kenyér, gabona magvak, cereáliák	6	7	8
Hüvelyesek, növényi fehérjék	1	2	2
Zöldségfélék	3	4	5
Gyümölcsök	2	3	4
Olajos magvak	1	1	2
Tej, joghurt, sajt, túró	3	3	3
Tojás	1	1	1
Hozzáadott zsiradék, olaj	4	5	6
Hozzáadott cukor	3	5	6
Megközelítő összetétel:			
Fehérje (g) 15E%	60	76	104
Zsír (g) 30E%	53	67	92

6. táblázat: A lakto-ovovegetáriánus étrend összeállításához javasolt napi élelmiszeradagok (saját szerkesztés, az USDA Dietary Guidelines for Americans 2015-2020 adaptációja alapján) (USDA, 2015)

Javaslatok vegán étrend összeállításához

	Adag/nap		
	1600 kcal	2200 kcal	2800 kcal
Kenyér, gabonamagvak, cereáliák	7	8	9
Hüvelyesek, növényi fehérjék	2	2	3
Zöldségfélék	3	4	5
Gyümölcsök	2	3	4
Olajos magvak	1	1	2
Dúsított szójaital vagy magital	2	2	2
Hozzáadott zsiradék, olaj	2	4	6
Hozzáadott cukor	3	4	5
Megközelítő összetétel:			
Fehérje (g) 15E%	60	82	105
Zsír (g) 30E%	53	73	93

7. táblázat: A vegán étrend összeállításához javasolt napi élelmiszeradagok (saját szerkesztés, az USDA Dietary Guidelines for Americans 2015-2020 adaptációja alapján) (USDA, 2015)

Útmutató az adagméretek meghatározásához

Cereáliák, gabonamagvak, kenyerek, péksütemények	1 vékony szelet kenyér, 1 db péksütemény, pl. kifli, zsemle 2 evőkanál gabonapehely (40 g), 100 g készre főzött (kb. 50 g nyers) tészta, rizs kis étkezésre: 20 g nem édes keksz (pl. Korpovit), gabonaszelet
Hüvelyesek, növényi fehérjék (pl. tofu, seitan, tempeh, alga)	100 g készre főzött (60 g nyers), száraz hüvelyes 60 g tofu, texturált szója, tempeh, seitan
Tojás	1 db
Tej, tejtermékek és helyettesítők (dúsított szójaital, mandula, rizs, zab...)	200 ml sovány tej, joghurt vagy növényi joghurt 2 szelet sovány sajt 200 ml szójaital 200 ml más tejhelyettesítő
Halak	1 szelet (150 g)
Gyümölcsök	1 közepes vagy nagyobb gyümölcs (pl. alma, körte, banán) 100-120 g befőtt 30 g aszalt gyümölcs 200 ml 100%-os gyümölcslé
Zöldségfélék	100 g főtt, párolt zöldség 100 g friss zöldség, saláta 200 ml zöldséglé 30 g csíra 2 nagyobb burgonya
Olajos magvak, pl. dió, kesudió, mák, mogyoró, napraforgómag, chia, lenmag, szeszám	30 g tisztított dió, mogyoró

mogyoróvaj és -krém, dió- és mandulakrém, tahini, földimogyoróvaj	2 teáskanál mogyoróvaj, tahini, mandulakrém
Hozzáadott zsiradék	1 teáskanál olaj, margarin/vaj, majonéz
Hozzáadott cukor	1 teáskanál
Alkalomszerűen fogyasztott nassolnivalók (pl. édességek, finom pékáruk, kekszek, sütemények)	2 db keksz 1 kis sütemény 1 teáskanálnyi lekvár, méz stb.

