

Tóth Gábor

IMMUNKALAUZ

Táplálkozás és immunvédelem

Tóth Gábor

IMMUNKALAUZ

Táplálkozás és immunvédelem

Pilis-Vet Életmód Bt.

Pilisvörösvár, 2020

Minden jog fenntartva!
A kiadó előzetes engedélye nélkül
a mű sem részleteiben, sem egészben,
semmilyen eljárással nem reprodukálható!

Kiadja a Pilis-Vet Életmód Bt.
2085 Pilisvörösvár, Kísfaludy u. 48.
Felelős kiadó: dr. Saufert Gyula ügyvezető
(www.biogabi.hu, www.ementesovezet.hu, hello@ementesovezet.hu)
Grafikai munka: Pásti Linda; e-mail: lyndesign888@gmail.com
Fotók: shutterstock.com
Nyomdai előkészítés: Hommer Attila
Nyomdai munkák: Prime Rate Kft., Budapest
Felelős vezető: Dr. Tomcsányi Péter ügyvezető igazgató
ISBN 978-615-5918-02-5
2020

Tartalom

Előszó	9
Bevezetés, avagy a vésszesen gyengülő emberi immunrendszer	11
Az immunrendszer vizsgálói	17
Bonyolult rendszer	17
Meddig tűr az immunrendszer?	18
Újratervezések és az immunrendszer „érettségi vizsgája”	20
A „spártai iskola”	22
Nehéz megbetegedni?	26
Az érett immunrendszer jellemzői és a növényi hatóanyagok	28
A jól működő immunrendszer mint a védelem kulcseleme	31
Fogékonyság és ellenálló képesség	31
Védelmi vonalak	33
Védettség	35
Főszerepben a fehérvérsejtek	39
Az ellenanyagokról	43
Az immunrendszer memóriája	46

Az immunvédelem „lelke”: a bélrendszer	49	Mit együnk? Az immunrendszer	
A védelem háromnegyede itt található	49	és a táplálkozás általános és speciális területei	110
Zenekareffektus	50	Táplálkozási szokások	110
A bélfal „ablakai” és az immunrendszeri „pletykafészek”	52	A változatosság szerepe az immunvédelemben	113
A bélflóra mint a védelem oszlopa	56	A növényi alapú és a nyers táplálékokról	114
Hogyan védjük a jó bélflórát?	66	A reggelizés forradalma	118
Egy fontos szabály: Ne gátold a védelmi rendszert!	69	Az étrend-kiegészítőkről	119
A rosszat elhagyni	71	Hét étrendi tanács az immunrendszer védelmében	126
A megoldás: a „jót s jól” elv	74	Külső és belső antioxidánsok	144
Egyéb gyógyító hatóanyagok	77	Bioflavonoidok, avagy étkezzünk színesen	159
A náthától az étrendi kiegészítőig	79	Új keletű szuperélelmiszerek	166
Létezik-e megfázás?	79	Gyógynövények	175
Megbetegedhetek-e, ha maximálisan védem az immunrendszeremet?	81	Az antioxidánsokkal kapcsolatos egyéb izgalmas kutatások	177
Munkában az immunrendszer: idegen anyagok az élelmiszerben és az élelmiszeren kívül	89	A konyhatechnika hatásai	187
Élelmiszer-adalékanyagok	89	Az újrafelfedezett homoktövis és a bogyósok	189
A környezetből élelmiszerbe jutó szennyeződések	95	Antioxidáns-koncentrálnási eljárások és a növényi szuperkoncentrátumok jelentősége	206
Viharok a testben	101	A növényi alapú élelmiszerek tejsavas erjesztéséről (fermentálásáról)	214
Stratégiák csatája	101	A biológiai „értékteremtés” régi-új módja: a csíráztatás	218
Időnként barát, máskor ellenség: a hisztamin	105	Gyógygombák hatásai	221
Citokin- és bradikininvihar	109	A béta-glükánok szerepe a védelemben	231
		A méz és a méhészeti termékek jelentősége az immunvédelemben	235

A tápanyagellátás különleges támogatói: a huminsavak és a fulvosavak	240
A növényi hatóanyagok összegző értékelése	243
Legyünk jó bőrben!	244
A természet kvintesszenciái: az illóolajok	256
A stressz, a kiégési szindróma (burnout) és az immunitás	259
<i>Irodalomjegyzék</i>	271

Előszó

Nem immunológiai szakkönyvet tart a kezében az olvasó, hanem egy konkrétumokban bővelkedő, tartalmas, ismeretterjesztő irodalmat. Az immunrendszeri folyamatok étkezési összefüggéseiről sok helyen lehet olvasni, azonban ez a kötet más.

Az alapismeretek taglalása után részben horizontálisan szemléltet, azaz felvonultatja a növényi alapanyagok és vegyületek széles palettáját, neveikkel, élettani hatásaikkal, biológiai szerepükkel együtt, részben vertikálisan mutatja meg, hogy egy-egy növényi hatóanyag, élelmiszer hogyan dolgozik a testben. Mindezt igyekszik a közérthetőség megtartása mellett tenni. Nyilván nem kaphatott helyet minden szakmai eredmény e könyvben, azaz a teljesség igénye nélkül íródott, tömörsége azonban lehetőséget ad minél több kutatás megosztására.

Néhány esetben visszaköszönnek és elmélyülnek az *E-mentes övezet* korábbi köteteiben megírt egyes információk, amelyek szervesen kapcsolódnak az immunvédelem témájához. Emellett számtalan újdonságot, „titkot”, gyakorlati útmutatást is elrejtett Bio Gabi a kötetben, miközben kalau-

zol bennünket az élelmiszertudomány szerteágazó világában.

Izgalmas és érdekes információk, meglepő tények, új kutatási eredmények, ok-okozati összefüggések, motiváló tanácsok és elgondolkodtató következtetések – így lehet összefoglalni röviden a könyv tartalmi részét. Kívánunk jó utazást az immuntámogató táplálkozás korunkban kétségtelenül nagy érdeklődésre számot tartó univerzumában!

A kiadó

Bevezetés, avagy a vészesen gyengülő emberi immunrendszer

Az emberi szervezet nehezen tud alkalmazkodni korunk gyorsan lezajló változásaihoz. A környezetszennyezés (a talaj, víz, levegő minőségi változásai), a több ezer testidegen kémiai vegyület használatának elterjedése (peszticidek, az élelmiszerek összetételének átalakulása – finomítás, feldolgozás, E-számok, egészségtelen ételek tömeges megjelenése) a társadalmi berendezkedés gyökeres módosulása, az általános életvitel-sztereotípiák elterjedése (helytelen szokások, autózás, mozgáshiány, nassolás stb.), a felgyorsult élettempóból és a gyakori konfliktushelyzetekből adódó stresszek (idegesség, kapkodás, rendszertelenség, restanciák, kialvatlanság) és egyéb tényezők (elektroszmog, a háttérsugárzás növekedése, mutagén, karcinogén effektusok stb.) olyan sebességgel törtek be világunkba, hogy ehhez szervezetünk néhány évtized alatt képtelen volt alkalmazkodni. Emiatt gyakorlatilag egyenes út vezetett az emberi immunrendszer fokozatos gyengüléséhez és a be-

tegségekre való fogékonyság növekedéséhez, aminek ma tanúi lehetünk.

Az előbbi tényezők által gerjesztett folyamatokat a genetikai státus előnytelen változásai is katalizálják, gyorsítják. A betegségek sok esetben a helytelen életmódbeli szokások miatt alakulnak ki, és az utódok már a szülőknél előforduló kórképekre nagyobb fogékonyságot mutatnak. (Ismert, hogy a dohányzó szülők gyermeke hajlamosabb a szívinfarktusra, a rákbeteg szülőké a daganatokra stb.) Emellett – az orvostudomány és a szociális háló pozitív hatása révén – olyan emberek is családot alapíthatnak, akik ezt a korábbi időkben nem teheték meg gyógyíthatatlan betegségük (pl. 1-es típusú cukorbetegség stb.) miatt. Ez a folyamat azonban természetesen a genetikai állomány fokozatos és előnytelen módosulásához vezet, hiszen a beteg emberek a hajlamosító géneket továbbadják gyermekeiknek.

Társadalmunkban a különböző betegségekre való fogékonyságot egyre többen hordozzák, így a környezeti és élelvitelbeli problémák sokasága mellett a jelenlévő genetikai „halmozódások” is kockázatok forrásai lehetnek. A szív- és keringési betegségekben, rákban, cukorbetegségben, emésztőszervi és egyéb betegségekben szenvedők száma igen nagy, és ezek az emberek a betegségükre való hajlandóságot utódaiknak átörökítik.

A mai ember szervezetében ilyen értelemben már kisebb kiváltó (iniciátor) hatások is elegendőek

dőek egy-egy komolyabb betegség kifejlődéséhez, és az egyéni szokások hatásai (promoter tényezők) is hamarabb okoznak kárt, mint a régi korok emberénél, hiszen az adott betegségre való „érzékenység”, fogékonyság erősebb. (Ezért sem szerencsés ma már például a „régiek” szalonnafogyasztását hivatkozási alapként felhasználni.)

Az emberi társadalom egyre nagyobb hányada szenved valamilyen betegségben, amelyben természetesen az is közrejátszik, hogy az emberi életkor kitolódott az elmúlt évszázadokhoz képest, vagyis a társadalomban az idősebb korú emberek, tehát a betegségek szempontjából veszélyeztetettebb réteg aránya növekedett. **A betegségek döntő többsége azonban nem a sokat emlegetett idősödő társadalomra, hanem a helytelen életvitelbeli szokásokra vezethető vissza.** Erre utal, hogy a gyermekek, fiatal felnőttek és középkorúak körében is mérhetően gyakoribbak lettek azok a betegségek, amelyek korábban az idősebbekre voltak jellemzőek (pl. magas vérnyomás, gyengébb csontozat stb.).

Világunkban alapvetően két fő tendencia figyelhető meg az *anyagi javak* szintjén: a fokozatos, esetenként végletes meggazdagodás, és a fokozatos elszegényedés. A világ népességének szociális helyzete ilyen módon e két pólus valamelyike felé tolódik el. (Természetesen az előbbieket kevesebben vannak, és a hatalom egyre inkább az ő kezükben összpontosul, míg az utóbbiak köre egyre népeesebb, és kiszolgáltatottságuk is növekszik.) A jóléti

társadalmak és az elmaradott országok közötti különbségek egyre nagyobbak, aminek egészségügyi vonatkozásai is vannak.

Az immunrendszer gyengesége azonban mind a jóléti társadalmakban, mind az elmaradott, éhezõ országokban jellemzõ. A jólétben élõ embertömegek a mértéktelen táplálékbevitel, az állati termékek túlzott fogyasztása, a finomított, egészségtelen (cukrozott, zsiradékban dús stb.) ételek miatt „túltáplált hiánybetegé” váltak. Az egyes tápanyagok túlfogyasztása más, védelmet szolgáló vegyületek (vitaminok, ásványok) elégtelen bevitelével párosul, ezenkívül a sok finomított étel (junk food) lebontása az elõbbi létfontosságú és immunerõsítõ- szabályozó anyagok (B-vitaminok, nyomelemek) egy részének elveszésével jár. Az elmaradott térségek lakói viszont az alapvetõ tápanyagok hiányától szenvednek, alultápláltságuk miatt gyengébb az immunrendszerük.

A jóléti társadalmakban tehát az egyoldalú túltápláltság, míg az elmaradott térségekben az alultápláltság okoz immunrendszeri gyengülést, így végsõ soron az emberi társadalom túlnyomó többségében a védelmi rendszer mûködési hatékonyságának romlása figyelhetõ meg.

Mindezek hátterén állítható, hogy az „általános emberanyag” gyengül, valamint a veszélyeztetettek (gyermekek, idõsek, betegségekre fogékonyak stb.) aránya is igen magas. Az emberi immunrendszer sok esetben képtelen teljesen ellátni feladatát,

mivel nem ezekre a körülményekre lett „bekalibrálva”.

Az emberi szervezet ellenálló képességének fokozatos gyengülésével párhuzamosan a szervezetet közvetlenül vagy közvetve károsító tényezõk száma is nõtt. A betegséget kiváltó hatások palettája szélesedett, a helytelen életmódbeli szokások egyre jobban meghonosodtak, amelyek módfelett kedvezõtlenek az emberi szervezet jelenlegi állapota, gyengébb rezisztenciája mellett. **A tényleges problémát tehát az jelenti, hogy a fokozatosan gyengülõ védelmi rendszerrel bíró emberi szervezet növekvõ károsanyag-terheléssel és stresszel találja magát szembe, emellett a természetes védelmet jelentõ egyetlen bázis, a helyes életvitel és táplálkozás is agyaglábakon áll korunkban.** Ilyen háttéren megfelelõ életminõség és maradandó egészség gyakorlatilag nem képzelhetõ el.

Az említett tendenciákat tovább súlyosbítja a mikrobiológiai státus változása, a mikroorganizmusok jelenléte, egyes állatbetegségek, zoonózisok és fertõzõ ágensek sokasodása. Ezek az amúgy is terhelés alatt lévõ, kémiai anyagokkal, E-számokkal, toxinokkal, fehérjelebontási termékekkel, egészségtelen táplálékok metabolitjaival „birkózó” és létfontosságú vitaminok, ásványok, nyomelemek, rostok és fitokemikáliák hiányával küzdõ szervezetet olyan stressznek tehetik ki, amely adott esetben meghaladja a tûrõképesség felsõ határát. Az emberi szervezetre tehát a nem fertõzõ beteg-

ségek mellett a fertőzések is egyre komolyabb veszélyt jelentenek, és a vírusok, baktériumok és gombák mintegy hozzáadódnak a civilizációs ártalmakhoz.

Tekintetbe véve, hogy **genetikai állapotunkat és a környezeti ártalmak döntő részét nem tudjuk kiküszöbölni, lényegében nem is marad más megoldás, mint az egészségtudatosságra törekvés, a helyes életvitel és táplálkozás gyakorlása, amely személyes döntésünkön múlik.**

Az immunrendszer vizsgái

Először a védelmi rendszer működéséről érdemes szót ejteni. Gyakran átlépjük e témát – meghagyva a szakembereknek –, de elgondolkodtunk-e már az immunrendszerünk sokszínűségén, egyediségén? Meglepő az a komolyság és rendszerszemlélet, ami bennünk megtalálható, és egyedülálló az a védelmi bázis, amely akaratunktól függetlenül védi az életünket. Enélkül életveszélyben lennénk minden percben.

Bonyolult rendszer

Az immunrendszerünk folyamatosan vizsgáljuk. Furcsa kimondani, de egy módfelett intelligens, többszintű rendszerrel állunk szemben. A miniatürizált háború sok fronton, egy időben zajlik (bél, tüdő, nyálkahártyák, bőr, nyirokrendszer, lép stb.). A munka rettenetesen komplex, de átlátható és követhető, léteznek mono- és multifunkciós bevethető egységek (egy vagy több feladatot végzők). A megoldások sokoldalúak, találékonyak, számos immunrendszeri „innováció” is megjelenik, lévén

a ráksejtek és vírusok is folyton bővítik fegyvertárukat.

Az immunrendszer gyors és határozott, mivel az élet védelméről van szó, komoly és felelős, a nap 24 órájában. Ébrenlét idején figyel, éjjel, pihenés közben „takarít” (fagocitózis), kiürít (eliminál), és regenerál, megújít. Állandó monitoringrendszert működtet, megfigyel tetőtől talpig. Képzelnék csak el egy több ezer kilométeren keresztül felállított kamerarendszert. A kontroll a megszámlálhatatlanul sok sejt mindegyike közelében jellemző (nyirokkeringés), modern feedback (visszacsatoló) mechanizmusokkal társítva. Vezérlés és szabályozás, nagy precizitás, részletekre figyelés és szenzibilitás (érzékenység). Mindez a testünkben minden nap, és minden percben, állandóan változó páratartalom, hőmérséklet, vírus- és baktériumkörnyezet, étkezési modell, stresszek mellett – azaz alkalmazkodóképesség. Az immunrendszer felhasználja a normál csatornákat (vérkeringés), de van egyedi megoldása is (nyirokkeringés), és a kettő egymással kompatibilis, azaz az immunsejtek át tudnak lépni egyik körforgásból a másikba.

Meddig tőr az immunrendszer?

Az immunrendszer tőrőképessége az élet első éveiben alakul ki, főként az anyatej, majd az étrend hatására – ezt nevezzük orális toleranciának. (Ez

a folyamat bizonyos értelemben az anyaméhben elkezdődik, az anya étrendje, életmódja tehát befolyásoló tényező.) **Az ún. orális tolerancia létfontosságú az egészséges működéshez. Lényege, hogy a szervezet számos környezetből érkező antigénnel megtanul együtt élni, azaz nem indít ellenük támadást.** Ekkor rögzíti a test, mi jó és elfogadható, és mi számít rossznak és eltávolítandónak. E mechanizmus hiányában a legtöbb értékes tápanyagra is immunreakció indulna el, ami végső soron el lehetetlenítené a szervezet tápanyagellátását.

Az orális tolerancia az egészséges gyomor- és bélrendszeri működés alapköve. **A kutatások rámutattak arra, hogy e mechanizmust az anyatejes táplálás és a bélflóra működése befolyásolja a legnagyobb mértékben.**¹ Tehát mind az élet első hónapjainak történései, mind pedig a későbbi életévek során szervezetbe kerülő kémiai anyagok (pl. táplálékok, gyógyszerek) jelentős mértékben meghatározzák az emésztőrendszer választását a bejutó anyagokkal szemben.

Érdemes megemlíteni, hogy a nyálkahártya immunválaszát az antigén dózisa is befolyásolja. Alacsony dózisu, kis mennyiségben bejutó antigén jellemzően csak aktív immunizációt hoz létre, de fokozott és heves „cascade” hatást nem. Ilyen értelemben a rendszeres, kis mennyiségű bejutás kialakíthatja a toleranciát.

Az utóbbi évek kutatásai feltárták, hogy az ételmiszerben lévő alkotók és a vékonybél-nyálkahár-

tya immunsejtjei között nagyon finom kommunikáció zajlik minden pillanatban. A tápanyagantigének a nyálkahártya immunműködését képesek módosítani (szakmai nyelven a citokintermelést csökkenteni), ilyen módon az immunválasz-aktivitás is gyengül. Ez a megfigyelés magyarázatot adhat a diéta jó hatására a Crohn-betegségben szenvedőknél.²

A „jó és a rossz közötti különbségtevés” képessége végigkísérheti az életet, bár be van építve itt is a javítás, a megváltozás lehetősége bizonyos időnként. Jó szokásokkal egyensúlyban tartható, hibás étrenddel felborítható ez a rendszer. Ha túl sok a környezeti stressz és a kémiai anyag, akkor a bél és a tüdő működésének egyensúlya felborulhat, és súlyos ételallergiás kórképek, ételintoleranciák, gyulladásos bélbetegségek (IBD) jelenhetnek meg. Egyes kutatók úgy vélik, hogy a Crohn-betegség és fekélyes vastagbélgyulladás (colitis ulcerosa) kialakulásának hátterében is feltehetően az orális tolerancia elvesztése húzódik meg. Ez utóbbi esetekben a vizsgálatok szerint a szervezet saját bélflórájával szemben lép fel ellenséges módon.