Felhasznált irodalom

- Academy of Nutrition and Dietetics. (2014). *Adult weight management evidence-based nutrition practice guideline*. Chicago (IL): Academy of Nutrition and Dietetics
<https://www.guideline.gov/content.aspx?id=48761>.
- Academy of Nutrition and Dietetics. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the treatment of overweight and obesity in adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.*, 2016;116/1.
<http://www.eatrightpro.org/~media/eatrightpro%20files/practice/position%20and%20practice%20papers/position%20papers/weightmanagement.ashx>.
- Agrawal S et al. (2014). Type of vegetarian diet, obesity and diabetes in adult Indian population. *Nutr. J.*, 2014;13:89.
- Alles B et al. (2017). Comparison of sociodemographic and nutritional characteristics between self-reported vegetarians, vegans, and meat-eaters from the NutriNet-Sante Study. *Nutrients.*, 2017;9(9).
- American Academy of Pediatrics. (2012). Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics.*, 2012;129:e827–e841.
- Amit M. (2010). Vegetarian diets in children and adolescents. *Paediatrics & Child Health.*, 2010;15:303–314.
- Anand P et al. (2008). Cancer is a preventable disease that requires major lifestyle changes. *Pharm. Res.*, 2008;25:2097–2116.
- Anderson GJ et al. (2012). *Iron Physiology and Pathophysiology in Humans*. New York, NY, USA: Humana Press/Springer.
- Appleby P et al. (2007). Comparative fracture risk in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *European Journal of Clinical Nutrition.*, 2007;61:1400–1406.
- Appleby PN et al. (2002). Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr.*, 2002;5:645–654.
- Appleby PN et al. (2016). Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. *The American Journal of Clinical Nutrition.*, 2016;103:218–230.
- Appleby PN et al. (2016). The long-term health of vegetarians and vegans. *Proceedings of the Nutrition Society.*, 2016;75,287–293
<https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/longterm-health-of-vegetarians-and-vegans/263822873377096A7BAC4F887D42A4CA/core-reader>.
- Aune D et al. (2013). Red and processed meat intake and risk of colorectal adenomas: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer Causes Control.*, 2013;24:611–627.
- Azemati B et al. (2017). Animal-protein intake is associated with insulin resistance in Adventist Health Study 2 (AHS-2) Calibration Substudy Participants: A Cross-Sectional Analysis. *Curr. Dev. Nutr.*, 2017 Apr; doi: 10.3945/cdn.116.000299.
- Bannon PM et al. (2017). Iron Supplementation during Pregnancy and Infancy: Uncertainties and Implications for Research and Policy. *Nutrients*, 2017;9(12),1327.
- Berman T et al. (2016). Urinary concentrations of organophosphate and carbamate pesticides in residents of a vegetarian community. *Environment International.*, 2016;96:34–40.

- Bernstein AM et al. (2015). Processed and unprocessed red meat and risk of colorectal cancer: Analysis by tumor location and modification by time. *PLoS One.*, 2015;10(8):e0135959.
- Bingham SA et al. (2003). Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): An observational study. *Lancet.*, 2003;361(9368):1496–1501.
- Bouvard V et al. (2015). Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *Lancet.*, October 26, 2015 DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)00444-1](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)00444-1).
- Bradbury KE et al. (2014). Serum concentrations of cholesterol, apolipoprotein A-I and apolipoprotein B in a total of 1694 meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2014;68:178–183.
- Bradbury KE et al. (2017). Dietary intake of high-protein foods and other major foods in meat-eaters, poultry-eaters, fish-eaters, vegetarians, and vegans in UK Biobank. *Nutrients.*, 2017;9(12).
- Bronner F. (2003). Mechanisms of intestinal calcium absorption. *J. Cell. Biochem.*, 88: 387–393. doi:10.1002/jcb.10330.
- Cade JE et al. (2010). Common dietary patterns and risk of breast cancer: analysis from the United Kingdom Women's Cohort Study. *Nutr. Cancer.*, 2010;62:300–306.
- Chiu THT et al. (2014). Taiwanese vegetarians and omnivores: dietary composition, prevalence of diabetes and IFG. *PLoS One.*, 11;9(2):e88547.
- Christiansen NS et al. (2015). Risk for cardiovascular disease among Seventh-day Adventists and Baptists in Denmark, 1977–2009. *International Journal of Cardiology.*, 2015;185:133–135.
- Clarys P et al. (2014). Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pescovegetarian and omnivorous diet. *Nutrients.*, 2014;6:1318–1332.
- Coad J et al. (2011). Iron deficiency in women: assessment, causes and consequences. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.*, 2011;14:625–634.
- Cofnas N. (2018). Is vegetarianism healthy for children? *Critical reviews in food science and nutrition*, 2018;1–9.
- Cofnas N. (2019). Is vegetarianism healthy for children? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2019;59:2052–2060, DOI: 10.1080/10408398.2018.1437024.
- Collings R et al. (2013). The absorption of iron from whole diets: A systematic review. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2013;98:65–81.
- Craig WJ. (1994). Iron status of vegetarians. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1994;59(5 suppl):1233S–1237S.
- Craig WJ et al. (2009). Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *Journal of the American Dietetic Association.*, 2009;109:1266–1282.
- Crowe FL et al. (2013). Risk of hospitalization or death from ischemic heart disease among British vegetarians and nonvegetarians: results from the EPIC-Oxford cohort study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2013;97:597–603.
- Damayanti D et al. (2018). Foods and supplements associated with vitamin B12 biomarkers among vegetarian and non-vegetarian participants of the Adventist Health Study-2 (AHS-2) Calibration Study. *Nutrients.*, 2018;10(6) pii: E722. doi:10.3390/nu10060722.

- Davey GK et al. (2003). EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr.*, 2003;6:259–269.
- Davis B et al. (2014). *Vegan: Comprehensive Edition*. Summertown, TN: Book Publishing Company.
- Deriemaeker P et al. (2011). Health aspects, nutrition and physical characteristics in matched samples of institutionalized vegetarian and non-vegetarian elderly (> 65yrs). *Nutrition & metabolism.*, 2011;8:37.
- Domenichiello AF et al. (2015). Is docosahexaenoic acid synthesis from α -linolenic acid sufficient to supply the adult brain? *Progress in Lipid Research.*, 2015;59:54–66. doi.org/10.1016/j.plipres.2015.04.002.
- Donaldson MS. (2000). Metabolic vitamin B12 status on a mostly raw vegan diet with follow-up using tablets, nutritional yeast, or probiotic supplements. *Ann. Nutr. Metab.*, 2000;44:229–234.
- Eckel RH et al. (2014). 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2014; Jul 1; 63(25 Pt B):296.
- EFSA. (2017). Dietary Reference Values for nutrients. Summary report. doi: 10.2903/sp.efsa.2017.e15121.
- EFSA. (2018). Overview on Tolerable Upper Intake Levels as derived by the Scientific Committee on Food (SCF) and the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA).
- Elorinne AL et al. (2016). Food and nutrient intake and nutritional status of Finnish vegans and nonvegetarians. *PloS one.*, 2016;11(2):e0148235.
- EMMI – Egészségügyért Felelős Államtitkárság. (2017). Egészségügyi szakmai irányelv – A diabetes mellitus kórismézéséről, a cukorbetegség antihyperglykaemiás kezeléséről és gondozásáról felnőttkorban. http://www.diabet.hu/upload/diabetes/magazine/dh.2017.1.pdf?web_xml:id=2017.
- Erdei G és mtsai. (2017). Országos Táplálkozási Tápláltsági Állapot Vizsgálat 2014 I. A magyar felnőtt lakosság tápláltsági állapota. *Orv. Hetil.*, 2017,158:533–540.
- EU Science Hub. (2019). *Dietary protein*. Forrás: <https://ec.europa.eu/jrc/en/health-knowledge-gateway/promotion-prevention/nutrition/protein>
- Evidence Analysis Library. (2007). Pregnancy and nutrition-vegetarian nutrition. <http://andevidencelibrary.com/>.
- FAO. (2002). *Analytical methods for proteins in food*. Forrás: <http://www.fao.org/docrep/006/Y5022E/y5022e03.htm>
- FAO. (2013). *Dietary protein quality evaluation in human nutrition*. FAO Food and Nutrition Paper 92. ISSN 0254-4725, <http://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979a686a57aa4593304ffc17f06.pdf>.
- FAO/WHO/UNU. (2007). Forrás: Protein and amino acid requirements in human nutrition Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation (WHO Technical Report Series 935) https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43411/WHO_TRS_935_eng.pdf?ua=1