Újratervezések és az immunrendszer „érettségi vizsgája”

A szervezet főszabályként újrainstallálja magát 5-7 évente. Az élet első tizenkét éve alatt ez a termi-

nus rövidebb (2-3 év), az idő előrehaladtával pedig hosszabbodik, azaz idősebbeknél jóval több lehet (ez a betegségek veszélyét is magában rejt). Természetesen helyes étrenddel, sporttal, pihenéssel a regenerációs terminusok csökkenthetők. A szakemberek között még viták folynak, milyen terminusokról lehet beszélni az egyes korcsoportokban, de az önkorrektív mechanizmus ténye ismert.

A születés után – szűken véve – döntő az első hat hónap (anyatejes táplálás), majd az első két év, ez utóbbi időn belül minden kiemelt fertőzés, behatás elkerülendő (az autoimmun folyamatok vagy az asztma kialakulása miatt). Ez az immunrendszer első fő „érési folyamata”, természetesen a főszereplő az anyatej, majd a hozzátáplálás élelmiszerei, emellett a kötelező védőoltások (a bélflóra egyensúlya is itt alakul ki). Az óvodáskorba lépéskor nagy „ugrás” történik: A szervezet megismerkedik számos kórokozóval, és a környezeti flóra számos ágensével (köznapi értelemben a „piszok” formáival). Az iskola első osztályába lépés a következő lépcsőfok, ami újra kihívásokat jelent. Az első 7-10 évben az immunrendszer második érési folyamata is megtörténik, és elérkezik az ideje a hormonális változásnak.

A pubertáskor (serdülőkor) hatalmas átalakulást hoz, az immunvédelem terén is: Ilyenkor a korábbi, súlyosabb asztmás tünetek szelídülnek, a szervezet megerősödik, az izomzat és csontozat tömege nő, a keringés több száz kilométerrel hosszabbá válik,

az agyi és idegi rendszer is fejlődik. Ekkor már készül a test a felnőttkor kihívásaira, ez lényegében az „immunrendszer gyermekkorának vége”. Ebben az időszakban (16–18 éves kor között) jellemző az immunrendszer harmadik érési fázisa, lényegében a védelmi bázis „leéretttségizik” a szellemi fejlődéssel és tanulmányokkal párhuzamosan. **Az érett immunrendszer fel tudja venni a harcot az élet kihívásaival, de természetesen új kórokozók, antigének is bármikor megjelenhetnek a környezetben, ezért a fejlődés nem áll meg.** A jó immunrendszer holtáig tanul, mint „a jó pap”.

A „spártai iskola”

A szervezet pontosan tudja, hogy a védelmi rendszer sohasem pihenhet, ahogy egyetlen vírus és baktérium sem alszik. A legkisebb lazulás is az élet elvesztésébe kerülhet. Ezért a figyelem meglehetősen feszült biológiai értelemben, gyakran nem is tudatosítjuk vagy könnyelműen vehetjük ezt a fajta komolyságot.

Védelem utolsó vérig

Minden olyan jelenség (legyen az székrekedés, vagy kevés folyadékbevitel, részleges vitaminhiány, mozgáshiány stb.), ami zavarja vagy akadályozza a tökéletes működést, gyengíti a testet, és hajlamo-

sítja a betegségekre. **Tiszteletre méltó, hogy az immunrendszer a mi életmódbeli kihágásaink ellenére is töretlen figyelemmel, hatalmas erőbedobással, „utolsó vérig” harcol az egészségért.** Bevet minden eszközt, felhasznál minden gyökfogó anyagot, és ha szükséges, gyulladást kelt. (Képiesen, ez a háborúk előtti „nagy biológiai kürt”, amely mozgósítja az immunsejteket távolabbról is, itt említendő a hisztaminfelszabadítás, a citokinvihar és egyéb folyamatok az élet védelmében.)

A test „hozott anyagból” dolgozik, azaz abból kell működnie, amit kap, ezért számba veszi mindennap a bevitt táplálékokat, védőanyagokat, és ehhez méretezi a védelmet is, lehetőségei szerint. Ha nem kap elegendő hasznos vegyületet, megpróbál szintetizálni vagy lebontás útján képezni (ellenállási fázis), amire csak egy határig van lehetőség, ezen felül megindul az elhasználódás és a legyengülés (kimerülési fázis).

Olimpiák a testben

Hisszük vagy sem: az immunrendszer meglehetősen gyakran belső „olimpiákat” szervez, általában a nyugodt időszakokban vagy az éjszakai pihenés során. Ezt a szakma egy része „spártai iskola” néven említi.⁵⁵ Ezért lehetséges, hogy „véletlenül” megbetegszünk, amikor nem is talákoztunk fertőzött emberrel, vagy nem is fáztunk meg. Nyilván nem mindig jár e folyamat megbetegedéssel (lehet,

hogy csak orrfolyással vagy köhögéssel ébredünk, tüsszentünk egyet stb.), de az immunsejtek versenyztetése, lecserélése és pótlása akár ezzel is párosulhat kis ideig: néhány napos közérzetromlással, amely után bivalyerősek leszünk ismét. Természetesen még jobb, ha valaki évek óta nem volt egyáltalán beteg, és egyetlen napig sem nyomta az ágyat, azonban nem feltétlenül gyengébb az ember, aki évente 1-2 alkalommal lebetegszik, ám hamar talpra is áll (része a monitoring stratégiának).

Behívóparancsok és alkalmassági vizsgálatok

A spártai iskola részletei még nem teljesen ismertek, ám annyit már lehet tudni, hogy az immunrendszer valamilyen módon vizsgáztatja (kivételek nélkül) az összes immunsejtet és csak a legjobbakat hagyja meg. Mivel az immunsejtek élete nem hosszú (1-3, esetenként 4-5 nap), így érthető, hogy rendszeresen szükség van az immunversenyekre. Az egyik fő „alkalmassági vizsgálati” célszerv a lép, ahol naponta milliós nagyságrendű immunsejtet (limfocitát) néznek át erőnlét terén. Ez tehát egy nagy volumenű egészségügyi kontrollvagy szűrővizsgálat. Léteznek be- és kiléptető molekulák, úgy lehet ezt elképzelni, mint egy mini fotocellás ajtót. Az egészséges sejt új küldetést és címet kap, másokat lebontásra ítélt „a bizottság”, és haladéktalanul újakat hívnak a helyükre („ké-

miai behívóparancs”). A szervezet maga dönti el, melyik sejt marad a beosztásában, és melyik immunsejtet hova küldi a szükségleteknek megfelelően (címkézés). A különböző sejtek azonnal, pontosan és határozottan végrehajtják az utasításokat, sőt egyes immunológusok még azt is megfigyelték, hogy „kémiai kiképzést is kapnak” a másodperc töredéke alatt.

Minden jel szerint ez nemcsak a lépben, hanem más immunszervekben is működik (kihelyezett szűrőállomások). Sejtelmünk sincs, mindez hogy zajlik pontosan, és azt sem értjük, hogy lehetséges mindez ilyen rövid idő alatt (a munka sokkal gyorsabban zajlik, mint a jelenlegi leggyorsabb számítógép sebessége).

Szó szerint katonai kiképzőtáborok (nyirokcsomók) és gyakorlatozó hadtestek léteznek a szervezetünkben. A frontra három hullámban érkeznek az immunsejtek (monociták, granulociták és limfociták) – mind eltérő feladattal. Az első két vonalat inkább utászoknak nevezhetjük, a végső cél a limfociták munkájának előkészítése, mivel közülük kerülnek ki a „térképészek és mérnökök”, valamint a teljes megsemmisítő csapatot végrehajtó hadosztályok.

Egy fertőzés vagy rákbetegség esetén megfigyelték, hogy vannak vezérlő sejtek és mechanizmusok, így megalkották az „immunmérnökség” fogalmát is. A kiemelt mérnöki csapatok irányítják a hadosztályok elhelyezkedését, elosztását, riadóz-

tatását, behívását vagy leszerelését. **Gondoljuk el, hogy e nélkül a szabályozás nélkül totális anarchia lenne a sejt több trillió sejtje között.** Vajon hogy képesek ebben a látszólagos káoszban a rendező-elvek jól működni, ki irányítja ezeket a felfoghatatlan csodákat? Földünkön közel 8 milliárd ember és felfoghatatlanul sok emlősállat szervezetében működnek ugyanezek a folyamatok, és az immunrendszer csak egyetlen részleg az emberi testben. Sok, ehhez hasonlóan bonyolult mechanizmus létezik, mégpedig az említett immunfolyamatokkal összhangban.

Főként a limfocitákra igaz, hogy a szervezet elit alakulata, egyesek az immunrendszer arisztokratáinak is hívják őket, mivel rettenetesen igényesek a vér minőségére. És itt érkezünk el a kulcsterülethez: az étrendhez és az életvitelhez.

Nehéz megbetegedni?

Az egészségesen működő immunrendszer megfelelő „katonákból” áll, azaz ilyenkor elegendő számú és megfelelően erős immunsejt áll rendelkezésre a biztos védelemhez, mégpedig több hullámban (mindig számolni kell a virulenciafaktorral, azaz a támadások visszaverésével). Ahogy a virágok is túltermelik a pollent, mert biztosra mennek, az immunrendszer is igyekszik törekedni a biztonságra, azaz számtalan immunsejtet helyez munká-

ba, emellett léteznek vér- és immunraktáraink is (májban, lépben, bőrszövet alatt).

Voltaképpen kijelenthető, hogy nehéz megbetegedni, és ezért is mondják a régiek: „Fiam, mi még a pocsolyából is ittunk a háborúban, és semmi bajunk nem volt.” Furcsa, de van a környezeti szennyező hatásoknak egy határa, ami alatt erősítenek, azonban egy stresszküszöb felett a szervezet gyengülni kezd, azaz kifárad (Selye-féle stresszelmélet). A háborúban is sokan megbetegedtek és meghaltak a hiányállapotok vagy a rossz higiénia miatt, mások erősek maradtak. Ez részben az egyéni immunrendszertől, részben a környezeti és lelki hatásoktól függött.

Korunkban a védőanyagok hiánya és a stresszküszöb feletti hatások sokasága legyengítő hatásúvá vált (distressz). Azaz elértük azt a határt, ami felett már nem erősítenek, hanem gyengítenek a stresszorok, de itt is lehet kivétel egyénileg. **A nyugodtabb, csendesebb életet élő, egészségesebben táplálkozó és sportoló ember például a stresszt jobban tűri, sőt a stresszhatások erősíthetik, edzhetik is őt.** Mivel a stresszküszöb alatt él, és nincs kifáradási zónában, végig az úgynevezett ellenállási szakaszban marad a védelmi rendszere. (Emellett dr. Selye oktatta, hogy rendszeresen fel lehet tölteni az alkalmazkodási energiaraktárainkat, ilyen esetben szinte sohasem érzük el a kifáradási fázszt. Ő maga is így élt, kikutatta a saját határait, és megállt a kifáradási zóna előtt.)

Kijelenthető, hogy a rohanó életvezetés mellett nem nehéz megbetegedni, amennyiben ez hiányos étkezéssel (minőségi éhezés), mozgáshiánnyal, rossz légzéssel, elégtelen vízbevitellel, a pihenés és heti rekreáció elmaradásával, lelki stresszekkel és aggodalmakkal társul. **Ha azonban szakítunk a hibás modellekkkel, a szervezet már jóval nehezebben betegszik meg életmódfüggő betegségekben.** Igen sok szabályt kell hosszabb ideig áthágni ahhoz, hogy a szervezet elveszítse a védelmi bázisait és eszközeit.

Az érett immunrendszer jellemzői és a növényi hatóanyagok

Az érett immunsejtek „jól látnak és hallanak”, azaz a vér kellően tiszta, nem opálos a sok zsíradéktól és cukortól (összességében a trigliceridektől). Az immunsejtek folyamatosan az erek külső palástjához közel haladnak és – ez is egy csoda – átlátnak az érfalon, szükség szerint pedig kilépnek az érlumenből (vérkeringésből) és a nyirokrendszerben azonosítják, majd likvidálják a betolakodókat. **Haladék és gondolkodás nélkül feláldozzák önmagukat az életünk védelmében, ha ennek szükségét látják.**

A vérben fontosak az áramlási körülmények is, azaz a felületi feszültség. Ha kellő vitamint és színtanyagot vittünk be, ráadásul ómega-3 zsírsavakat is, a keringő alakos elemek nem csapódnak össze.

Például a vörösvértetek összetapadásakor zavart szenved az oxigénszállítás, a hajszálérkeringés, és trombusok (vérrögök) is képződhetnek.

A vízbevitel segíti az immunsejtek szállítását, a vitaminok és nyomelemek pedig a belső antioxidáns folyamatokat (glutation-peroxidáz, kataláz, szuperoxid-dizmutáz). Számptalan értékes növény létezik, amelyekben ma is kutatásra váró immun-támogató, -szabályozó anyagok vannak: polifenolok és antociánok csoportja, a kvercetin (sötét bogyósok), az astaxanthin, a karotinoidok (sárgarépa, sütőtök, cékla), a likopin (paradicsom), a lutein (spenót, kel), a zeaxantin (paprika, kukorica), a timokinon (fekete kömény), a kempferol, a szulforafán (brokkoli), az ergoszterol (gyógygombák), a lentinán (shiitake), az inulin (csicsóka, cikória), a rutin (citrusok, csipkebogyó), az izoflavonok (szójacsíra), az aromakomponensek és illóolajok (hagymafélék, fűszerek), emellett sorolhatnánk a számtalan egyéb immunvédő hatóanyagot, gyógynövényt. A gyógygombák között a peccétviasz-, a bokros-, a mandula-, a hernyó-, a júdásfüle, a sün- és a tintagomba alkalmazása előnyös, és szinte hiánypótló, ahogyan a méhészeti termékek is. Természetesen ezek jelentős részéről a későbbiekben részletesebben szót ejtünk.

A rossz keringés és étkezés miatt lassabban és „lomhán” közlekedő immunsejtek képtelenek stabil védelmet biztosítani, ilyenkor beszélünk alvó immunrendszerről. Ez melegágya a rákbetegségek-

nek, hiszen tudvalévő, hogy a daganatok alapja az immunrendszeri észlelés késése. Mire a test észreveszi a degeneratív sejtek burjánzó szövetét, már nem tudja megszüntetni azt, legfeljebb felveszi a harcot vele (gyulladások, góccok, hőemelkedés, fáradékonyság, súlycsökkenés stb.).

A sokféle növényi hatóanyaggal és az életmód elveivel együttesen „immunébresztő” kúrát tart-hatunk, amely idősebb korban ma már szükség-letnek számít. A túlreakcióra, autoimmunitásra és allergiákra hajlamosabb szervezet esetében a káros anyagok kiküszöbölése és az immunmoderátorok alkalmazása előnyös. A legtöbb növényi hatóanyag immunszabályozó (itt nem elsősorban a vitaminokra, hanem a sokféle említett fitokemikáliára gondolunk), így a növényi étrend, a bogyósok és színes levek, gyógyhatású anyagok alkalmazása elsőrendű feladat (az immunszabályozásról szintén szó lesz később).

Az érdekességek mellett máris belevágtunk a konkrét tanácsokba, nem véletlenül, hiszen a leg- elejétől fogva érdemes hangsúlyozni az étrendi tényezők fontosságát. Térjünk mégis egy kicsit vissza az immunműködéshez, mivel ezek megértése kapcsolódik a táplálkozás témájához.

A jól működő immunrendszer mint a védelem kulcseleme

E fejezetünkben érintünk néhány szakmai kérdést: az immunvédelmet befolyásoló tényezőket, az ellenálló képesség, a védettség fogalmát, eljutva az életvitel okozta gyengülő immunitásig.

Fogékonyság és ellenálló képesség

Az egyéni immunitásbeli faktorok jelentősen befolyásolják egy betegség, fertőzés megjelenését. Az érintett szervezet különböző állapotban lehet a fertőző mikroorganizmus „megérkezése” idején. Lehet a kórokozóval szemben védtelen, arra érzékeny, a fertőzésekre fogékony és a betegségekre hajlamos. Másrészt lehet rezisztens, ellenálló, védett vagy jó hatékonysággal védhető is.

Azokat a tulajdonságokat, amelyek a szervezetet a fertőző betegségekre érzékennyé, hajlamossá teszik, fogékonyságnak (diszpozíciónak), míg az ezzel ellentétes tulajdonságokat, amelyek segítségével a szervezet legyőzi a kórokozók támadását, ellenálló képességnek (rezisztenciának) nevezzük.

A fogékonyság és az ellenálló képesség a belső, örökletes, alkati, felépítésbeli adottságok, valamint az életmódbeli, illetve környezeti tényezők együtteséből tevődik össze. A növényeknél a nemesített fajta milyensége, az éghajlati, időjárási viszonyok (hőmérséklet, csapadék, napfény stb.), a talaj kémiai és fizikai tulajdonságai, agrotechnikai eljárások stb. a meghatározóak. Állati szervezeteknél az életkor, a nem, a tápláltsági állapot, a fizikai megterhelések, a hideg, a nedvesség és egyéb környezeti hatások szerepelnek. Az embernél a fogékonyság és ellenálló képesség tekintetében az örökletes tényezők, az életkor és a nem mellett az egyéni szokások, ezen belül is a táplálkozás, a fizikai aktivitás, valamint a lelki stresszek hatásai számottevőek. **Az életvitel szerepe tehát nemcsak az ún. nem fertőző civilizációs ártalmak (pl. szív- és érrendszeri, emésztőszervi, mozgásszervi betegségek stb.), hanem a fertőzések esetében is közvetlenül tetten érhető.**

Az egészséges életvitel és helyes szokások révén megerősödött immunrendszer hatékonyan képes felvenni a harcot a kórokozókkal szemben. Természetesen előfordulnak olyan erősen kórokozó fajok, amelyekkel szemben még egy „edzett” szervezet sem képes védekezni, és orvosi beavatkozás szükséges, azonban az erősebb védelmi rendszerből adódóan a gyógyulási folyamat ilyenkor is lerövidül.