- Federal Commission for Nutrition (FCN). (2018). Vegan diets: review of nutritional benefits and risks. Expert report of the FCN. *Bern: Federal Food Safety and Veterinary Office*.
- Fewtrell M et al. (2017). Complementary Feeding A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition.*, 2017;64:119–132. doi: 10.1097/MPG.0000000000001454.
- Fraser GE. (2003). *Diet, Life Expectancy, and Chronic Disease: Studies of Seventh-Day Adventists and Other Vegetarians*. New York, NY: Oxford University Press.
- GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. (2014). Global, regional, and national age–sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.*, 2014;385:117–171.
- Geissler C et al. (2011). Iron, meat and health. *Nutrients.*, 2011;3:283–316.
- Gibson RA et al. (2011). Conversion of linoleic acid and alpha-linolenic acid to long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs), with a focus on pregnancy, lactation and the first 2 years of life. *Maternal and Child Nutr.*, 2011;7(suppl 2):17–26.
- Greger JL. (1987). Food, supplements, and fortified foods: scientific evaluations in regard to toxicology and nutrient bioavailability. *J. Am. Diet. Assoc.*, 1987;87:1369–1373.
- Hallberg L. (1983). Iron requirements and bioavailability of dietary iron. *Experientia Suppl.*, 1983;44:223–244.
- Heaney RP. (2006). Absorbability and utility of calcium in mineral waters. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2006;84:371–374.
- Hemler EC et al. (2019). Plant-based diets for cardiovascular disease prevention: All plant foods are not created equal. *Curr. Ather. Rep.*, <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11883-019-0779-5>.
- Hoffman JR et al. (2004). Protein – Which is best. *Journal of Sports Science and Medicine.*, 2004;3:118–130.
- Ho-Pham LT et al. (2009). Effect of vegetarian diets on bone mineral density: a Bayesian meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2009;90:943–950.
- Hunt JR et al. (2000). Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2000;71:94–102.
- IDF. (2017). IDF Atlas 8 ed. 2017. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas/134-idf-diabetes-atlas-8th-edition.html>.
- Institute of Medicine. (1998). *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline*. Washington, DC: The National Academies Press doi.org/10.17226.
- Institute of Medicine. (2001). *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington (DC): National Academies Press doi.org/10.17226/10026.
- Institute of Medicine. (2005). *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids*. Washington, DC: The National Academies Press, 2005. doi.org/10.17226/10490.
- Japas C et al. (2014). Body mass index gain between ages 20 and 40 years and lifestyle characteristics of men at ages 40–60 years: the Adventist Health Study-2. *Obes. Res. Clin. Pract.*, 2014;8:e549–e557.

- Jensen MD et al. (2013). 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults. *Circulation.*, DOI: 10.1161/01.cir.0000437739.71477.ee.
- Jensen MD et al. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and The Obesity Society. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2014;63(25_PA):2985-3023.
- Jermendy G és mtsai. (2010). Prevalence rate of diabetes mellitus and impaired fasting glycemia in Hungary – crosssectional study on nationally representative sample of people aged 20-69 years. *Croat. Med. J.*, 2010;51:151–156. doi:10.3325/cmj.2010.51.151.
- Kempler P és mtsai. (2016). A 2-es típusú diabetes előfordulása és költségterheinek alakulása Magyarországon 2001–2014 között – az Országos Egészségbiztosítási Pénztár adatbázis-elemzésének eredményei. *Diabetologia Hungarica.*, 2016;24:177-188.
- Key T et al. (1996). Prevalence of obesity is low in people who do not eat meat. *BMJ.*, 1996;313:816–817.
- Key TJ et al. (1999). Mortality in vegetarians and nonvegetarians: detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1999;70,516S–524S.
- Key TJ et al. (2009). Mortality in British vegetarians: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Oxford) . *Am. J. Clin. Nutr.*, 2009;89:1613S–1619S.
- Key TJ et al. (2014). Cancer in British vegetarians: updated analyses of 4998 incident cancers in a cohort of 32 491 meat eaters, 8612 fish eaters, 18 298 vegetarians, and 2246 vegans. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2014;100:378S–385S.
- Kiss E. (2017). *A jódhány megelőzése, a jódpótlás lehetőségei.*
https://www.doki.net/tarsasag/seaok1gyermek/upload/seaok1gyermek/document/kiss_erika_a_jodhiany_megelozese_a_jodpotlas_lehetosegei_20170410.pdf.
- Kniskern MA et al. (2011). Protein dietary reference intakes may be inadequate for vegetarians if low amounts of animal protein are consumed. *Nutrition.*, 2011;27:727–730. doi: 10.1016/j.nut.2010.08.024.
- Kristensen NB et al. (2015). Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutrition Journal.*, 2015;14:115.
- Kurpad AV et al. (2000). Protein and amino acid requirements in the elderly. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2000;54(suppl 3):S131–S142.
- Kwok CS et al. (2014). Vegetarian diet, Seventh Day Adventists and risk of cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology.*, 2014;176:680–686.
- Leung AM et al. (2011). Iodine status and thyroid function of Bostonarea vegetarians and vegans. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2011;96:E1303–E1307.
- Lindshield B. (2019). Calcium bioavailability.
[https://med.libretexts.org/Bookshelves/Nutrition/Book%3A_Intermediate_Nutrition_\(Lindshield\)/12%3A_Blood%2C_Bones%2C_and_Teeth_Micronutrients/12.2%3A_Calcium/12.2B%3A_Calcium_Bioavailability](https://med.libretexts.org/Bookshelves/Nutrition/Book%3A_Intermediate_Nutrition_(Lindshield)/12%3A_Blood%2C_Bones%2C_and_Teeth_Micronutrients/12.2%3A_Calcium/12.2B%3A_Calcium_Bioavailability).
- Lonnerdal B. (2000). Dietary factors influencing zinc absorption. *J. Nutr.*, 2000;130(5 suppl):1378S–1383S.

- Lonnie M et al. (2018). Protein for life: Review of optimal protein intake, sustainable dietary sources and the effect on appetite in ageing adults. *Nutrients.*, 2018;10:360. doi:10.3390/nu10030360.
- Lousuebsakul-Matthews V et al. (2014). Legumes and meat analogues consumption are associated with hip fracture risk independently of meat intake among Caucasian men and women: the Adventist Health Study-2. *Public Health Nutr.*, 2014;17:2333-2343.
- Lugasi A. (2014). Az étrend-kiegészítők kockázati tényezői. *Magyar Tudomány.*, 2014/11. <http://www.matud.iif.hu/2014/11/11.htm>.
- Mangels AR. (2014). Bone nutrients for vegetarians. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2014;100(suppl 1):469S–475S.
- Mangels AR et al. (2001). Considerations in planning vegan diets: infants. *J. Am. Diet. Assoc.*, 2001;101:670–677.
- Mangels R et al. (2011). *The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets. 3rd ed.* Sudbury (MA): Jones and Bartlett Learning.
- Mann J et al. (2012). *Essentials of Human Nutrition. 4th ed.* Oxford, UK: Oxford University Press.
- Mathai KJ et al. (2017). Values for digestible indispensable amino acid scores (DIAAS) for some dairy and plant proteins may better describe protein quality than values calculated using the concept for protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS). *British Journal of Nutrition.*, 2017;117:490-499. doi:10.1017/S0007114517000125.
- MDOSZ. (2016). *OKOSTÁNYÉR®*. Forrás: <http://www.okostanyer.hu/>
- Messina V. (2014). Nutritional and health benefits of dried beans. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2014;100(suppl 1):437S–442S.
- MHT. (2018). A Magyar Hypertonia Társaság Szakmai Irányelve. A hypertóniabetegség ellátásának irányelvei 11. kiadás. *Hypertonia és Nephrologia.*, 2018;22(S5):1–36. http://www.hypertension.hu/upload/hypertension/document/mht_szakmai_iranyelv_2018_20190312.pdf?web_id.
- Nagy B és mtsai. (2016). *A hazai lakosság ásványi anyag bevitele*. Forrás: OTÁP 2014: https://www.ogyei.gov.hu/dynamic/7_%20otap2014%20asvanyi%20anyagok%20bevitele%203.pdf
- Nagy B és mtsai. (2017). Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat – OTÁP2014 III. A magyar lakosság makroelem-bevitele. *Orv. Hetil.*, 2017;158: 653–661.
- Newby PK et al. (2005). Risk of overweight and obesity among semivegetarian, lactovegetarian, and vegan women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2005;81:1267–1274.
- Norris J. (2019). *Vitamin B12 recommendations*. Forrás: www.veganhealth.org/b12/rec
- Obeid R et al. (2015). Cobalamin coenzyme forms are not likely to be superior to cyano- and hydroxycobalamin in prevention or treatment of cobalamin deficiency. *Mol. Nutr. Food Res.*, 2015;59:1364–1372.
- Office of the Surgeon General (US). (2004). *Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General*. Rockville (MD): Office of the Surgeon General (US) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45513/>.
- Orlich MJ et al. (2014). Patterns of food consumption among vegetarians and non-vegetarians. *The British Journal of Nutrition.*, 2014;112:1644–1653.
- Orlich MJ et al. (2015). Vegetarian dietary patterns and the risk of colorectal cancers. *JAMA Intern. Med.*, 2015;175:767–776.