Védelmi vonalak

Már a növényekben is megfigyelhetőek különböző védekezési szintek, azonban ezek csak a védelem alacsonyabb rendű formáit képviselik. A növényeknél egyrészt ún. természetes rezisztencia figyelhető meg, amely a szerkezeti berendezkedésben, szöveti szerkezetben fejeződik ki. A kutikula vastagsága, a parásodott szöveti struktúra, a szűk légzőnyílások, a sejtfal kovasavtartalma, a sejtek szerves sav- és tannintartalma, a gombagátló vegyületek (pl. kumarin, tomatin, kvercetin, paraszorbinsav, alkaloidák stb.), valamint a felületi víztaszító, viaszos réteg is védő hatású és távol tartják a betolakodókat, illetve csökkentik a fertőzések esélyét. A fertőzések megtörténte után a növényekben is kialakulnak a kórokozóval szembeni védekező mechanizmusok, amit élettani rezisztenciának nevezünk, a létrejövő, kórokozókat gátló vegyületek pedig a fitoalexinek. Ezek különböző összetételű, nem specifikus, gyakran aromás vegyületek, de nem fehérjék.

A védekező szöveti reakció során egyfajta szöveti gát, a kallusz jelenik meg, de gyakori a megtámadott szövet és környezetének gyors elhalása is, amikor az elhalt szövetek mintegy körülfogják a kórokozót, és elszigetelik azt az ép szövetektől. A növényi magvaknál sokoldalú belső és külső védelem figyelhető meg, ezért a nem kicsírázott magvak igen sokáig életképesek lehetnek (a nyers gabo-

nákban, hüvelyekben és olajos magvakban lévő ún. antinutritív, azaz emésztést gátló anyagok is ide tartoznak, ezek csírázáskor és fermentáláskor, azaz erjesztés során elbomlanak, inaktiválódnak.)

A magasabb rendű állati és emberi szervezet védelmi vonalai természetesen jóval komplexebbek. **Az első védelmi vonalat a test felszíni szövetei képezik, a bőr és a testüreg (légutak, tápcsatorna stb.) nyálkahártyái.** E gyakori behatolási helyeken szinte mindig lehet találni mikroorganizmusokat, azonban az egészséges bőr és nyálkahártya ellenáll a mikrobák tevékenységének. (A bőr verejték- és faggyúmirigy-váladéka, valamint a nyálkahártyák által termelt anyagok – például a nyál, a könny, gyomornedv stb. – szintén segít a káros mikrobák távoltartásában, illetve eltávolításában. A nyálkahártyák váladékai mikrobaellenes anyagot, lizozimot is tartalmaznak.)

A szervezet második védelmi vonalát a fagociták képezik, amelyek az ún. celluláris (sejtes) védekezésben vesznek részt. Ide tartoznak a vér és a nyirok fehérvérsejtjei, valamint más, testnedvekben vándorló vagy szövetekhez kötött falósejtek (makrofágok). Ezek a sejtek az első védelmi vonalon túljutott és mélyebb szövetekbe került kórokozókat támadják meg, majd bekebelezik és elpusztítják őket. A védekezés gyakran tünetmentes marad, azonban a kórokozók komolyabb támadása esetén a szervezet celluláris védekezése révén láz és gyulladás jelentkezik. Mindkét jelenség

a szervezet mielőbbi hatékony gyógyítását szolgálja. A gyulladáskeltő anyagok felhalmozódása a fertőzött területeken – egyfajta „molekuláris trombitaszó” gyanánt – a behatolt kórokozók lokalizációját segíti. (A helyszínre érkező, nagyszámú fagociták által bekebelezett mikroorganizmusokból, valamint a vérszérumból kiváló fibrinhálóból képződik a genny.) A fertőzés során kialakuló lázat az elpusztult fehérvérsejtekből kiszabaduló kémiai anyagok váltják ki, amelyek az agyi központokban jutva a testhőmérséklet emelkedését eredményezik. (A láz a kórokozóknak nem kedvez, ugyanakkor az immunrendszeri folyamatokat gyorsítja, ismert például a lázkeltő fürdő mint terápia is.)

A nagyobb virulenciájú kórokozók az előbbi két védelmi szinten is képesek túljutni. Velük szemben aktiválódik a leghatékonyabb védekező mechanizmus, a fajlagos ellenanyagokat képező rendszer.

Védettség

Fertőzés (fajidegen anyagok, antigének) hatására a szervezetben specifikus, adott kórokozó elpusztítására termelt ellenanyagok, antitestek képződnek, amelyek a kórokozókra azonnal reagálnak. (Az ellenanyagok a szervezet nyirokrendszerének sejtjei által termelt fehérjék, amelyek a vérbe kerülnek, és a vérszérum ún. globulinfehérje részét képezik. Ezért az antitesteket immunglobulinoknak

is nevezik.) A reakció típusa szerint a káros sejteket kicsapják, feloldják, hatásukat semlegesítik, toxinjaikat közömbösítik stb. A szervezet így védekezik a létét veszélyeztető ágensekkel, és ennek köszönheti végül gyógyulását is. **Amennyiben az ellenanyagok már a fertőzés fellépésekor elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre, vagy gyorsan legyárthatóak az antitestek, a szervezet rövid idő alatt védetté válik a fertőzéssel szemben.** Ha azonban a felismeréssel, a gyártás előkészítésével, az előzetes munkálatokkal kell „bajlódnia” még a védelmi rendszernek, a kórokozók hamar elárasztják a keringési útvonalakat, és mire a felmentő sereg megérkezne, már némileg késő: a fertőző gócok túlsúlya súlyosabb következményekkel jár. **Ezért is létfontosságú az immunitás, amely a szervezet ellenanyagok segítségével felépített védettségi állapotát jelenti.**

A kórokozókkal szemben az emberi (és állati) szervezet védetté válhat, vagy védetté tehető. A szervezet védettségének kialakulásával párhuzamosan a kórokozók visszaszorulnak, a virulencia természetesen csökken, a járványos terjedés idővel megszűnik, illetve az újabb fertőződések és járvány elkerülhető.

Az immunitás természetes úton is „beszerezhető”, vagyis a fertőzések lezajlása után alakul ki az adott, speciális kórokozóval szemben. Bizonyos fertőző betegségek után egész életre szóló védettség marad fenn (pl. himlő, kiütéses tífusz), mások-

nál csak néhány éves immunitás tapasztalható (pl. hastífusz, vörheny). Gyakran előfordul olyan eset is, amikor igen rövid idejű a védettség, vagy az immunitás típusspecifikus, azaz ugyanazon kórokozó másik típusával szemben nem nyújt védettséget (pl. influenza). E betegségekben tehát a szervezet többször megbetegedhet az élet folyamán. A természetes immunitás akkor is kialakul, ha a fertőzés tünetmentesen, látens módon zajlik. **Az erősebb immunitású egyének gyakran alig észrevehetően, rövid idő alatt, „lábön hordják ki” a betegséget a mindennapi tevékenységek végzése során, eközben szervezetük védettségre is szert tesz, így a későbbiekben sem kell az adott megbetegedéssel számolniuk.**

A szervezet immunitása mesterséges úton is kiváltható. Ezen belül aktív és passzív immunizálásról beszélhetünk. Az aktív immunizálás vakcinák, védőoltások segítségével történik, amikor is élő, de legyengített, megbetegítőképtől megfosztott vagy különböző eljárásokkal elölt kórokozókat tartalmazó oltóanyagot juttatnak a keringésbe. A szándékosan beinjektált antigének a testben specifikus antitestek termelődését idézik elő. **Erre a módszerre az ad lehetőséget, hogy a kórokozók ún. antigénhatása, vagyis immunválaszt kiváltó jellege független a kórokozó képességtől, így fertőző tulajdonsággal már nem rendelkező mikrobák is ki tudnak váltani ellenanyag-termelést, amely a védettség feltétele.** Legyengített élő kórokozókat

alkalmaznak pl. a kanyaró, a rubeola, a mumpsz vagy a poliomielitisz (járványos gyermekbénulás – lásd Sabin-csepp) ellen. Az attenuált (mesterségesen szelídített) vakcinák előállításakor a kórokozókkal történő átoltásokat a kórokozók számára kedvezőtlen körülmények között végzik, így a törzs legyengül, fertőzőképességét elveszíti, ugyanakkor életképessége még megmarad. Elölt kórokozókkal dolgoznak pl. a tetanusz, diftéria vagy a veszettség elleni oltás gyártásakor. Néhány oltás kombinált oltóanyaggal történik, és egyidejűleg több betegség ellen nyújt védeltséget.

A védeltség kialakításának másik formája a passzív immunizálás, melynek során az adott kórokozóval szembeni ellenanyagot kész, hatékony formában tartalmazó szérum hordozza. A kész ellenanyag igen rövid idejű védeltséget ad, és hatására nem a korábbinál jellemző aktív, hanem passzív védeltség alakul ki. E módszer a betegségek közvetlen megelőzésére és gyógyítására alkalmas.

Egy-egy mikroba kórokozó, azaz patogén tulajdonsága örökletes, genetikailag meghatározott faji jellegzetesség. Természetesen ez a körülmények hatására módosulhat. A **virulencia fogalma egy-egy mikroorganizmus megbetegítő képességének mértékét, fokozatát jelenti**. A virulensebb kórokozók közül már kis mennyiség is elég a szervezet megbetegedéséhez, más, alacsonyabb virulenciájú törzsek esetében nagyobb mértékű szaporulat szükséges a fertőződéshez.

Főszerepben a fehérvérsejtek

A védelmi rendszer bázisát a fehérvérsejtek (leukociták) jelentik, amelyek az egész testben megtalálhatók, a vér- és nyirokkeringésben egyaránt. Három fő csoportba sorolhatók: granulociták, monociták és limfociták.

A granulociták nagyobbak a vörösvértesteknél, a vörös csontvelőben képződnek. Nagy szerepük van a fertőzés elleni védelemben (neutrofil granulociták). Képesek a hajszálerek megnyíló részén keresztül átlépni az érfalon, és a baktériumokat, illetve a kisebb idegen anyagokat bekebelezni (fagocitózis). Az ilyen módon összegyűlt és a bekebelezés során elpusztult fehérvérsejtek tömegét a köznyelv gennynek nevezi.³ A fehérvérsejtek a bekebelezett antigéneket speciális, e célra kifejlesztett enzimrendszerrel bontják le. A fehérje-lánreakció végén az idegen anyag mintegy feloldódik, megsemmisül.

A granulociták oly módon vesznek tudomást a szervezetben szaporodó kórokozókról, hogy azok anyagcseretermékeit észlelik kémiai ingerként. A fehérvérsejt mozgását a töltéskülönbségek eredményezik (fizikai inger). Megállapították, hogy

a granulociták nem egyesével, hanem csoportokba verődve harcolnak a kórokozók ellen, és a gyulladás helyszínén „szaporodnak”. Érpályából való kijutásukat segíti, hogy a hajszálerekben mindig a külső részben, az érfalak mentén haladnak, szemben a közép vonal mentén (belül) áramló vörösvértestekkel. **Gyakorlatilag a fehérvérsejtek e képviselői érkeznak először az ellenséges invázió helyszínére.** Nagyobb gyulladás vagy fertőzés esetén nem elégségesek a keringő vérben lévő készletek, és sor kerül a tartalékok mozgósítására és bevetésére is. E folyamat megváltoztatja a vér összetételét, megnő a fehérvérsejtszám és módosul az ún. minőségi vérkép. A kórokozók szaporodásának megakadályozása és nagy részük elpusztulása után a granulociták aránya csökken a vérben, és a csatamezőre megérkeznek a második hullámot jelentő monociták, majd a gyógyulásban nagy szerepet játszó limfociták.

A neutrofil granulociták rövid életűek, legfeljebb 24–30 óráig maradnak a keringő vérben, majd onnan kilépve az emésztőrendszer és a vizeletkiválasztó rendszer felé veszik útjukat, elpusztítva az útvonalukat keresztező mikrobákat. Megtalálhatóak a szövetekben és a nyálkahártyákon is, így tulajdonképpen nem is nevezhetők igazi „vérsejteknek”. A vér számukra szállítóközegként funkcionál, amely segítségével feladatukat hatékonyan elvégezhetik. A granulociták egyes fajtái (bazofil) tetemes mennyiségű hisztamin tartalmaznak.

Az allergiás folyamatokban az előbbieken kívül a granulociták harmadik fajtájának, az eozinofil granulocitáknak a nagyobb száma is megfigyelhető. (Az eozinofil granulociták nagyobb száma jelezhet gyógyszer-túlérzékenységet, autoimmun betegséget, bélférgességet vagy daganatos betegséget is.⁴⁾

A monociták (egymagvú fehérvérsejtek) a legnagyobb fehérvérsejtek. Szintén képesek kilépni az ér pályából, és bekebelezni a betolakodókat. **Életidejük 1–5 nap a vérben, majd a szövetekbe távoznak, és eltávolítják az idegen anyagokat és a sejtörmeléket.** (A véráramból kikerülve makrofággá alakulnak.) Immunreakció során az antigéneken (ellenanyagokon) olyan változást idéznek elő, mely hatékonyabbá teszi a limfociták munkáját.⁵

A limfociták az emberi testtömeg mintegy 1%-át teszik ki. A nyirokszervekben termelődő limfociták (nyiroksejtek) képezik a keringő fehérvérsejtek 25–40%-át. Arányuk átmenetileg megnő a vérben vírusfertőzések gyógyuló szakában. Az utóbbi évtizedben az átlagos limfocitaszám emelkedését figyelték meg Európában és Észak-Amerikában, amelynek okát a megnövekedett fehérjefogyasztásban látják egyes szakemberek, de erre nézve természetesen még csak hipotézisek léteznek.⁴ **A limfociták kiemelkedő szerepet játszanak a szervezet védelmi rendszerében, különös tekintettel a vírusos és daganatos betegségekre.** Működésüket tekintve két típusuk ismert, a T- és a B-limfocitáké.

A vörös csontvelőben képződő őssejtek egy része a csecsemőmirigybe vándorol, és T-limfocita lesz belőlük (a „T” a thymus szót jelöli). A T-limfociták felelnek a sejtes immunitásáért, ezek hiányában súlyos vírusfertőzések vagy tbc alakulhat ki. (A folyamatot celluláris immunválasznak nevezik.) A csecsemőmirigy (thymus) termeli őket, és a káros behatás helyszínén fejtik ki hatásukat. Nem termelnek antitestet (ellenanyagot), hanem osztódásuk után közvetlenül támadják meg az antigént. Képesek egy vírus által megfertőzött sejtet elpusztítani, de idegen sejtekre is halálos csapást mérnek. A szervátültetések során beültetett szervek kilökődésében is ezek játsszák a főszerepet.⁵

Több alcsoportjuk is létezik: a T-helper sejtek a többi limfocita érési folyamatát támogatják, a T-iniciátorok érzékelik a monociták által bekebelezett és bemutatott (prezentált) antigént, és elindítják az immunválaszt. A T-suppressor sejtek az immuntoleranciáért felelősek, és meghatározott idő után az immunválasz gátlásában van szerepük. Ezek mellett említhetők az igen fontos ölő- vagy K-sejtek (killer), amelyek meghatározott célsejthez (ún. target sejthez) kötődve, annak pusztulását idézik elő. E csoporton belül nem feledkezhetünk el a T-memóriasejtekről sem, amelyekről később még szó esik, valamint szintén nagy jelentősége van az ún. természetes K-sejteknek (Natural Killer, NK-sejtek). Ezek nem antigén-specifikusak, és a veleszületett immunitás részeinek tekintetők.

A B-limfociták szintén osztódásra képes sejtek, azonban utódsejtjeik antitesteket (immunglobulinokat) termelnek, vagyis nem közvetlenül fejtik ki hatásukat. A csontvelőben érnek be, legtöbbször a bél mentén található nyirokcsomókba vándorolnak, és ott segítenek a védekezésben. Az óriási mennyiségben termelődő ellenanyag bekerül a véráramba, a szöveti folyadékterekbe és a testváladékba. A B-limfociták alcsoportjai között említethetők a B-iniciátor sejtek, amelyek az antigén felismerésében és az ellenanyagok termelésének elindításában közreműködnek, illetve a B-memóriasejtek, ez utóbbiak az „antigén- emlékezet” kialakításában és fenntartásában jeleskednek. (A B-sejtek sugárérzékenysége nagyobb, mint a T-sejteké.)⁵

A keringésben lévő limfociták mintegy 80–90%-a azonosítható T- vagy B-sejtként, a fennmaradó 10–20% nem rendelkezik T- vagy B-sejtekre jellemző tulajdonságokkal. Ez utóbbiakat nulla- vagy őslimfocitáknak nevezik, szerepüket még csak részlegesen sikerült tisztázni.

Az ellenanyagokról

Korábban többször szóba került e terület, ezért érdemes röviden körbejárni, illetve összegezni az ellenanyagok témakörét. Ellenanyagok (antitestnek) nevezik azokat a fehérjéket (globulinokat), amelyeket a B-limfociták állítanak elő, és a kiváltó

antigénnel fajlagosan, célzottan reagálnak. Az antitestek kémiai értelemben glikoproteinek. **Az antigén-antitest reakció hasonló a kulcs-zár mechanizmushoz, vagyis egy-egy antitest csak meghatározott antigénnel tud specifikusan reagálni.**

Az ellenanyagok öt osztályba sorolhatók: Immunglobulin-G (IgG); IgA; IgM, IgD és IgE. Alapszerkezetük megegyezik, viszont végződéseik különböznek. Az IgG a baktériumok, vírusok és mérgeanyagok elleni immunválasz során, valamint az immunológiai memória fenntartása kapcsán fejt ki hatását. Át tud hatolni a méhlepényen, és a magzat számára segít a védelmi folyamatokban, egyúttal gátolja az allergiás reakciókat. Az IgA jelen van a könnyben, verejtékben, nyálban és anyatejben is. Szoptatás során a csecsemő átmeneti immunitását biztosítja, főként a tüdő és az emésztőrendszer nyálkahártyájának felületén (a kolosztrumban található a legtöbb IgA). Az IgM a baktériumok közvetlen elpusztításában vesz részt. Az IgE a paraziták elleni védelem eszköze, emellett – negatív hatásként – az allergiás kórképek kifejlődésében is szerepet játszik.⁵

Érdekes itt megemlíteni, hogy az újszülöttek esetében, az élet első heteiben a már említett IgG típusú immunglobulinok védik a csecsemőt a mikroorganizmusoktól. Emellett a kolosztrummal átkerülő anyai immunglobulinok (kiemelten az IgA) is fontosak, amelyek nemcsak immunológiai védelmet nyújtanak (antivirális, baktericid hatások, az

IgG-vel együtt), hanem a normál bélflóra (mikrobiom) kialakításában is részt vállalnak.