- Országos Közegészségügyi Intézet. (2017). *Magyarország ivóvíz jodid-ion tartalmának felmérése*. Forrás: <http://oki.antsz.hu/files/dokumentumtar/2017-7-ivoviz-jodid-tartalom-felmeres.pdf>
- Papier K et al. (2019). Comparison of major protein-source foods and other food groups in meat-eaters and non-meat-eaters in the EPIC-Oxford Cohort. *Nutrients*, 2019;11,824.
- Patisaul HB et al. (2010). The pros and cons of phytoestrogens. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 2010;31:400–419.
- Patrick L. (1999). Comparative absorption of calcium sources and calcium citrate malate for the prevention of osteoporosis. *Altern. Med. Rev.*, 1999;4:74–85.
- Penniecook-Sawyers JA et al. (2016). Vegetarian dietary patterns and the risk of breast cancer in a low-risk population. *Br. J. Nutr.*, 2016;115:1790–1797. doi: 10.1017/S0007114516000751.
- Pettersen BJ et al. (2012). Vegetarian diets and blood pressure among white subjects: results from the Adventist Health Study-2 (AHS-2). *Public Health Nutr.*, 2012;15:1909–1916.
- Piccoli GB et al. (2015). Vegan-vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review. *BJOG: International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2015;122:623–633.
- Piepoli MF et al. (2016). European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Eur. Heart J.*, 2016;37:2315–2381.
- Position of the Academy of Nutrition and Dietetics. (2015). Vegetarian diets. *J. Acad. Nutr. Diet.*, 2015;115:801–810.
- Pressman P et al. (2017). Bioavailability of micronutrients obtained from supplements and food: A survey and case study of the polyphenols. *Toxicology Research and Application*, <https://doi.org/10.1177/2397847317696366>.
- Richter M et al. (2016). Vegan diet. Position of the German Nutrition Society (DGE). *Ernährungs Umschau*, 63(04):92–102. Erratum in: 63(05): M262 DOI: 10.4455/eu.2016.021.
- Robinson-O'Brien R et al. (2009). Adolescent and young adult vegetarianism: better dietary intake and weight outcomes but increased risk of disordered eating behaviors. *Journal of the American Dietetic Association*, 2009;109:648–655.
- Robson J. (2008). Lipid modification: cardiovascular risk assessment and the modification of blood lipids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease. *Heart*, 2008;94:1331–1332.
- Rodler I (szerk). (2005). Új Tápanyagtáblázat. *Medicina Budapest*, 66-67.o.
- Rodler I (szerk). (2005). Új Tápanyagtáblázat. *Medicina Budapest*, 59-60.o.
- Rodler I (szerk). (2005). Új Tápanyagtáblázat. *Medicina Budapest*, 33.o.
- Rohrmann S et al. (2013). Meat consumption and mortality – Results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *BMC Med.*, 2013;11:63.
- Rosell M et al. (2006). Weight gain over 5 years in 21 966 meat-eating, fish-eating, vegetarian, and vegan men and women in EPIC-Oxford. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2006;30:1389–1396.
- Rosell MS et al. (2005). Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2005;82:327–334.

- Sanders TA. (2009). DHA status of vegetarians. *Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids.*, 2009;81:137–141.
- Saunders AV et al. (2013). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and vegetarian diets. *Med. J. Aust.*, 2013;199(4 suppl):S22–S26.
- Schaafsma G. (2000). The protein digestibility-corrected amino acid score. *The Journal of Nutrition.*, 2000;130:1865S–1867S.
- Schreiberné Molnár E és mtsai. (2016). *A magyar lakosság vitaminbevitele*. Forrás: OTÁP 2014: https://www.ogyei.gov.hu/dynamic/6_%20molnare%20_otap%202014%20vitamin%202016%2006%2002.pdf
- Schreiberné Molnár E és mtsai. (2017). Országos Táplálkozás és Tápláltsági Állapot Vizsgálat – OTÁP2014. V. A magyar lakosság vitaminbevitele. *Orv. Hetil.*, 2017;158:1302–1313.
- Schupbach R et al. (2017). Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *European Journal of Nutrition.*, 2017;56:283–293.
- Schürmann S et al. (2017). Vegetarian diets in children: a systematic review. *Eur. J. Nutr.*, 2017;56:1797–1817. doi: 10.1007/s00394-017-1416-0.
- Shridhar K et al. (2014). The association between a vegetarian diet and cardiovascular disease (CVD) risk factors in India: the Indian Migration Study. *PLoS One.*, 9(10):e110586.
- Singh B et al. (2017). Bioactive constituents in pulses and their health benefits. *Journal of Food Science and Technology.*, 2017;54:858–870.
- Singh et al. (2019). Plant-based diets are associated with lower adiposity levels among Hispanic/Latino adults in the Adventist Multi-Ethnic Nutrition (AMEN) Study. *Front. Nutr.*, doi.org/10.3389/fnut.2019.00034.
- Smyth S et al. (2006). Diabetes and obesity: the twin epidemics. *Nat Med.*, 2006;12:75–80.
- Sobiecki JG et al. (2016). High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Oxford study. *Nutrition Research (New York, NY).*, 2016;36:464–477.
- Stahler C. (2016). *How Often Do Americans Eat Vegetarian Meals? And How Many Adults in the US are vegetarian?* Forrás: The Vegetarian Resource Group: http://www.vrg.org/nutshell/Polls/2016_adults_veg.
- Stewart J et al. (2017). Primary prevention of cardiovascular disease: A review of contemporary guidance and literature. *JRSM Cardiovascular Disease.*, 6: 2048004016687211. doi:10.1177/2048004016687211.
- Suárez López MM et al. (2006). Assessment of protein quality in foods by calculating the amino acids score corrected by digestibility. *Nutrición Hospitalaria (in Spanish).*, 2006;21:47–51.
- Sun G-X et al. (2009). Survey of arsenic and its speciation in rice products such as breakfast cereals, rice crackers and Japanese rice condiments. *Environment International.*, 2009;35:473–475.
- Szabó Z és mtsai. (2016). A növényi alapú étrendről. *Orv. Hetil.*, 2016; 157:1859–1865.
- Szűcs Zs és mtsai. (2019). A hazai gyermekek táplálkozási szokásai egy összehasonlító elemzés tükrében. *Új Diéta.*, 2019/2. XXVIII. évf. 2. szám.
- Takács I és mtsai. (2014). *Második magyarországi konszenzus a D-vitamin szerepéről a betegségek megelőzésében és kezelésében*. Forrás: https://www.researchgate.net/profile/Andras_Szabo8/publication/270532156