Többféle immunglobulin együttesen vesz részt a nyálkahártyák immunválaszában, sőt egymást is „segíthetik”: például IgA-hiányos egyedekben az IgM plazmasejtek nagyobb számban jelennek meg. Általánosan az elsődleges immunválasz elindításában az IgM vállal szerepet, míg az IgA köztes, intermedier funkciót tölt be a folyamatokban. Az IgD a legkisebb mennyiségben jelen lévő immunglobulin, pontos szerepét még kutatják.

Természetesen a plazmasejteken kívül más tényezők is közvetlen szerepet vállalnak, ilyenek az eozinofil granulociták és az ún. hízósejtek. Ez utóbbiak gyors növekedése figyelhető meg például bélrendszeri parazitafertőzés esetén, amelynek eredményeképpen IgE közvetítette allergiás reakciók is megjelenhetnek.

A szakemberek megegyeznek abban, hogy bár a szervezet – kiemelten az emésztőrendszer – immunológiai működése sok tekintetben részletesebben ismert, az egyes kórképek nem magyarázhatók egyetlen tényező hiányával vagy meglétével. A folyamatok igen bonyolultak és soktényezősök, így ezek összhatása érvényesül és alakítja az eredményt.

Az immunrendszer memóriája

Az immunműködésnek egy szintén igen elgondolkodtató tulajdonsága az emlékezés, amelyről korábban részben szó esett már. **A betolakodó sejtekkel való első találkozás alkalmával a B-limfociták osztozni és differenciálódni kezdenek, így képződnek az ellenanyag előállítására képes plazmasejtek, és ezek mellett az ún. memóriasejtek.** E sejtek pontos leírást készítenek az illető antigén jellemzőiről, és azt archiválják az immunrendszer „írtárában”. Ha bizonyos idő után ugyanaz az antigén ismét bekerül a szervezetbe, azt a B-memóriasejtek észlelik, és pillanatok alatt beazonosítják a korábban „lejelentett” antitestet, annak speciális jellege alapján. Ilyenkor az első immunválasznál jóval gyorsabban és nagyobb mértékben indul meg az antitesttermelés.

A T-limfociták differenciálódása során szintén keletkeznek T-memóriasejtek, amelyeknek nincs sejtölő képességük. Feladatuk, hogy a speciális antigénstruktúra emléknymait éveken át megőrizzék, és újabb támadás esetén gyorsan és tömegesen T-ölősejteké alakuljanak át.⁴ Ez az emlékező mechanizmus biztosítja a hatékony védekezést a már megismert kórokozók és daganatsejtekkel szemben.

A memóriasejtek létezése és tevékenysége magától értetődőnek és átláthatónak tűnik, de ha meggondoljuk, hogy naponta hány ismert kémiai

anyag, mikroba juthat a szervezetbe, és a belső lebontási-méregtelenítési funkciók során mennyi vegyületet, esetlegesen képződött daganatsejtet kell a pillanat töredéke alatt „igazoltatni”, majd sorsuk felől azonnali döntést hozni, érthetővé válik a rendszer egyedülállósága. Mindehhez természetesen hozzátartozik az is, hogy immunrendszerünk szinte folyamatosan újabb ismeretlen anyagokkal, mutáción átesett mikrobákkal, vírusokkal találkozik. **Ez minden esetben új „emlékirat” készítését és speciális emléksejtek munkába állítását teszi szükségessé, így az immunrendszer akár több millió lenyomatot, emlékiratot is őrizhet.** Mindez olyan szervezettséget, pontosságot és munkatempót feltételez, amely még a modern menedzsment-szisztémák számára is ismeretlen és felfoghatatlan.

Itt érdemes megemlíteni, hogy az immunsejtek (T- és B-limfociták) a megfelelő információt begyűjtve „hazatalálnak” (homing), és felkészülten, a meglévő ismeretek birtokában várakoznak az újabb bevetésre, amely szintén rendkívüli folyamat, hiszen hatalmas számú immunsejt szervezett oda-vissza „utaztatásáról” beszélünk.

Látható tehát, hogy óriási csaták zajlanak testünkben, miközben mindennapjainkat éljük. **Változó hőmérsékletek, páratartalmak, különböző minőségű és szennyezetté váló élelmiszerek, időnként gombákkal, baktériumokkal és vírusokkal szennyezett levegő terhelése alatt kell hiánytalanul teljesítenie küldetését immunrendszerünknek.** A mű-

szaki életben azonban ismert törvényszerűség, hogy a rendkívül bonyolult visszacsatolásos szabályozásokkal ellátott (feedback) szerkezetek a legérzékenyebbek, így különleges bánásmódot, gondosságot igényel használatuk. De amíg az ember a különleges technikai eszközeit féltve védi, és szabályozott légtérben, klimatizált körülmények között használja (pl. számítógép), addig immunrendszerét idegen kémiai anyagok és egyéb károsító tényezők sokaságának tette ki az elmúlt évtizedekben. Ez a tény nagy szerepet játszott az immunológiai (allergiás) kórképek népbetegséggé válásában. A külső környezeti tényezők és a stresszek (testi és lelki hatások) egyre megpróbálóbba korunkban, és a szervezetünk „belülről” próbál erőt meríteni: az étrendből, a belső folyamatokból.

Az immunitásnak van egy rendkívül fontos szegmense, a bélrendszer. A bélcsatornában folyó immunológiai reakciók megértése fontos az étrend szerepének tisztázásához.

Az immunvédelem „lelke”: a bélrendszer

A béltraktus nemcsak a táplálék lebontásában és felszívásában játszik nagy szerepet, hanem a szervezet legnagyobb nyirokszervének is tekinthető. Az emberi szervezet a vékonybél-nyálkahártyán keresztül igen nagy felületen érintkezik a környezetből származó antigénekkal és mikroorganizmusokkal, tehát szükségszerűek az immunológiai védelmi rendszerek a tápcsatornában. (Ezeket összefoglaló néven intesztinális vagy mucosalis immunrendszernek nevezik.)³

A védelem háromnegyede itt található

A bélben lévő immunrendszer hatékony működése alapvetően befolyásolja a további immunfolyamatok kimenetelét. **Fontosságát jól jelzi az a tény, hogy a szervezet összes immunglobulint termelő sejtjének 70–80%-a a bélnyálkahártyában helyezkedik el.**

Az ún. bélhez kapcsolt immunrendszer szoros kapcsolatban áll az emlőmirigyekben, nyálmiri-

gyekben, a tüdő, valamint a húgyutak nyálkahártyájában lévő mucosalis immunrendszerrel.

A nyálkahártyák általánosan rendkívüli szerepet kapnak a szervezet védelmében. A nyálkahártyákhoz csatlakozó nyirokszövetek (gyűjtőnéven MALT – mucosa-associated lymphoid tissue) a legnagyobb nyirokszervnek tekinthetők. Több részegységből tevődnek össze: körülírt nyiroktüszők-ből, elszórt memóriasejtekből, a nyálkahártyákban mindenhol (ún. diffúz módon) jelen lévő immunaktív sejtekből, a vékonybélben lévő szövetsoportokból (Peyer-plakkok), az appendix (vakbél, féregnyúlvány) falában lévő nyirokszövetből stb.

Zenekareffektus

A környezetből érkező idegen anyagok terén a legkomolyabb terhelésnek a felső légutak és a vékonybél nyálkahártyája van kitéve. Egy inger érkezésekor ezek a rendszerek kiemelten reagálnak, ismétlődő inger esetén a folyamatok erősödnek, ezzel egy időben gátló mechanizmusok is elindulnak. Rendkívül összehangoltan kell működni ezeknek a folyamatoknak („zenekareffektus”), ugyanis a gátló rendszerek késése vagy hibája esetén öngerjesztő („cascade”) folyamatok indulnak el, amelyek szervi zavarokat eredményeznek, vagy akár veszélybe is sodorják a szervezetet (anafilaxiás sokk).

A bélben elhelyezkedő – és az előbbi nagy egység, a MALT részét képező – nyirokszöveteket egy másik kifejezés, a GALT jelöli (gut-associated lymphoid tissue), amely a bélfalhoz közvetlenül kapcsolódó (mintegy 30-40) nyirokcsomó láncszerű elrendeződése. (Itt megemlíthető, hogy a tüdőszövetek, a hörgők falában található nyirokszövetet a BALT – bronchus-associated lymphoid tissue –, míg az orrgaratrendszerit – a „nasal” előtagból értelemszerűen – NALT kifejezéssel illeti a szakma. A nagy nyálkahártya-immunitás részét képezik az előbbieket mellett, az emlőmirigyek, nyálmirigyek és könnymirigyek állományában lévő nyirokszövetek is.)

Témánk szempontjából kiemelten a GALT-rendszer fontos, ennek fő egységei a Peyer-plakkok, a bélrendszeri immunitás kulcsszereplői.

A Peyer-plakkok a vékonybél-nyálkahártya kötőszövetes rétegében elhelyezkedő kicsiny képletek, amelyekből mintegy harminc található a bélben. Külsőleg hasonlóak a nyirokcsomókhoz. Felelősek a külső környezetből érkező, feltételesen kórokozó (fakultatív patogén) vagy kórokozó (patogén) mikrobák elleni folyamatos védelemben, valamint irányítják az immunválaszt ezen a rendkívül érzékeny, sérülékeny területen. A Peyer-plakkok szerepe igen jelentős a bélrendszeri immunvédelemben, ezen keresztül az egész szervezet megóvásában. A tudatos táplálkozás nagyban támogatja feladatának ellátásában.

A bélfal „ablakai” és az immunrendszeri „pletykafészkek”

A bonyolult működés során az antigént az erre specializálódott sejtek (M-sejtek) felveszik, majd bemutatják az antigént prezentáló B- és T-sejteknek. Az M-sejtek mikroszkopikus ablakokként képzelhetők el, amelyek szorosan illeszkednek a hámsejtek közé, fenntartva a nyálkahártyafelszín folyamatosságát.

Az M-sejtek által létrehozott transzportfolyamatok létfontosságúak az antigének megismeréséhez, valamint az immunválasz elindításához. Az antigénbemutatást követően az „ügy iránt elkötelezett” B-sejtek aktiválódnak, majd a nyirokutakon keresztül a véráramba és a szervezet távolabbi helyeire, küldetésük végső helyszínére vándorolnak, miközben döntően IgA-termelő plazmasejteké alakulnak.

Születéskor még nem mutathatók ki immunoglobulint tartalmazó B-sejtek a bél nyálkahártyájában, mivel ilyen plazmasejtek csak antigén hatására (immunválaszt követően) alakulnak ki. A születést követő napokban először IgM-tartalmú plazmasejtek mérhetők a csecsemő szervezetében, majd két héttel a születés után megjelennek az IgA-tartalmúak is. Hathetes korban az IgA sejtek száma eléri az IgM plazmasejtek számát, végül az IgA dominál (80%-ban).

Fontos megjegyezni, hogy az immunrendszeri működés során a lokális és szisztémás hatások összekapcsolódnak, azaz nemcsak a helyi, hanem a távolabbi nyálkahártyafelszínek is védetté válnak az adott kórokozóval szemben. Ez a folyamat az ellenanyagokat nagy mennyiségben termelő plazmasejteknek, az immunaktív sejtek és az ellenanyagok vérkeringésbe jutásának, valamint a többi nyálkahártya szövetén történő megkötődésének köszönhető.⁴ Az immunrendszerben tulajdonképpen hihetetlen nagy sebességgel terjednek a „kémiai pletykák”, azaz az új információk a legjelentéktlenebb idegen vegyületekről is. **Semmi sem maradhat titokban az emberi testben, így egy helyi problémáról az egész test tudomást szerez a vér- és nyirokkeringésen keresztül, ezenfelül minden egyes „idegen” anyag felismerésre, „közszemlére”, bemutatásra kerül.** Szükségszerű is ez, hiszen a legkisebb hiba vagy figyelmetlenség is végzetes következménnyel járhat, és a test semmit nem szokott a véletlenre bízni.

A bélrendszeri immunvédelem szempontjából döntő fontosságúak az említett nyirokcsomószigetecskék, a Peyer-plakkok – bizonyos értelemben itt történik a limfociták érési folyamata. A nyiroktüszők középső részében mikroszkóp alatt jól láthatóak a gyorsan sokasodó limfociták. Az érett védősejtek a perifériás nyirokszervekbe vándorolnak, és készen állnak a bejutó mikrobák elleni azonnali támadásra.

A limfociták közül a bélrendszer nyirokcsomóiban lévő T- és B-limfociták találkoznak először a bélrendszerből bekerülő antigénekkal, ezért is létfontosságú a precíz intesztinális immunfunkció. A bél nyálkahártyájában meglévő fehérvérsejtek egyfajta „oktatást” kapnak a táplálékkal bejutó kémiai anyagokról és a mikrobiális szennyezésről, és mintegy felkészülten a támadásra vagy az antitest-termelésre, készen várják idejüket. A korábban leírt „felkészült” védősejtek születéskor még nincsenek jelen a vékonybél nyálkahártyában, a születés után két héttel már jelen vannak IgA-tartalmú plazmasejtek, azonban ezek csak hathetes korban érik el a szükséges „létszámot”. A bélcsatornába kerülő antitesteknek (ún. szekretoros IgA és IgM) nagy szerepe van a bélcsatornán át bejutó antigének semlegesítésében, ilyen módon a vékonybélben termelődő fehérvérsejtek az első védelmi vonalat jelentik.⁶

A vékonybél jellegzetes hámrendszere az antigének (allergének) jelentős részét képes kiszűrni, valamint a mikroorganizmusokat is távol tudja tartani. **Ebben a folyamatban mind a veleszületett, mind a szerzett (oltás), mind az életmódfüggő tényezők (étrend, mozgás, napfény, légzés, pihenés stb.) szerepet játszanak.**

A bélbolyhok és az idegrendszer közötti kapcsolatra utal az a tény, hogy számos idegrost található a nyiroktüszőkben, és ezek közvetlen szinaptikus kapcsolatot hoznak létre a limfocitákkal és a plaz-

masejtekkel. Eszerint az idegrendszer direkt módon képes hatni az immunrendszerre a bélben, ami sok kérdést megmagyarázhat a jövőben a lelki eredetű problémák terén.

Fontos megjegyezni, hogy a bélcsatornába bekerülő immunglobulinok (ellenanyagok) általánosan nem indítanak el gyulladásos reakciót, hanem megakadályozzák a baktériumok bélfalon való megkötődését, a patogén kórokozók növekedését. **A bélhez kötött immunrendszerben az immunválaszt létrehozó folyamatok igen finom szabályozás alatt állnak.** Amennyiben ebben zavar keletkezik, akkor kóros állapotok, elsősorban allergiás és gyulladásos kórképek fejlődnek ki. Az előbb említett immunválaszt az elfogyasztott táplálék összetétele és az étkezési szokások befolyásolják.

A bélflóra mint a védelem oszlopa

Külön figyelmet érdemel az emberi szervezettel együtt élő, betegséget általában nem okozó mikroorganizmusok együttese, az ún. normál flóra vagy mikrobiom, ezen belül is a hasznos flóra hatásai.

A bőrön, az orr-, száj- és garatüregben, a vékony- és vastagbélben és a vaginában jellegzetes, többé-kevésbé állandó mikrobatársulás található. Az emberi test felületén és a szervezeten belül mintegy 450-500 mikrobafajt lehet felfedezni, amelyek egymással harmonikus kapcsolatot próbálnak kiépíteni. A bőrfelületen *Micrococcus*, *Staphylococcus* és *Streptococcus* fajok előfordulása jellemző, valamint bizonyos élesztőgombafajoké. A száj és a felső légutak nyálkahártyáin mind aerob (*Micrococcus*, *Neisseria*), mind anaerob (*Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Bacteroides*, *Spirillum*) baktériumok és élesztőgombák élnek.⁷

A baktériumok száma a bélcsatornában, főleg a vastagbélben jelentős. A vastagbélben (colon) 10^{12} – 10^{14} , vagyis több mint százmilliárd élősejt található 1 gramm béltartalomban. A colon hatalmas csíraszámából adódóan a bélsár tömegének 50–60%-át

a mikrobák teszik ki. (A felnőtt ember szervezetében élő bélbaktériumok összesen mintegy másfél kilogrammot nyomnak!)

A bélben élő mikroorganizmusok között vannak hasznosak, „kétarcúak” és károsak. A *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* és *Streptococcus* fajok egyértelműen hasznosaknak tekinthetők. Emellett vannak az ún. kétarcúak, amelyek egyrészt rothasztók, toxinképzők, rákkeltóanyag-termelők, illetve eseti kórokozók lehetnek, másrészt vitaminokat termelnek, illetve bizonyos fertőzésektől védenek. Ide sorolhatóak az *Escherichia coli*, az enterococcusok és bacteroidesek. A *Clostridium*, *Veillonella*, a *Staphylococcus*, *Proteus*, *Vibrionaceae* és *Pseudomonas* nemzetségeknek, az élesztő- és penészfajoknak leginkább a káros voltát hangsúlyozzák a szakirodalmak. Érdemes megemlíteni, hogy a vastagbélben élő obligát anaerob (kizárólag oxigén jelenléte nélkül életképes) fajok közé tartoznak a hasznos bifidobaktériumok és streptococcusok, valamint a káros clostridiumok (köznapi néven vajsavbaktériumok), bacteroidesek és enterobaktériumok. (Az újabban alkalmazott, káros flóra visszaszorítását célzó termékek révén vastagbélbe juttatott oxigén tehát nemcsak a káros, hanem a hasznos flórához tartozóakat is megtizedelheti.)

A bélflóra nagy szerepet kap a bélrendszeri immunitás fenntartásában és az allergiás folyamatok visszaszorításában. A K-, B₁-, B₂- és B₁₂-vitamin termelése mellett védi a bélnyálkahártya épségét

(bélhámosító jelleg), segíti az IgA működését, gátolja a T-sejtek aktiválódását, és hozzájárul az ún. orális tolerancia kialakulásához, amely az allergiák megelőzésének egyik kulcsa.

Az anyatejjel táplált csecsemők bélcsatornájában eleinte hasznos Bifidobacterium és Lactobacillus fajok foglalnak helyet, a vegyes táplálkozásra való áttérés során aztán ezeket felváltják az E. coli, Streptococcus faecalis, Bacteroides fajok, spórák baktériumok, egyéb tejsavbaktériumok és élesztőgombák. A mikrobiom egyensúlya az élet első 1000 napjában alakul ki. (Kezdetben a hasznos flóra aránya a flórán belül 95–98%) A vagina savas pH-ját a Lactobacillus fajok – főként a Lactobacillus acidophilus – hozzák létre.⁷

A vastagbél mikroflórájának összetétele és az emberi egészség között igen szoros kapcsolat áll fenn. A káros anyagcseretermékeket (toxintok, carcinogenezisért felelős enzimek, metán, kén-hidrogén, ammónia és hidrogéngáz) termelő fajok túlsúlya májkárosodáshoz, irritábilisbél-szindrómához, candidiasishoz, magasabb koleszterinszinthez vezethet.