- _Hazai_konszenzus_a_D-vitamin_szereperol_a_betegsegek_megelozelesen_es_kezelesen/links/54db3c710cf233119bc58caf?origin=publication_list
- Tang AL et al. (2010). Calcium absorption in Australian osteopenic post-menopausal women: An acute comparative study of fortified soymilk to cows' milk. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 2010;19:243–249.
- Tantamango-Bartley Y et al. (2013). Vegetarian diets and the incidence of cancer in a low-risk population. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 2013;22:286–294.
- Tantamango-Bartley Y et al. (2016). Are strict vegetarians protected against prostate cancer? *Am. J. Clin. Nutr.*, 2016;103:153–160. doi: 10.3945/ajcn.114.106450.
- Thakur VS et al. (2014). Plant phytochemicals as epigenetic modulators: Role in cancer chemoprevention. *AAPS J.*, 2014;16:151–163.
- The Federal Department of Home Affairs. (2017). Verordnung über die Höchstgehalt für Kontaminanten. Kontaminantenverordnung, VHK. S 817.022.15, 2017.
- Thorogood M et al. (1987). Plasma lipids and lipoprotein cholesterol concentrations in people with different diets in Britain. *Br. Med. J. (Clin. Res. Ed.)*, 1987;295:351–353.
- Thorpe DL et al. (2008). Effects of meat consumption and vegetarian diet on risk of wrist fracture over 25 years in a cohort of peri- and postmenopausal women. *Public Health Nutr.*, 2008;11:564–572.
- Tonstad S et al. (2009). Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes Care.*, 2009;32:791–796.
- Tonstad S et al. (2013). Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 2013;23:292–299.
- USDA. (2015). *Dietary Guidelines for Americans 2015-2020*. Forrás: https://health.gov/dietaryguidelines/2015/resources/2015-2020_Dietary_Guidelines.pdf
- Van Audenhaege M et al. (2009). Impact of food consumption habits on the pesticide dietary intake: comparison between a French vegetarian and the general population. *Food additives & contaminants Part A, Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment.*, 2009;26:1372-1388.
- van Vliet S et al. (2015). The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. *The Journal of Nutrition.*, 2015;145:1981–1991.
- Vannucci L et al. (2018). Calcium intake in bone health: A focus on calcium-rich mineral waters. *Nutrients.*, 2018;5;10(12). pii: E1930. doi: 10.3390/nu10121930.
- Wacker M et al. (2013). Sunlight and vitamin D: A global perspective for health. *Dermatoendocrinol.*, 2013;5: 51–108.
- Wacker M et al. (2013). Sunlight and vitamin D: A global perspective for health. *Dermatoendocrinol.*, 2013;5:(1): 51–108.
- Weaver CM et al. (1999). Choices for achieving adequate dietary calcium with a vegetarian diet. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1999;70:543S–548S.
- Whitney E et al. (2019). *Understanding nutrition*. Cengage Learning.
- WHO. (2003). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation*. Forrás: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf;jsessionid=C831E621D2DB58E8E7F125A105BEE672?sequence=1
- WHO. (2018). *Key Facts Healthy Diet*. Forrás: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

- WHO. (dátum nélk.). WHO Recommendations for preventing osteoporosis.
https://www.who.int/nutrition/topics/5_population_nutrient/en/index25.html
 .
- Winkler G és mtsai. (2011). Kockázatalapú diabetesszűrés háziorvosi praxisokban, felnőtt egyének körében. *Diabetologia Hungarica.*, 2011;19:111–122.
- World Cancer Research Fund. (2007). *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective*. Washington, DC: American Institute for Cancer Research.
- World Cancer Research Fund. (2018). *Recommendations - Limit red and processed meat*. Forrás: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/recommendations/limit-red-processed-meat>
- Yumuk V et al. (2015). European guidelines for obesity management in adults. *Obes. Facts.*, 2015;8:402–424, DOI:10.1159/000442721.
- Zhang Y et al. (2015). Antioxidant phytochemicals for prevention and treatment of chronic diseases. *Molecules.*, 2015;20:21138–21156.
- Zhao Y et al. (2005). Calcium bioavailability of calcium carbonate fortified soymilk is equivalent to cow's milk in young woman. *J. Nutr.*, 2005;135:2379–2382. DOI: 10.1093/jn/135.10.2379.

Érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.