Az előnyös flóra képviselői (az említett Streptococcus, Lactobacillus, Bifidobacterium nemzetségek egyes tagjai) ugyanakkor a szérumkoleszterinszintet és az érlemeszesedés esélyét csökkentik, a nyálkahártya-immunitást stabilizálják, a rövid szénláncú zsírsavak termelése révén csökkentik az elhízást, a hátrányos fekáli enzimek aktivitását

és a fekáli toxinok mennyiségét – ezáltal a vastagbélrák és az irritábilisbél-szindróma kialakulási esélyét – redukálják, javítják az immunstátuszt, és még számos egyéb előnyös hatással is bírnak.⁷

Hazánkban felmérések szerint a felnőtt szervezetben a hasznos mikrobák aránya jellemzően 1-2% (!) körül mozog (és csak a legritkábban haladja meg a 12%-ot) a teljes bélflórán belül, amely jelentősen elmarad a minimálisan kívánatos 40–45%-os alsó értékhez képest.⁷ Ez a tény a hazai kedvezőtlen egészségügyi helyzetre – főként a gastrointestinalis betegségek és keringési rendszer megbetegedései, a májbetegségek és az immunitás gyengülése tekintetében – részben magyarázatot adhat. (Természetesen az egészségvédő, rostokban gazdagabb, fitonutriensekben, prebiotikumokban gazdag étrend és bélflóra-regeneráció esetén a hasznos flóra aránya jelentősen nő.)

A külföldi és hazai kutatók egy része úgy tartja, hogy a hasznos humán bélflóra igen stabil, így az egyensúly felborulásától kevésbé kell tartani. Napjainkban ez az álláspont megdőlni látszik, mivel a tapasztalatok számos esetben jelentős bélflóra-eltolódást mutatnak, amely számos betegség előzménye.

Az újabb eredmények arra is rámutattak, hogy a teljes flórán belül a káros csíracsoportok ellenálló képessége jóval erősebb, mint a hasznos fajoké. **A kifejezetten előnytelen mikrobák számos agresszív külső vegyi és fizikai hatásnak ellenállnak,**

míg a hasznosak rendkívül érzékenyek valameny-nyi kívülről érkező hatásra.⁷ (Ismert jelenség a joghurtgyártásban, hogy az érzékenyebb tejsavbaktériumok általában nem erjesztik meg azt a tejet, amelyben a legkisebb antibiotikum-származék is előfordul, ugyanakkor a káros törzsek között nagyobb arányban akad olyan sejt, amely gyorsan antibiotikum-rezisztenciára, így nagyobb ellenállóságra tesz szert.)

A külső behatások egyik legnagyobb csoportját a különböző baktériumos, vírusos és gombás fertőzések alkotják, amelyek adott körülmények fennállása esetén szaporodni képesek a szervezetben, illetve a bélcsatornában. A candidiasis terjedése, a parazitás, vírusos vagy bakteriális eredetű bélfertőzések megjelenése és a kórokozó mikrobák gyorsabb szaporodása mögött leggyakrabban az immunrendszer bármi okból bekövetkezett meggyengülése húzódik meg.

Mivel az emberi immunitás mintegy 70-80%-a a bélrendszeri státusra vezethető vissza, joggal feltételezhető, hogy a mikrobiom előnytelen felbomlása, illetve a bél ebből következő mucosagát-(nyálkahártya)-sérülése nagyban hozzájárul a fertőzőes állapotok kialakulásához világszerte.

(A normál flóra kórokozókkal szembeni védelmet nyújtó képessége, illetve a hasznos flóra hiányának egyes betegségekkel való összefüggése nem egyszer bizonyítást nyert már a laboratóriumokban, a steril körülmények között felnevelt, úgyne-

vezett csíramentes kísérleti állatokkal végzett kutatások során.)

A fertőzések sok esetben egyfajta „ördögi körforgást” indítanak el a bélflórát illetően. A gyengébb bélrendszeri immunitás ugyanis növelheti az egyes fertőzésekre való fogékonyságot, majd a fertőzés bekövetkeztekor gyakran antibiotikumos kezelést javasol az orvos. Az alkalmazott antibiotikus kezelések ugyanakkor tovább rontják a mikrobiom összetételét, így a bélbetegségek és egyéb, fertőző és nem fertőző kórképek kockázata némileg tovább növekszik.

Az emberi szervezetbe az élelmiszerekkel, ivóvízzel vagy egyéb módokon (pl. gyermekek esetében a szennyezett homokozóból) is bejuthat olyan káros, esetenként kórokozó mikroba vagy parazita, amellyel a meggyengült bélrendszeri mikroflóra nem tudja felvenni a küzdelmet. Másrészt az egyoldalú, hiányos táplálkozás, alkoholfogyasztás, dohányzás, lelki stresszek és utazási izgalmak mind a hasznos flóra visszaszorulását eredményezik. A levegőből légzőszervek felszínére jutó kórokozók sorsát szintén befolyásolja a bélrendszeri állapot. Ismert tény ugyanis, hogy a bélflóra egészsége a légcső, a hörgők és a tüdő felszíni nyálkahártya-státusára is hatással vannak.

Az emberi bélrendszerben élő hasznos mikrobák elősegítik a vírusfertőzések elleni hatékonyabb védekezést. A nyálkahártya felszínén Lactobacillusokkal való helyi (lokális) kezelés például az

ún. neutrofil granulocyták növekedését, és azok aktivációját idézi elő, ilyen módon védettséget eredményez az influenzavírusok számos válfajával szemben. Újszülöttekben a hasznos flóra mérhetően fokozza a fertőzésekkel szembeni ellenállást. Anyatejjel táplált csecsemőkben a bifidobaktérium-túl-súllyal (dominanciával) rendelkező bélflóra nagyobb ellenálló képességet eredményez, mint ami a tápszerrel táplált újszülötteknél tapasztalható. A tápszerhez adagolt bifidobaktériumok ugyanakkor a bélrendszeri (enterális) fertőzések kockázatát jelentősen csökkentették.⁸

Rotavírus-fertőzésben megbetegedett gyermekek Lactobacillus-kezelés hatására gyorsabban gyógyultak. A kezelés akut fázis alatt a vérben nőtt a keringő immunglobulint (ellenanyagot) termelő sejtek száma, illetve a rotavírus ellen termelt specifikus ellenanyag (IgA, IgG) mennyisége.⁹ A szakemberek megállapították, hogy a hasznos bélbaktériumok a szervezet immunitásának kulcselemeit képező ún. Peyer-plakkokban található immunsejteket (az ún. mucosalis T-sejteket) aktiválják, amelyek aztán a szervezet távoli helyein is igen hatékony ellenállást fejtenek ki a behatoló kórokozókkal, vírusokkal szemben.⁷

Összességében elmondható, hogy a mikrobiom vagy normál bélflóra létfontosságú szerepet tölt be nemcsak a gyomor-bél rendszer, hanem a teljes szervezet védelmében. Korunkban azonban a növekvő ellenálló képességgel rendelkező – emberi

szervezetben élő, vagy kívülről érkező – káros mikrobák egyre gyengébb védelmi rendszerekkel találják szembe magukat testünkben, amely a jelenben és a közeli jövőben fokozódó fertőzési hajlammal párosul. Ilyen értelemben az egyre terjedő fertőzések egyik legfontosabb oka a humán bélflóra káros mikrobák irányába történő eltolódása, illetve a bélrendszeri egyensúly rendszeres és tudatos visszaállításának elmulasztása. (E célra forgalomban van többféle, a mikrobiom helyreállítását célzó, probiotikumot tartalmazó készítmény.)

Természetesen az előnyös bélbaktériumok nem védenek meg bennünket minden agresszív kórokozótól, azonban általánosságban csökkentik a fertőzés kialakulásának esélyét, és lehetővé teszik a gyorsabb bélrendszeri és egyéb regenerációt. (Tehát hatékony kiegészítői a megelőzésnek és a terápiának.) A szakmai vélemények is alátámasztják, hogy korunk fertőzéseinek egy része megfelelő bélrendszeri immunitás segítségével elkerülhető volna.

A hasznos flórát alkotó tejsavbaktérium-nemzetségek között a lactobacillusok (röviden L.) hatásairól külön is érdemes szót ejteni. E mikroorganizmusok a természetben növényi nyersanyagokon, gyümölcsökön, élelmiszerekben (tej, tejtermékek, pácolt húsárak, bor, gyümölcslevek stb.), illetve az emberi és állati szervezetben (száj- és garatüreg, emésztőrendszer, hüvely) a normál flóra tagjaiként vannak jelen. Az ún. obligát cukorbontók közé tar-

toznak, vagyis glükózt (szőlőcukrot) hasznosítanak. A nemzetségen belül az *L. bulgaricus*, *L. lactis* és *L. helveticus* homofermentatív glükózbontású, azaz a glükózból csaknem 100%-ban tejsavat képeznek. A *L. brevis* és *L. fermentum* ugyanakkor heterofermentatív cukorbontók, és a tejsav mellett etanolt (etil-alkoholt), ecetsavat és szén-dioxidot is előállítanak a glükóz hasznosítása során. Vannak a nemzetségen belül olyan tejsavbaktériumok is, amelyek glükózból csak tejsavat, de például glükonsavból tejsav mellett etil-alkoholt, ecetsavat és szén-dioxidot is képeznek.

A *Lactobacillus*ok a női szervekben (urogenitális traktusban) védőhatást fejtenek ki a kórokozókkal szemben, amelyet nemcsak az alacsony pH, hanem a hasznos mikrobák által termelt protektív (védő) anyagok is biztosítanak. Megelőző és terápiás felhasználásuk három fő betegség, illetve kockázat esetén javasolt: gyomor-bél rendszeri rendellenességek (gyomor- és bélgyulladás, székrekedés, gyomorsavtúltengés, hasmenés stb.), emelkedett székumkoleszterin-szint, valamint daganatképződés nagyobb valószínűsége esetén. **Hasznosságukat az a tény is alátámasztja, hogy a mediterrán Balkánon a pázsitfűveken található, közismerten egészségvédő probiotikus csírák között számos *Lactobacillus*-törzs is helyet foglal.** A *L. casei* törzset a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet (MTKI) neves kutatója, Tomka Gábor professzor izolálta az 1950-es évek második felében.⁷

Az említett nemzetség mellett a *Streptococcus*ok között a legismertebb prebiotikus törzs, a *Streptococcus thermophilus* is kiemelkedően előnyös tulajdonsággal bír, különös tekintettel azokra a ritka törzsekre, amelyek egyben saját prebiotikum (ún. exopoliszacharid, EPS) termelésére is képesek. Ez utóbbit a Szakály Sándor professzor (MTKI) vezetése alatt működő kutatócsoport izolálta 1979 és 1981 között. A szintén rendkívül hasznos *Bifidobacterium bifidum* törzset ugyancsak az említett intézet egy híres kutatója, Pulay Gábor professzor izolálta 1960-ban humán forrásból, és csecsemők, gyermekek és felnőttek szervezetében egyaránt aktívnak és hasznosnak bizonyult.⁷ **Az említett három nemzetség (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium*) egyes tagjai tehát jelentős immunrendszeri és egyéb védelmet biztosítanak a szervezet számára, így jelenlétük elsődleges fontosságú a béltraktusban.**

Érdemes megemlíteni, hogy a széles körű hasznosság ellenére a tejsavbaktériumok igen ritkán a nagymértékben legyengült immunrendszeri állapot mellett előnytelenül elszaporodhatnak, és akár egyes kórfolyamatok (pl. húgyúti fertőzések, endocarditis, gyomorfekély stb.) kialakulásában vagy katalizálásában vehetnek részt, bár e folyamatok mibenléte még nem tisztázott. Ezek azonban extrém eseteknek tekinthetőek, így összességében a tejsavbaktériumok a szervezet egészségének fenntartását, a betegségek megelőzését szolgálják.

Hogyan védjük a jó bélflórát?

A mikrobiom immunvédelemben betöltött szerepéből adódóan elsődleges a jó bélflóra védelme. Számos élelmiszerről tudjuk, hogy célzottan támogatja a hasznos baktériumok szaporodását, azaz prebiotikus.

Prebiotikumnak nevezünk azokat a tápanyagokat, vegyületeket, melyek célzottan a bélrendszerben lévő jó kultúrákat, védő hatású mikrobákat szaporítják, azaz táptalajul szolgálnak nekik, míg a rosszaknak „nem adnak enni”. A kétarcúak esetében is előnyös hatások jellemzőek, azaz jó oldalra állítják a betegségeket kiváltani képes baktériumokat is. A prebiotikumok növényi alapú anyagok, kivéve az emberi anyatejet. (A natúr tehéntejre ez nem jellemző már, bár a savanyított natúr készítmények előnyösebbek.) Az állati eredetű élelmiszerek túlsúlya rontja a mikrobiom érzékeny egyensúlyát, és erősítheti a bélbetegségeket, a gyulladásokat okozó flórák túlsúlyba kerülését.

A prebiotikumok tehát szakmai értelemben szelektív táptalajok, és szerepük felbecsülhetetlen a mikrobiom egyensúlya, valamint az immunvédelem terén. Célzottan szaporítják a lakto- és bifidobaktériumokat, és közvetve akadályozzák a káros kolóniák növekedését (kompetitív, azaz versengő gátlás). A prebiotikumok a normál enzimek számára nem hozzáférhető, nem emészthető anyagok, amelyeket a jó flóra ugyanakkor hasznosít,

sőt kedvel. Ezek az anyagok többnyire glüko- és frukto-oligoszacharidok, azaz szőlő- és gyümölcs-cukoregységekből álló, nem túl hosszú élelmi rostok. A legtöbb növényben található ilyenek, így a növényi alapú étkezés és a hasznos élő flórák szimbiotikumként működnek (a pre- és probiotikum együtt szimbiotikum). Ide tartozik az egyik legismertebb anyag, az inulin, és nem véletlen, hogy ma már a legtöbb bélvédő kúrát inulinbevitellel társítják. (A régi idők balkáni pásztorai által készített fermentált juhtej is szimbiotikus volt, ma már ez ritkaság, mivel előnytelenül változott a légköri és talajflóra összetétele is.)

Az emberi anyatejben legalább százharmincféle prebiotikus vegyület (oligoszacharid) található, ezenkívül nukleotidok, így roppant gyorsan növekszik a hasznos flóra aránya a csecsemő béltraktusában. A hozzátápláláskor döntő a prebiotikus élelmiszerek adása, és ez egészen a felnőttkorig így marad. E téren kiemelten említhető a csicsóka, a cikória (inulinforrások), az articsóka, a hagymafélék (a póréhagyma zöldje is), a zabpehely és a legtöbb teljes gabona, az alma, a barack, a szilva, a ribizke, a banán, a diófélék, illetve a bab- és borsófélék. Szinte minden zöldségfélében és gyümölcsben előfordulnak kisebb-nagyobb mértékben, és értéküket hőhatás után is megtartják (azaz például a párolt vagy sült hagyma is prebiotikus marad). Az élelmi rostok részben hordozzák (szaporodási felület), részben szaporítják (szelektív táptalaj) a

hasznos kultúrákat. Az élelmi rostok között a csi-csóka- és cikóriainulin (sűrítvények, őrlemények) a cukorréparost, az almarost és a zabrost kiemelkedő, de az útifűmaghéj, a lenmag és a legtöbb préselt magliszt (dió-, tökmag-, mandula-, kókusz-, gesztenyeliszt) is hatásos védő ételiszter e tekintetben. Az új generációs csíráztatott magvak a prebiotikumok sokaságát nyújtják. Ilyen tekintetben egy jól összeállított gyümölcsös müzli reggeli a „kiéhezett” jó flóra számára hasznos táptalajul szolgál. Ez is magyarázza a dr. Kellogg-féle reggeli modellekkel kapcsolatos pozitív tapasztalatokat közel 150 éve.

Egy fontos szabály: Ne gátold a védelmi rendszert!

Korábban szó volt arról, hogy az immunrendszer több millió speciális anyag (antigén) felismerésére képes, amelyek eltávolítására igen hatékony módszerekkel rendelkezik. Az emberi testben gyakorlatilag folyamatos „monitoringrendszer” működik, vagyis a nap huszonnégy órájában az immunrendszer erre specializálódott sejtjei figyelik és ártalmatlanítják az esetlegesen bejutó idegen részecskéket. Az immunsejtek állandó mozgásban vannak, és számos helyen előfordulnak a szervezetben a nyirokcsomókon kívül, mint például a lépben, az emésztőszervek és légzőszervek nyálkahártyáinak felületén. Az emberi szervezetben egyfajta belső kiválogatódás révén mindig a legéletképesebb immunsejtek „dolgoznak”. Természetesen a legtöbb célfeladatot (pl. vírusfertőzés vagy ráksejtképződés visszaszorítása stb.) az arra specializált sejtek látják el.

Az immunrendszeri hatékonyság – egyéb tényezők mellett – általánosan az érpályában keringő vér minőségi mutatóitól, illetve a vérkeringés sebességétől függ. Tekintettel arra, hogy az élet-

vitel és a táplálkozás közvetlenül vagy közvetve befolyásolják az említett két tényezőt, a fertőző és az immunrendszerrel összefüggő nem fertőző betegségek megelőzése, illetve előfordulási esélyük csökkentése érdekében az étrendi és életvitelbeli szokások szerepe kiemelkedő.

Korunkban még mindig él az a korábbi nézet, miszerint az immunrendszert nem kell mindentől óvni, így egyáltalán nem problémás, sőt „immunizáló jellegű” is lehet, ha a szervezet szennyeződésekkel kerül kapcsolatba. Ebben van is igazság, hiszen az ún. higiéniahipotézis szerint a gyermekkor bizonyos szakaszában a szervezetnek szükséges találkozni olyan ágensekkel, amelyek megismertetik a védelmi rendszert a kisebb kockázati tényezőkkel, és mintegy megerősítik, megedzik azt. Ez később is igaz: A szervezet folyamatosan alkalmazkodik a környezetből érkező hatásokhoz. Az azonban fontos, hogy a higiéniahipotézis nem a komoly veszélyforrásokra, hanem elsődlegesen a viszonylag kisebb intenzitású, rendszeresen előforduló szennyeződésekre, a környezetben normális esetben is megtalálható mikrobákra vonatkozik.

Korunkra azonban a „régii”, szokványos szennyeződések már szokatlanul erőssé és nagyszámúvá váltak. A kórokozókkal, féreglárvákkal, állati fekáliával, elemekből kifolyó mérgező nehézfémekkel és egyéb kockázatokkal terhelt modern környezet az egyre sűrűbben lakott településeken, városokban óriási és csak növekvő egészségügyi

veszélyt jelent. Aki tehát meg szeretné edzeni gyermeke immunrendszerét, előnyösebb, ha nem a mai környezetben található intenzívebb tényezők „immunizáló” (helyesebben megbetegítő) hatására, hanem a helyes gyermekkori szokások, immunerősítő élelmek mielőbbi bevezetésére, illetve a „járványszerűen terjedő” egészségtelen, üres ételek és italok kikerülésére építi a stratégiát. (A régebben immunerősítést szolgáló tényezők egy része ma már betegséget okozó faktorrá nőtte ki magát.)

A rosszat elhagyni

Korunkban a táplálkozás minőségileg és mennyiségileg is kedvezőtlen irányba tolódott el, melynek következtében az emberi immunrendszer működési hatékonysága gyakran nem optimális. Mivel e tényezők meghatározóan egyénileg módosíthatóak (tehát nem determináns tényezők, mint pl. a levegő szennyezettsége és egyebek), így a személyes életmód „reformációja” révén mérhető immunrendszeri javulást lehet elérni.

Táplálkozási oldalról nézve az immunműködés hatékonyabbá tételének három fő lépcsőfoka van. **Először minden esetben a védelmi rendszert gyengítő étrendi faktorok csökkentésére, illetve – ha lehetséges – kizárására van szükség.** A védelem munkáját ugyanis a legjobban úgy segíthetjük, ha

nem gátoljuk. Ide tartozik a hozzáadott finomított cukor fogyasztása, amely az immunsejtek mozgékonyágát, a vér egyes alakos elemeinek felületi feszültségét (összetapadását) befolyásolja előnytelenül. Az étrendben található hozzáadott és rejtett zsiradékok (állati és növényi zsiradék egyaránt) a vér összetételét megváltoztatják, a trigliceridek révén mintegy opálossá teszik, így az immunsejtek „figyelő” munkája gyengülhet. Sokan áttértek a növényi olajokra, azonban ezek összetétele sem mellékes, az ómega-6 zsírsavak előnytelen hatásai miatt (gyulladások keltő folyamatok).

Az immunrendszeri gyengülés nemcsak valamely előnytelen anyag túlzott bevitelekor, hanem az immunrendszer munkáját támogató vegyületek (vitaminok, ásványi anyagok stb.) relatív hiánya esetén is előállhat. A korunkban terjedő „üres, haszontalan ételek” (junk foods) ezért közvetve ronthatják a védelem hatékonyságát, sőt – kiegyensúlyozatlan összetételük miatt – a lebontás során a szervezetben lévő B-vitaminok és más szabályozó anyagok egy részét is elvonhatják. (Ilyen tipikusan üres étel például a hamburger, a hot dog, a lángos, a sült burgonya, a fánkok, a palacsinták, az édes sütőipari termékek, a cukrászsütemények stb.) Az üres ételek tekintetében az egyoldalúság, a finomított lisztek és az alacsony táplálkozás-élettani értékű húskészítmények (párizsi, virsli stb.), a magas energiataralom, valamint a mártásokban lévő adalékanyagok hatásai együttesen érvényesülnek.

Az ilyen típusú ételek csökkentik az éhségérzetet, ugyanakkor a főétkezéseknél elvárható tápanyagbevittelt nem biztosítják, vagyis nem szolgálják a minőségi táplálkozást, hanem ún. minőségi éhezést okoznak.

Az étkezési szokások között a bőséges és helyesen párosított reggeli elmulasztása, a főétkezések közötti rendszertelen étkezés (nassolás), az esti, nagyobb mennyiségű és energiadús vacsorák, illetve a késői, esetenként éjszakai evések valószínűsíthetően szintén kihatnak az immunrendszeri státusra, mivel nappal nincs kellő protektív és immunstimuláló anyag a szervezetben, az éjszakai regenerációs fázist ugyanakkor az emésztőszervek túlterheltsége zavarja meg.

Az utóbbi időben az emberi szervezetbe jutó, különböző testidegen vegyi anyagok immunrendszerre gyakorolt hatása is komolyabban előkerült. Természetesen minden egyes kémiai anyag alkalmazásának engedélyezése előtt beható toxikológiai és egyéb kísérleteket végeznek, azonban ma már sokféle idegen anyag juthat nyomokban a szervezetünkbe, amelyek együttes károsító hatását nehéz megbecsülni. **Hazánkban egy átlagember vérében legalább harmincféle idegen anyag mutatható ki.** Ezek lehetnek élelmiszeripari adalékanyagok, növényvédő szerek, penésztoxinek, gyógyszerhatóanyagok, szerves oldószerek és egyéb, környezetből, élelmiszerből vagy háztartásban, illetve munkahelyen használt vegyszerekből származó anya-

gok. Tekintettel arra, hogy számos vegyi anyag immunrendszeri, idegrendszeri, kiválasztó szervi és egyéb károsodásokat okozhat, az Európai Unió is egyre határozottabban sürgeti az egyes anyagok újrajvizsgálását és a korlátozó rendeletek kiadását.

A megoldás: a „jót s jól” elv

A második fontos lépcsőfok az immunrendszer működését stimuláló étrendi tényezők bevezetése, illetve palettájuk bővítése a hétköznapokban. Nemcsak az számít tehát, hogy mit használunk, hanem annak módja is, azaz Kazinczy Ferenc írása nyomán: „Jót s jól! Ebben áll a nagy titok.” Természetesen e területhez sorolhatóak a vitaminokban, ásványi anyagokban, nyomelemekben, fitokemikáliákban, illetve egyéb, biológiailag aktív anyagokban gazdag élelmiszerek – a gyümölcsök és gyümölcslevelek, zöldségek és zöldséglevelek, csíráztatott gabona- és hüvelyesmagvak, összetett szénhidrátok, rostban gazdag cereáliák, olajos magvak és gyökérfélék. Ezek megfelelő mennyiségű, változatos fogyasztásával, valamint az előbb említett előnytelen tényezők kiszorításával az immunrendszer nemcsak tehermentesíthető, hanem működési hatékonysága fokozható.

A fehérjéket felépítő aminosavak megfelelő egyensúlya szintén fontos terület a védelmi rendszer szempontjából. A létfontosságú (esszenciális)

aminosavak egy része az immunrendszeri folyamatokban is részt vállal, így – amellet, hogy a túlzott fehérjebevitelt érdemes elkerülni – törekedni kell a minél teljesebb értékű fehérjék bevitelére a megfelelő ételtársítások révén. A növényi alapanyagok között például a hüvelyesek, gabonafélék és olajos magvak fehérjéi hatékonyan kiegészítik egymást.

A legmagasabb fehérjetartalmú növényi alapanyagok, a száraz hüvelyesek fehérjekomplettálásban betöltött szerepe igen jelentős. A gabonák között a klasszikus búzafajtákban vagy a kukoricában viszonylag alacsonyabb élettani értékű fehérje található, míg például a tönköly, a zab, a hajdina, a barna rizs, a rozs igen előnyös aminosav-összetételű. A bázisképző tulajdonságáról ismert köles rendelkezik szinte a legkiegyensúlyozottabb aminosav-profillal, sőt e gabonafélének immunerősítő hatást is tulajdonítanak. A burgonya kis mennyiségben, de szintén igen értékes proteinek hordoz. A diófélék között a dió, napraforgómag, mandula, földimogyoró, török mogyoró mellett a tökmag és a lenmag fehérjeértéke is kiemelkedő. (A lenmag csíráztatott formája ajánlható, csak így hasznosulnak az aminosavak).

Az étrendben a nyers, illetve enyhén párolt ételek arányának növelése igen hasznos. Természetesen a főtt ételeknek is van létjogosultságuk a táplálkozásban, különösen olyan nyersanyagok esetében, amelyek fogyasztása hőkezelés (főzés, sütés)

nélkül nem javasolt. (A növények között ilyenek a burgonya, a gabonafélék, a kelkáposzta és a hüvelyesek.) A nyers gyümölcs- és zöldségfélék, valamint a nyers vagy gyors hőkezeléssel készített biolevek ma már elengedhetetlen részét képezik az ellenálló képességet adó táplálkozásnak. A levek között az ún. színes leveknek (kékuszóló-, bodza-, fekete- és pirosribiszke-, áfonya-, szeder-, cékla-, sárgarépa-, paradicsomlé stb.) van kiemelkedő táplálkozás-élettani jelentőségük.

Az immunitás fenntartásában és növelésében a táplálkozási szokásoknak, ezen belül a mértékletességnek és a rendszerességnek lehet szerepe. A mértéktartás révén elkerülhető a túltáplálkozás, illetve a méregtelenítést igénylő lebomlási termékek felhalmozódása, a rendszeresség révén pedig a vércukorszint és az azzal összefüggő mechanizmusok kézben tarthatóvá válnak. A bőséges, rostokban, bioaktív szabályozó anyagokban, összetett szénhidrátokban, valamint esszenciális zsírsavban gazdag reggeli segíti az immunrendszer munkáját a délelőtti időszakban. Az este – legkésőbb a lefekvés előtt három és fél órával – elfogyasztott, könnyen emészthető ételek (pl. saláta, pirítós, főtt burgonya, sovány tejtermék, főzelékfélék, korpataartalmú termékek, pelyhek stb.) ugyanakkor nem akadályozzák az elalvás utáni helyreállító mechanizmusokat, viszont teltségérzést biztosítanak.

Egyéb gyógyító hatóanyagok

A harmadik lépcsőfokot az étrend összeállítása során célzottan alkalmazott **gyógyító, regeneráló hatású növényi hatóanyagok, gyógynövények, illetve étrendi kiegészítők** képezik, amelyek az előbbi két lépcső megvalósulása esetén lehetnek igazán hatékonyak. A növényi hatóanyagok között az immunrendszert erősítő hagymafélék, különösen a fokhagyma és lila hagyma említhető, emellett a tormában, fekete retekben és retekcsírában, a chilipaprikában, céklában, pritaminpaprikában, búzafűben és számos egyéb növényben vannak speciális immunerősítő vagy mikrobaölő hatású vegyületek. A gyógynövények között például a bodza, a csalán, a borsikafű, az édesgyökér, a fagyöngy, a ginszeng, a hársvirág és a homoktövis, a gyógynövénytermékek között a kasvirágból készített tinktúrák, az aloé alapú termékek, a méz és méhészeti termékek (pl. propolisz, virágpor, méhpempő stb.) rendelkeznek immunerősítő hatással. Az étrendi kiegészítők tekintetében a bélrendszeri immunitást serkentő pre- és probiotikumok vagy a különböző víz- és zsírolható vitaminokat, ásványi anyagokat, nyomelemeket tartalmazó készítmények széles palettája említhető példaként.

A helytelen életvitel, valamint a rohanó élettempó miatt legyengült emberi szervezetet viszont pusztán külső vitaminadagolás segítségével nem lehet megerősíteni. Az étrendi kiegészítők kizáró-

lag a helyes életmód által „megedzett” szervezet ellenálló képességének javítására, illetve fenntartására alkalmazhatóak sikerrel, nem pedig a helyes szokások kiváltására, egyfajta „pótszer” gyanánt. A teljes immunitás javításához sokkal több tényező szükséges, mint bizonyos vitaminok megléte a szervezetben. Tény, hogy a vitaminok felfedezése és alkalmazása forradalmat jelentett a betegség-megelőzésben, azonban tudomásul kell vennünk, hogy a vitaminok jelenléte szükséges, de nem elégséges eleme az immunrendszeri működésnek.

Az immunrendszer stimulálásában természetesen a helyes táplálkozáson és étrendi szokásokon kívül más életmódbeli tényezők is közvetlenül részt vesznek. Ilyen a levegő oxigéntartalma, amely a zárt irodákban, munkahelyeken, osztály- és tanácstermekben gyakran lecsökkenhet. A folyadék-bevitel (kb. 2-2,5 liter víz naponta), az éjjél előtti alvás ideje, minősége, a napfényen tartózkodás, a lelki nyugalom szintén befolyásoló hatásúak.

Elmondható hát, hogy az immunrendszer életmódfüggő, tehát életmódbeli szokásaink által nagymértékben meghatározott rendszer – működési hatékonyságát, kórokozókkal és külső stresszszekkel szembeni védekező- és ellenálló képességét egyéni szokásaink, főként a táplálkozás befolyásolja. Így tudatos, helyes életvitellel nemcsak a bélrendszeri és keringési problémák, a daganatok, de a fertőzések is visszaszoríthatóak, s jobb általános életminőség, hosszabb munkaképesség érhető el.

A náthától az étrendi kiegészítőig

Létezik-e megfázás?

Mindannyiunkkal előfordult már, hogy néhány napig tüsszögünk, folyik az orrunk, fáj a torkunk, rossz a közérzetünk, egyik este talán enyhe lázunk is van, ami azután elmúlik, ilyesmivel még orvoshoz sem szoktunk menni. Ha visszagondolunk, talán rájövünk, hogy egyszer valóban kiszaladtunk a hűvös, szeles időben valamiért, és nem vettünk kabátot, vagy éppen kimelegedve léptünk be egy légkondicionált helyiségbe, esetleg hideg narancslevet ittunk, fagyaltot vagy jégkrémet ettünk. Megállapítjuk, hogy ez csak egyszerű meghűlés, semmi több. De mit jelent az, hogy meghűlés? Vírusfertőzés, netán valamilyen baktérium támadott meg?

A válasz egyszerű: gyakran felső légúti nyálkahártyáink áteresztőképessége (permeabilitása) a titok. A hideg levegő, folyadék vagy étel ugyanis időlegesen megváltoztatja a szájüregi, torok és garat környéki „membránok” áteresztőképességét, és egyes normál baktériumok egy kis ideig átjuthatnak rajta (amíg fel nem melegszik újra,

és vissza nem nyeri immunitását). Számptalan, elvileg ártalmatlan baktériummal élünk együtt a szájüregben, a torokban, amelyek védő funkciót látnak el (ubikvitereknek nevezzük ezeket). Ezek egy része feltételesen kórokozó (fakultatív patogén), azaz adott körülmények között átjuthatnak a nyálkahártyánkon (opportunisták, azaz a lehetőséget azonnal kihasználók), és ha képesek elszaporodni, belső gyulladást okozhatnak. Az immunrendszer általában ismeri és legyőzi őket. **Ilyen értelemben a „megfázás” adott esetben nem más, mint saját normál, „kétarcú” flóránk viselkedése, ami enyhébb tünetekkel jár.** Megeshet, hogy minden külső kontakt nélkül megbetegszünk (azaz nem volt a közelünkben semmilyen vírus), mindezért ilyenkor is a normál flóránk a felelős. Egyes immunológusok szerint ez része a korábban leírt „spártai iskolának”, amely a szervezet védelmének erősítését szolgálja.

Előfordulhat, hogy a hideg hatására egy időben egyéb baktériumok vagy vírusok is átjutnak a nyálkahártyán, esetleg a már kialakult gyulladás nyit nekik frontot, így egy komolyabb betegség is megjelenhet, de legtöbbször megússzuk mindezt egy gyenge tünetcsoporttal. Emiatt a köznap értelemben vett meghűlést vagy náthát a szakma gyakran hozza összefüggésbe egyes vírusokkal (pl. rhinovírus), de nem mindig ez áll a háttérben. **A kezelés szempontjából nyilván fontos kideríteni, hogy bakteriális vagy vírusos eredetű egy kórfo-**

lyamat, az utóbbi esetében a tünetek mögött állhat influenza vagy más vírus is. A szövődmények elkerülése miatt a fertőzéseket mindig érdemes komolyan venni, és szükség esetén szakemberhez fordulni, ugyanakkor sokat segíthetnek az otthoni terápiák is (illóolajok, lázterápia stb.).

Az edzettebb szervezetek (pl. azoké, akik gyakran futnak, hűvös, hideg levegőn is) megszokják a nyálkahártyák hőmérséklet-változás hatására végbemenő változásait, és megerősödnek, így esetükben a felső légutak és a tüdő jóval stabilabbá válnak.

Megbetegedhetek-e, ha maximálisan védem az immunrendszeremet?

Nyilván nincsenek egyedül üdvözítő életmódbeli módszerek, hanem elvek összességéről beszélünk, amelyek a genetikai, környezeti és lelki hatásokkal együtt alakítják egészségünket, életminőségünket, egy állandóan és gyorsan változó világban. Vannak gyengébben és erősebben reagáló szervezetek, és a szakemberek a mai napig kutatják, mi váltja ki az eltérő működéseket.

Túl heves immunreakció

Él a nézet: „ha vigyázol az immunrendszeredre, nem betegszel meg, ha nem vigyázol, ledönt egy

fertőzés” – ám a képlet sajnos nem ilyen egyszerű. A fiatalabb szervezet sok esetben másként, hevesebben reagál egy kórokozóra, mint az idősebb. Előfordulhat, hogy egy makkegészséges ember is kórházba kerül egy új kórokozó esetén, hiszen az immunrendszere normál módon meg szeretné védeni a betolakodóktól, ami gyulladással, a tüdő vagy más szervek károsodásával járhat. A tüdő immunitása genetikai és egyéb tényezőktől függ (pl. koraszülöttség), de nyilván az életmód is befolyásolhatja (dohányzás, sport). Szintén lehet, hogy hajlamosabb valaki a vérrögképződésre, ilyenkor a gyulladások is jellemzőbbek.

Ha egy egészséges ember kórházba kerül, az nem feltétlenül jelenti azt, hogy gyenge a szervezete, hanem a túlreakció miatt túlsúlyba kerültek a destruktív (károsító) folyamatok, és a gyógyító mechanizmusok nem tudnak ezzel lépést tartani. Ez a fajta heves immunreakció egyre gyakoribb, ezért előnyös az immunszabályozó anyagok bevitelével, amivel enyhíthető lehet a kialakuló gyulladás.

A kulcs az immunszabályozás

Az immunvédelem fontos, szándékosan nem az immunerősítés szót használjuk, mivel félrevezető lenne. **Valójában szabályozásról, immunmodulálásról beszélünk: ilyenkor az immunsejtek újratermelése, eloszlása és sebessége optimálissá válik.** E jelenségre az autoimmun betegek esetében fi-

gyeltek fel, akiket sokáig lebeszéltek a növényi alapú élelmiszerek, zöldséglevék, vitaminkészítmények alkalmazásáról. Később kiderült, hogy a pikkelysömör javulni kezd a bőrszövet állapotának javításakor (gyümölcsmagolajak és örlemények, pl. ribiszke, szeder, szőlőmag, homoktövismag lisztje, ómega-3 zsírsavak adása stb.). Hasonlóan a Crohn-szindrómával vagy colitis ulcerosával küzdők is javulnak egy tudatos gyulladáscsökkentő növényi étrend hatására, azaz az immunszabályozó folyamatok kerülnek túlsúlyba. Ma már a legtöbb autoimmun folyamat esetében növényi hatóanyagokkal kísérleteznek, bár esetenként a glutén (Hashimoto-betegség), a mogyoró vagy más növényi alapanyagok, pollenek is okozhatnak gondokat (allergiák).

Csendesebb vihar, enyhülő gyulladás

Időnként felröppent a hír, hogy az immunerősítés nem kifejezetten előnyös, és a túlzott vitamin-szedés akár bajt is hozhat, mivel erősebb válaszra készíti a védelmi rendszert. Tény, egyes készítmények egyoldalú és túlzott alkalmazása nem segíti az immunműködést (sőt akár gátolhat más védelemmechanizmusokat), hiszen védelmi bázisunk több száz, sőt több ezer vegyület együttállásától függ. Pusztán megadózisú C-vitamint szedni tehát kevés (vagy egymagában nem is tanácsos), minél többféle hatóanyag csoportos, illetve rotációban való használata javasolt, nem feltétlenül gigadózisban.

Nem minden a mennyiség – a minőség és a hatóanyagok sokszínűsége a kulcs, valamint „a kevesebb több” elv.

Például jobb egy kilogramm cékla helyett a cékla, sárgarépa, lila káposzta kombó, kevés citromlével és kékszőlőmag-olajjal. De használhatunk akár feketekömény- vagy homoktövismag-olajat is. Ehhez hasonlóan, az élet más területein is előnyös a változatosság.

A mentőorvos mellé tűzoltót

Egy fiatalabb szervezet sok esetben nem úgy reagál, mint az idős ember „alvó” immunrendszere. Előfordul a másik véglet, a túlreagálás. Ilyenkor a klinikákon immunszuppressziót alkalmaznak, szteroidok révén (reaktivitás csökkentése). Számos növényi hatóanyag és vitamin nem kifejezetten erősíti az immunrendszert, hanem modulálja, azaz szabályozza, ami sokkal fontosabb és bonyolultabb mechanizmus. Nem az autoimmunitást fokozzák, hanem csökkentik a belső „viharokat”, elosztják az immunsejteket, és egyensúlyt hoznak létre.

Úgy képzelhetjük el ezt jobban, ha a mentőorvosok és a tűzoltók adott helyszínen történő együttes munkájára gondolunk: fontos a gyógyítás, a gyulladáscsökkentés, de mit sem ér ez, ha közben a hőfok nő, és újabb tűz üthet ki. **Egy időben kell a tüzet oltani és a beteget ellátni, azaz a bajt több oldalról kell kezelni – ezt nevezzük szabályozásnak.**

Az egyik jó példa erre a D-vitamin, amely az új kutatások szerint csökkenti a gyulladást és a heves reakciókat kiváltó bradikinin- és citokinvihart, számos gyulladáskeltő faktor szintjét, a vérrögződést, erősíti a tüdő hámsejtjeit és szabályozza az immunaktivitást (neutrofil aktivitás modulálása).

Vannak megoldások

A nyers gyümölcsök és zöldségfélék mindegyike immunmoduláló, így nem nyúlhatunk mellé az étkezéskor, ha ezek közül válogatunk. Levek, házi gyümölcsturmixok, aszaltványok, magolajok (szőlő, homoktövis, csipkebogyó stb.), növényi színanyagok, gyógyszertárak kivonatok, illóolajok, méhészeti termékek, csíráztatott magvak – ezek mind előnyösek, hiszen gyulladáscsökkentők is egyben. A vitaminok és a nyomelemek a szabályozó anyagok nagy csoportjában foglalnak helyet, ezeket együtt alkalmazzuk: C-, D-, E-vitaminok és vas, szelén, cink, réz. (A D-vitamin mellett a cink, a réz és a magnézium előnyös.) **A „mindent is” tartalmazó multivitamin-készítmények azonban sok tekintetben nem előnyösek, inkább a 3-5 komponensű termékek a jobbak.**

Összességében a növényi alapanyagok arányát emeljük az étrendben, és használjuk a koncentrált élelmiszereket is (kivonatok, koncentrátumok, örlemények, olajok). Ezek mellett adjuk a vitaminok és ásványi anyagok keverékét, és alkalmazhatunk

speciális étrend-kiegészítőket, célhatóanyagokat is (béta-glükán, astaxanthin, inulin, ergoszterin stb.).

Fontos, hogy nem elég heti egy-két alkalommal helyesen étkezni vagy egy készítményt használni, hiszen a vérben minden nap jelen kell lenniük a gyulladáscsökkentő anyagoknak. Új szemléletet jelent ez az egészségtudatosság terén, azaz a kampány- vagy ötletszerű megoldáskeresések helyett a szokásszerű bevitel a célra vezető.

Amikor az immunrendszer „pánikba esik”

A túlreakciók mögött állhatnak öröklött és szerzett tényezők. Sokat tehetünk azért, hogy szervezetünket tehermentesítsük a számtalan felesleges és káros anyagtól.

Egyes szakemberek szerint a fokozott immunreakciók oka az is lehet, hogy az egyre jobban gyengülő immunrendszer időről időre egyre kevésbé tudja ellátni feladatát, és a „nagy kapkodásban”, félve az újabb betolakodóktól, már akkor is riadót rendel el, amikor erre nincs szükség. Felkészületlensége miatt a túlszabályozás hibájába esik, egyik végletből a másikba jut. Párhuzamos példaként szokták említeni a „falevélre beriasztás” esetét, amikor egy ház riasztórendszere már akkor is hangjelzést indít, amikor csupán egy őszi falevél ütődik az ablaknak.

Az egészségvédő életvitellel foglalkozó külföldi immunológusok és allergológusok a fokozott im-

munreakciók jelentős részét a legyengült, „össze-zavart”, szervezett és hatékony ellenállásra már csak kevésbé képes védelmi rendszer biokémiai visszahatásának, utolsó vészkiáltásának tartják.

A fehérvérsejtek túlműködése azért áll elő, mert az immunitás csökkenése egyfajta „pánikhelyzetet” teremt a keringésben. Ilyenkor az immunrendszer felismeri, hogy az esetleges betolakodók inváziója veszélyesen hamar kapitulációra készítené, így – a bajt megelőzendő – már csírájában szeretné elfojtani a romboló ágenseket. E rendkívül intelligens mechanizmus azonban kibillenti a rendszer idegenanyag-felismerő képességét, és a „túlbuzgó” védelmi vonalak végül a tápanyagok és egyéb, ártalmatlan élelmi anyagok bejutását is letiltják, vagy túlzott reakciót indítanak egy vírus, baktérium esetén.

A védelmi rendszer tehát az eltúlzott aggodalmaktól fűtve támadó harcmodort választ, elindítva ezzel saját tönkremenetelét is. Ilyen módon a leromlott státusszal rendelkező immunrendszer megzavarodik, és keresztreakciók láncolatát indítja el. Amennyiben csökkentjük az idegenanyag-terhelést, a védelmi rendszer toleranciahatárai is könnyebben visszatérhetnek a normál keretek közé. Ezt bizonyíthatja az a számtalan külföldi és hazai tapasztalat, amikor saját természetű vagy bioalapanyagok használatával, növényi alapú, házilag készített ételek révén sok-sok ember allergiája vagy más tünete szűnt meg.

A korunk sokféle behatásai, zavaró tényezői, stresszhatásai és modern ételmiszerei miatt megzavarodott immunrendszer és bélnyálkahártya elveszíti működésének egyensúlyát, és a szervezetben szélsőséges válaszok, allergiák és intoleranciák jöhetnek létre.

Az időben előrehaladva az emberiség általános immunrendszere gyengül, ezzel egy időben az allergiák és autoimmun folyamatok száma növekszik. Az intoleranciák esetében nem beszélhetünk közvetlen immunfolyamatokról mint okokról, inkább a bélstátusz változásai állhatnak a háttérben, amelyek végső soron az immunrendszer védőbástyáját, a bélnyálkahártyát érintik.

Munkában az immunrendszer: idegen anyagok az ételmiszerben és az ételmiszeren kívül

E témakörön belül természetesen az E-számok és az ipari, környezeti szennyeződések kerülnek elő. Nagy különbség, hogy míg az utóbbiak elkerülésére törekszünk, az adalékanyagokat az ipar tudatosan és tervezett módon teszi az ételmiszerekbe, főként a „szépség”, tetszetősség és eladhatóság növelése érdekében.

Ételmiszer-adalékanyagok

Az ételmiszer-adalékanyagok használata ma már szerves részét képezi az ételmiszeripari tevékenységnek, sőt úgy tartják, modern táplálékaink gyakorlatilag élvezhetetlenek és egyúttal piacképtelenek is lennének a több ezer különböző adalékanyag nélkül.

Az elmúlt évtizedekben döbbenetesen sok ipari „futószalag-ételmiszer”, azaz nagyüzemi tömeg-

cikk került forgalomba, és ma már számtalan élelmiszerben találkozunk E-számokkal, azaz élelmiszer-adalékanyaggal. Az adalékokkal kapcsolatban eleinte a szabályozatlanság volt a jellemző, majd világszerte (az EU-ban kiemelten) igen pontosan lefektették hatóságilag a felhasználás szabályait. Tény, hogy számos vegyületet „ártalmatlannak ismert” néven tartanak számon, ezért komoly hatásvizsgálatokat nem végeztek velük (természetazonos vagy hasonló formák ezek, pl. módosított keményítők stb.), más esetben voltak komolyabb kutatások. Ellentmondása a területnek, hogy egy kétely felmerülése esetén az adalékanyag gyártója igazolhatja vegyülete ártalmatlanságát, ami időnként gyanakvásra adott okot a fogyasztókban (így volt ez például a szacharin esetében is).

A felmérések szerint egy fejlett országban évente mintegy 4,5 kg élelmiszer-adalékanyag jut egy átlagos táplálkozású ember szervezetébe, amely nemcsak magasabb élvezeti értéket, hanem nagyobb kockázatokat is hordoz.¹⁰

Mindezek eredőjeként a fejlett és fejlődő országokban egyfajta adalékanyag-ellenes szemlélet volt és van kibontakozóban, miközben az engedélyező hatóság szakemberei a felhasznált kémiai vegyületek ártalmatlansága és a szabályozott használat mellett foglalnak állást.¹¹ Az élelmiszer-adalékanyagok által okozott allergiák felnőtteknél gyakrabban jellemzők, azonban számos vegyület kockázatokat rejt a gyermekek számára is.

Az adalékanyagok között a mesterséges színezékek csoportja szorosan hozzákapcsolható az immunológia témaköréhez. Valamennyi mesterséges színezék kiválthat reakciót, különösképpen az ún. azofestékek. Ezek között szerepel a tartrazin (E 102, sárga festék), amely igen sok élelmiszerféleség (pl. szörp, sajt, édesség, savanyúság, salátaöntet, citromlé, mártások, zöldborsókonzerv) és gyógyszer festékanyaga. A tartrazin csalánkiütést és asztmát kiváltó hatása az 50-es évek óta ismert, és a lakosság egy részénél kimutatható az érzékenység. (Számuk növekvő tendenciát mutat.) A tartrazin szerkezeti hasonlóságot mutat a benzoátokkal és a szalicilátokkal is (pl. aszpirin), ezeken kívül az amarant (E 123) és az eritrozin (E 127) nevű mesterséges színezék is keresztreakciót eredményezhet.¹² Számos károsító hatása miatt a tartrazint Ausztriában és Svájcban betiltották, Németországban korlátozták használatát.

A szintetikus színezékek közül a kinolinságra (E 104), a narancssárga S (E 110), az azorubin (E 122), az amarant (E 123), a neukokcin (E 124), az eritrozin (E 127), a patentkék V (E 131) és az indigókármin (E 132) esetében tapasztaltak allergiás tüneteket az eddigi felmérések során.¹³ (Egy részük használata pl. az Egyesült Államokban már tilos.) Az említett anyagok közül több is előfordul egyes gyógyszerekben. A legtöbb problémát okozó azofestékek csoportjába tartozik a korábban említett tartrazin, narancssárga S, azorubin, amarant és neukokcin

mellett a vörös 2G (E 128), az alluravörös AC (E 129), a brillantfekete BN (E 151), a barna FK (E 154), a barna HT (E 155) és a litolrubin BK (E 180) is.

A tartósítószeresek között a benzooesav, a nitrátok és nitritek ritkábban, a többi vegyület gyakrabban okoz panaszokat. A benzooesav és észterei (E 210–219) a májban bomlanak le, azonban fennáll a felhalmozódás veszélye is. Angioödémát és asztmás tüneteket produkálhatnak. (Természetes forrásai a tea, kávé, banán és vörösbor.)

Az egzotikus gyümölcsök, citrusgyümölcs és banán felületkezelésére használt penészgátló anyagok szintén kockázatokat hordoznak. Ezek közé tartozik a bifenil (E 230), a fenil-fenol (E 231) a nátrium-fenil-fenol (E 232) és a tiabendazol (E 233). Az immunreakció mellett a hólyagrák és a vesebántalmak kialakulását is segíthetik e vegyületek. (A déligyümölcsök héján kórokozó ágensek is behozhatóak az országba, pl. Giardia lamblia fertőzés.) A tapasztalatok szerint az azofestékek (tartrazin) és a tartósítószeres étrendből való kiiktatásakor az immunrendszeri terhelés csökken, ennek gyermekkorban kiemelt szerepe van (idegrendszeri tünetek).

Az antioxidánsként és konzerválószerként használt szulfidot (SO_2 , SO_3) általában éttermi friss saláták, halfélék, italok (bor, pezsgő) és aszalványok, szárítottanyagok esetében alkalmazzák, de előfordulhat a burgonyasziromban és a sörben is. A szulfidtartalmú ételek hörgőszűkületet, súlyos asztmás

rohamot, erős fejfájást és ödémát idézhetnek elő az arra érzékenyeknél.¹² Szennyezett levegőjű városokban, iparvidékeken és nagy forgalmú autópályák környékén emelkedett szulfidkoncentráció mérhető a levegőben, amely asztmás rohamot produkálhat, hasonlóan az étellel bekerülő szulfidra érzékenységre. A mechanizmus vizsgálata során IgE közvetítette specifikus túlérzékenységi reakciót mutattak. A szulfid a hazai gyógyszerkészítményekben előfordulhat, pl. injekciós oldatokban, hörgőtágító spray-ben, szemcseppben.

Az antioxidánsok közül a butil-hidroxi-anizol (BHA, E 320), a butil-hidroxi-toluol (BHT, E 321) és a gallátok (E 310–312) produkálnak bőr- és nyálkahártyatüneteket. Az állagjavító anyagok – mint az agaragar, az alginsav, a cellulózszármazékok, a guargumi, a karragenátok, módosított keményítők, a pektinek, a szentjánoskenyérmag-liszt és a xantán – jellemzően nem okoznak panaszokat a népességnél. Mivel természetes anyagok, így fontos a megfelelő tisztaság az esetükben.

Korábban előfordult, hogy nem az alapvegyület (poliszacharid), hanem a tisztítás során el nem távozó kísérőanyagok, valamint a kinyerés és gyártás során esetlegesen képződő köztes termékek voltak felelősek a tünetek kiváltásáért. (A távolról érkező alapanyagok pontos összetétele és higiéniai jellemzői bizonytalanok, de ma már egyre jobb minőségű állományjavítók kerülnek forgalomba. A guaragum esetében egy korábbi erdőtűz okozta

a dioxinbotrányt, azonban ma már magasak a minőségi követelmények.)

A csökkentett cukortartalmú vagy „mentes” termékek esetében a mesterséges édesítőszer kerültek elő kockázatként. Az aszpartám (E 951) egyeseknél reakciókat generálhat, illetve a fenilketonuriában szenvedő betegeknél különösen veszélyes lehet az aszpartámtartalmú étel fogyasztása, ezért az ilyen élelmek csomagolásán kötelező feltüntetni a „fenilalanin-forrást tartalmaz” szöveget. Az említett betegeken kívül is számos alkalommal számoltak be aszpartám által kiváltott tünetekről, amelyek a következők: szédülés, fejfájás, emlékezetkiesés, lehangoltság, hányinger, hasi fájdalmak, alvászavar, légzési nehézség, szorongás, bőrkiütés stb. A leírt tünetek mellett igen ritkán fényérzékenységet is megfigyeltek mesterséges édesítőszer fogyasztása után.¹³

A tünetek esetenként nem immunreakciók, hanem „csak” intoleranciák. Itt említhető, hogy például a kinin- és koffeinintolerancia felerősítheti a meglévő panaszokat egy fertőzés idején.

Egyes adalékanyagok önmagukban, mások keresztreakcióba lépve okozhatnak tüneteket, és néhez előre megmondani, milyen eredő vagy koktéllhatása lesz a szervezetbe jutó számtalan vegyületnek. Ezért a szakma az óvatosság elvét vallja, azaz hasznos ezek csökkentése az étrendben. Főszabályként elmondható, hogy – az eddigi tapasztalatok birtokában – az élelmiszer-adalékanyagok egy ré-

sze megnövelheti az immunreakciók kialakulási valószínűségét a genetikai hajlammal rendelkező egyéneknél, illetve családoknál. Az adalékanyagok csökkentése ma már általános szakmai irányelv, és az „E-mentesség” bizonyos értelemben szemléletformáló üzenetté lépett elő.

A környezetből élelmiszerbe jutó szennyeződések

A táplálékoknál előforduló kockázatok között a toxikus nehézfémekről kell először említést tenni. Az ólom egyike a legveszélyesebb környezetszennyező anyagoknak. Az emberi szervezetbe ólomtartalmú por, illetve a szennyezett területekről származó növényi és állati eredetű élelmekkel juthat be. Az ólom sejtmelegnek minősül, mely károsítja a citoplazmát, az ér- és idegrendszert, számos enzim és a vértképző szervek működését. Hatással van a veseműködésre és a reprodukcióra is (kromoszómaeltérések). A központi idegrendszerre gyakorolt hatás magatartásváltozásokban, ingerlékenységben, figyelmetlenségben és az intelligencia (IQ) csökkenésében nyilvánul meg.^{14,15}

A kadmiumot fémötvözetek előállításánál, galvanizálásnál, akkumulátorok gyártásánál használják, de a dohányfüstben is megtalálható. Vesekárosító, rákkeltő és enzimbénító hatása mellett tüdőödéma és bronchitis is megjelenhet.

Az ólom és a kadmium a halakban, kagylókban és belsősegekben található (máj, vese), a tejben csekély rizikóval lehet ezekkel az anyagokkal számolni. A növényi nyersanyagok közül a gabonaféléknél lehet számítani magasabb ólom- és kadmiumkoncentrációra.

Az ólom és a kadmium mellett a higanynak, valamint az arzénnek jut kiemelkedő szerep. A higany a halakban dúsul fel a legjobban, metil-higany formájában. Az eredmények szerint a higanyra körünkben már sok ember érzékeny. Az arzénkoncentráció szintén állati termékekben (hús, hal) mutat emelkedett szintet. A nehézfémek közül jelenleg a higany és a korábban említett nikkel esetén jegyezték fel allergiás tüneteket a többről folyamatosan folyik az adatgyűjtés.¹⁷

Az ún. radionukleotidok atomerőmű-balesetek, atomrobbantások és háborús események következtében kerülnek a levegőbe és az élelmiszerekbe. Ilyenkor a tej jódtartalma megnő, illetve az egyéb állati termékek és a nagy levelű zöldségek cézium- és stronciumizotóp-szintje lehet jelentős.

A növényi élelmiszerekben a nitrogénműtrágyázás következtében megnövekedhet a nitrátkoncentráció. A nitrát a szervezetben nitritté és nitrózámmá alakulva fejt ki a káros, rákkeltő hatását. Nitrittartalmú adalékanyagot, nitrites pácsót a töltelékes húsárúk (pl. párizsi, virsli, krinolin, szalami stb.) készítésénél is alkalmaznak tartósításra és színekialakításra. A nitrát szerepe az intolerancia

kiváltásában egyelőre csak gyanítható, a jövőben e kérdés további tisztázásra szorul.

A környezeti szennyező anyagok egy rendkívül veszélyes csoportját képezik a poliklórozott vegyületek (PCB-k, dioxinok, dibenzofuránok). Az említett csoportba tartozó több száz vegyület ipari szennyezés során jut a környezetbe, és kémiai stabilitásuk miatt sokáig megmaradnak. A táplálékláncon keresztül feldúsulnak az élelmiszerekben. A növényekben még csak igen kis mértékben, az állati termékekben, elsősorban halakban, tejben és zsírokban nagy mennyiségben jelen lehetnek. Ez utóbbiak gyakori fogyasztásakor az emberi szervezetben és az anyatejben kimutathatóak. Számos károsító (genotoxikus, reprodukciócsökkentő) hatásuk mellett bizonyos enzimek tevékenységét is gátolják, így az allergiás tünetek kiváltásában is szerepet kapnak.

Az immungyengítő hatású vegyületek között az ún. policiklikus aromás szénhidrogének, röviden PAH-ok jelentik a következő csoportot. Mintegy kétszázféle anyag tartozik ide, legfontosabb képviselőik a benzpirén és metilkolantrén. A benzín- és dízelüzemű motorok által jutnak a levegőbe, innen a talajba, végül az élelmiszerekbe. A Nemzetközi Rákügynökség e csoport számos tagját erősen rákkeltő hatásúnak minősítette.¹⁴ A levegőből általában tizennyolcféle policiklikus szénhidrogént lehet kimutatni, ezek nagy része szerepet kaphat a légúti tünetek, illetve a hörgőrák kialakulásában.

A dohányfüstben mintegy huszonnégyféle kifejezetten rákkeltő szénhidrogén található. Benzpirén egyébként a faszénen vagy olajban sült, grillezett és füstölt húsok felületén is nagyobb mennyiségben megtalálható. (A mérések szerint 1 kg faszénen sült hús felszínén annyi benzpirén képződik, amennyi 600 cigarettában található.)¹¹ A PAH-ok a nagy levelű zöldségfélékben, nagy felületű bogyós gyümölcsökben halmozódhatnak fel. Alumíniumkohók, olajfinomítók és forgalmas utak közelében nagyságrendekkel nőhet az élelmiszerek PAH-tartalma, így ilyen helyeken kerülni kell az említett növények termesztését.

Az egyik legnagyobb vitakérdést a termesztők és az egészségvédők között a növényvédő szerek (peszticidek) használata és egészségre való hatása jelenti. E csoportba a kártevők és növénybetegségek ellen, valamint a gyomnövények irtására szolgáló szerek tartoznak, de ezeken kívül a beérést szabályozó és növényi hozamnövelő hatású anyagokat is ide sorolják. A növényvédő szerek igen kis mennyiségei a mindennapi táplálkozás során összeadódhatnak, így érdemes a vegyszermentes gazdálkodásból származó vagy bioterményeket és bioélelmiszereket előtérbe helyezni a veszélyeztetett csoportok esetében.

A peszticidek között allergén, toxikus, rákkeltő és teratogén (embrionális rendellenességet okozó) vegyületek egyaránt megtalálhatók. Közülük a legnagyobb port a II. világháború után jó eredmény-

nyel alkalmazott DDT használata kavarta, amelyről később kiderült, hogy hosszan kimutatható az emberi és állati zsírszövetben, a lebomlás jelei nélkül. (Még a sarkvidéken élő halak, fókák zsírában is mérhető mennyiséget találtak.) A DDT-hez hasonló poliklórozott vegyületeket a fejlődő országokban ma is használják.

Magyarországon jelenleg több mint ötszáz növényvédő szer engedélyezett. A tapasztalatok szerint a vizsgálatra kerülő élelmiszerminták 1-2%-a tartalmazott határérték feletti mennyiséget, és mintegy harmada mérhető mennyiségű szermaradékot. A forgalomban lévő élelmiszerek felében nyomokban sem mutatható ki növényvédő szer. (A vizsgálati eredmények nem megnyugtatóak, hiszen nem lehet tudni, hogy az éppen megvásárolt termék melyik csoportba tartozik. Így végső soron minden terméknél lehet számolni szermaradványokkal.)

A peszticidek között számos irritatív, immunválaszt kiváltó anyag van. Szabályosan alkalmazva őket kevésbé kell számolni azok károsító jellegével a szabályok betartása esetén, azonban a profitcentrikus gondolkodásmódból eredő eljárások (pl. az élelmezés-egészségügyi várakozási idő be nem tartása) híre bizalmatlanná teszi a fogyasztót – sok esetben nem is alaptalanul.

A penészgombák által termelt ún. mikotoxinok szintén munkát adnak védelmi rendszerünknek. Jelenleg mintegy háromszáz ilyen toxin ismeretes,

amelyek között rendkívül mérgezőek, toxikusak és rákkeltőek egyaránt vannak. (Erősen mérgező toxint általában csak az *Aspergillus*, *Fusarium* és *Penicillium* fajok termelnek.) Legtöbbször növényi élelmiszerek, elsősorban a gabonafélék (kukorica, búza), a hüvelyesek és a földimogyoró felületén találhatóak mikotoxinok, de a szennyezett takarmány révén sok esetben az állati eredetű élelmiszerek is tartalmazzák. Az élvezeti szerek nyersanyagai, a kakaóbab, kávébab és tealevél, szintén hordozói lehetnek. Penészes élelmiszereknél, takarmányoknál minden esetben lehet számolni mikotoxin jelenlétével.

Hatástalanításuk nehézkes, mivel hőtűrők, így a megelőzésre helyeződik a hangsúly. Olajos magvaknál és hüvelyeseknél a tárolási körülmények (illetve a héjrész eltávolítása után eltelt idő) befolyásoló hatásúak, gabonaféléknél (a *Fusarium* által termelt aflatoxin elkerülése végett) ezenkívül koptatásos tisztítást szoktak alkalmazni a por és penészt toxinok eltávolítása céljából. (Magyarországon közfogyasztásra csak koptatott búzát szabad felhasználni.)

Láthattuk tehát, hogy az immunrendszer a külvilágról bekerülő idegen anyagokkal is küzd naponta. Ezek egy részét ki tudjuk kerülni tudatos vásárlással, emellett tisztítókúrákkal csökkenthetjük jelenlétüket az étrendben és a szervezetben.

Viharok a testben

Stratégák csatája

A védelmi rendszer folyamatosan készen áll, hogy visszaverje a támadásokat, ehhez számos eszközt felhasznál. A test válaszreakciói az életmentést szolgálják, akár a lázról vagy a gyulladásról van szó. Az immunrendszer riadót fúj, és a szervezet a megadott helyszínre csoportosítja a „hadosztályait”.

A mikro- és nanovilágban nagy küzdelem zajlik. A vírusok, a baktériumok és a gombák folyamatos változásokon, mutációkon esnek át.

Meglepődnénk, ha szemeinkkel látnánk, milyen sokszínű a mikrobiális környezet a lakásunkban vagy a munkahelyünkön, és világszerte milyen gyors génkicserélődések folynak a „láthatatlan világ” tagjai között (horizontális génátvitel). Ebben az állati vektorok szerepe nem lebecsülendő, emellett az ember és az állatok túlságosan közeli együttélése (pl. a Távol-Keleten) sem. A nagyüzemi állattartás és takarmányozás a múlt században (egészen a szigorításokig) igen komoly elfertőződést és mikrobavándorlást okozott, mivel a nem kellő módon

ellenőrzött, szennyezett takarmányokkal (húslisztek, hullalisztek) számos baktérium és vírus eljuthatott a világ különböző területeire. A globális kereskedelem révén szintén növekedett a pandémiák kockázata.^{58,60}

A nanovilág zsenije és a bakteriofágok

A mikrobák között a vírusok „munkássága” jelentősebb figyelmet érdemel. Kizárólag gazdaszervezettel együtt léteznek, valójában nem is élőlények, hanem életfunkciók nélküli, végtelenen önző és erőszakos zsenik. (A baktériumok és gombák gazdaszervezet nélkül is jól megvannak, például a talajban, vizekben stb.) Élet és halál nem létezik náluk, vagy vannak, vagy nincsenek. **Lényegében „gondolkodó” RNS- és DNS-szekvenciákról van szó, melyek belépnek az élő sejtbe, átprogramozzák a belső vezérlést, és legyártatják velük saját magukat, milliárdszámra.** A szakma máig döbbenetben áll ez előtt, hiszen nem esznek, nincsenek anyagcseretermékeik, de amolyan informatikai géniuszokként viselkednek. Természetesen nemcsak a vírusok, hanem a baktériumok körében is vannak kifejezetten veszélyes, potenciálisan világjárványt okozó fajok, amelyekkel szemben jobban tudunk már védekezni.^{53,54}

Ugyanakkor az ellenségeinknek is vannak ellenségei. A baktériumokat például bakteriofág vírusok támadják szinte folyamatosan, melyek meg-

tapadnak a baktériumok felszínén, és injekcióstű-technika révén bejuttatják örökítőanyagukat a baktériumba. Ezután utasítják a gazdasejt vezérlését, hogy a vírust (mRNS) kezdje átírni és gyártani, ilyen módon a baktérium a napi rutin helyett idegen és betolakodó örökítőanyagok gyárává válik.

Ami ennél is érdekesebb, az összeszerelés. Mint ha csak egy autógyárban lennénk: az új vírusrészeket speciális helper fehérjék szerelik össze, amelyek először az alaplemezeket, majd a farokrészeket illesztik össze, meglehetősen nagy precizitással. A borítás (kapszidrészek) ezután kerül a szerelvényre, a feji és farokrész spontán összeépül, mintha valami rejtélyes erő irányítaná.

Általában 15 perc egy ilyen szerelés (elektronmikroszkóppal követhető), az örökítőanyag természetesen a fejben található. Ha elkészült a nagy mű, a baktériumsejtre már nagy szükség nincs, így a „nanozseni” feloldja a sejtfalet (lízis), vagy más módon kilöki a vadiúj vírust a sejtből. Az okosabbak azonban nem pusztítják el a gazdasejtet, hanem együtt élnek velük, nyilván hosszú távra terveznek. Az élelmiszeriparban nagy gond a bakteriofágok léte (hasznos baktériumok támadása, pl. joghurtgyártás esetén), más esetben a gyógyászat használja őket. **Az emberi bélben élő sok milliárd hasznos baktériumot is támadhatják bakteriofágok, így előnyös a rendszeres utánpótlás.**

Itt jegyzendő meg, hogy a bakteriofágok akár hasznunkra is lehetnek. Az ELTE kutatói kimu-

tatták, hogy a bélben élő kolóniák olyan memória T-sejteket indukálnak, amelyek felismernek bizonyos tumor antigéneket. Ezt megerősítette a *Science*-ben megjelent tanulmány, amely igazolta, hogy egy, a bélben élő baktériumokat fertőző bakteriofág olyan immunválaszt válthat ki, amely támogatja a tumorelles terápiaikat.^{18,19}

A ráksejtek és az immunsejtek módszerei, és fegyvertáruk

A szervezetünket naponta támadják a környezetből érkező feltételes kórokozók, vírusok, baktériumok, gombák, paraziták. Ezek egy részét észre sem vesszük, mivel a védelem csendben végzi a kiürítést, legfeljebb időnként tüsszentünk vagy orrot fújunk. Más esetben azonban komolyabb reakciók jelennek meg: rossz közérzet, láz, torokfájás, étvágytalanság.

A gyulladás és a láz egy határig a barátunk, azonban a folyamatok kicsúszhatnak a védelem kezéből, ha egyszerre túl sok kórokozó jut be, vagy egy új, eddig ismeretlen fertőzésről van szó. Előfordulhat az is (például egy daganatos szövetnél), hogy az immunrendszer nem lép időben, és a „néma betegség” lassan, fokozatosan növekszik, majd teret nyer egy szervben. Mire kitudódik a probléma, esetenként már csak futunk az események után, ezért is fontosak a szűrővizsgálatok. A ráksejtek sajnos professzionális módon képesek rejtőzködni

és az immunrendszert becsapni. Adott esetben fibrinhálót vonnak maguk köré (lokális vérárvadás), így nem észlelik őket a limfociták, máskor kémiai „eltérítő üzenetet” adnak a killer sejtek felé, így azok más irányban támadnak. Egyes immunsejtek a ráksejtek beazonosításáért és megjelöléséért felelnek, majd a jelölt célsejtet a killer limfociták pusztítják el. A ráksejtek képesek a pillanat töredéke alatt levedleni a jelölést, és más helyre „ragasztani”, így a killer mechanizmus célt téveszt, megzavarodik. Esetenként a daganatos szövet immunbénító anyagokat is kibocsáthat.^{54,55,59}

Szervezetünk védelmi rendszere is rendre megújítja, újragondolja a stratégiáit, így megfigyelték már a kutatók oxigényökök termelését (célzott tumorgátlás), vagy a beteg szövet érképzésének (angiogenezisének) gátlását. Több rákos szövetnél előfordulnak olyan immunsejtek, amelyek nem támadják, hanem – furcsamód – védik a degeneratív sejteket (a szakma tréfásan kémiai korrupcióként jelzi a folyamatot), ennek kutatása a mai napig folyik. (Ugyanígy jellemző egyes probiotikus törzsek, tejsavbaktériumok átállása a sötét oldalra.)

Időnként barát, máskor ellenség: a hisztamin

Az immunfolyamatokban egy hisztamin elnevezésű ingerületkövetítő anyag játssza a főszere-

pet. Allergiás reakciónál például az ún. hízósejtek receptoraihoz (érzékelőihez) kötődő immunglobulin-E (IgE) felismeri az allergént, összekapcsolódik vele, és ennek hatására hisztamin válik szabaddá a sejtből, amely allergiás tüneteket idéz elő. Az ál-allergiáknál nem vesz részt az IgE a folyamatban, hanem a szervezetben az immunrendszer közreműködése nélkül képződő hisztamin okozza a panaszokat. Mindkét esetben tehát a hisztamin ül a vádoltak padján, azonban a képződési mechanizmusok eltérőek. A bőr- és légúti érzékenységek döntően allergiák, tehát IgE-mediált folyamatok, míg a tápcsatornát érintő panaszok jobbra IgE típusú ellenanyag nélkül végbemenő intoleranciák.¹⁴ (Ma már külön mérésekkel lehet igazolni az ételintoleranciákat, ahol az IgG típusú ellenanyagokat nézik, a mért érték arányos az ellenanyag-termelés mértékével.)

A hisztamin a hisztidin nevű aminosav lebomlása során képződik a szervezetben. A pontos szerepét a mai napig kutatják, a jelenlegi ismeretek szerint hormonszerű hatást fejt ki, ezenkívül a gyomorsavtermelésben és értágító folyamatokban vesz részt. A hisztamin a biogén aminok csoportjába tartozik. A csoport más tagjainak ún. pszichoaktív jellege van, tehát ingerületátvivőként működnek a központi idegrendszerben. Ilyenek pl. a dopamin, az epinefrin, az adrenalin. **A hisztamin és tiramin nem pszichoaktívak, hanem vazoaktívak, tehát az érrendszerre hatnak.** Egészséges szerve-

zetben a vékonybél és máj enzimeje az élelmiszerből származó hisztamint és egyéb aminokat azonnal oxidálják, mielőtt a véráramba kerülhetnének. A hisztaminra érzékeny ember szervezetében általában e mechanizmusok szenvednek zavart (intolerancia).

A lakosság jelentős hányada szenved hisztamin-érzékenységekben, amely bőrpírral, lüktető fejfájással, krónikus urtikáriával (csalánkiütéssel), vérnyomás-emelkedéssel, hasmenéssel járhat együtt. Feljegyeztek ödémaképződést, puffadást, orrdugulást, szemviszketést, könnyezést, de rekedtséget, szédülést és heves szívdobogást is.²⁰ E jelenségek mögött az húzódik, hogy a hisztamin fokozza az érfalak áteresztőképességét, így a kiserekből kiáramló folyadék csalánkiütésszerű göböcskéket hoz létre a bőrön. Okozhat asztmatikus és bélrendszeri panaszokat is. Mindezek mellett a hisztamin híg, vizes nyák termelődését is kiváltja a nyálkahártya felszínén, így fejlődnek ki a szénanáthára jellemző, viszkető érzéssel és gyakori tüszögéssel járó szimptomák.¹⁰

A szervezet mindennapi „nyugalma” szempontjából fontos jelezni, hogy a hisztamin előanyagát tartalmazó ételek problémásak lehetnek a hisztaminérzékenyek számára. A szerotonint a banán, a paradicsom és a szilva, míg a tiramint a sajt, a sonka, a szalámi és a bor tartalmazza.¹⁷

A savanyú káposzta elfogyasztását követő tünetek azonnal felvetik a hisztaminérzékenység gya-

núját. A hisztamint baktériumok is termelik, ezért a biológiai erjesztésű élelmek mellett a tárolt, állott ételek, tartós élelmiszerek (fűszerek, szárítmányok) is kérdésesek lehetnek. A sütő- és söriparban használatos *Saccharomyces cerevisiae* élesztőtörzsek nem termelnek hisztamint, így a friss kenyerek és pékáruk nem jelentenek veszélyt. A halak és a tenger gyümölcsei esetében a friss vagy fagyasztott termék nem szokott gondot okozni, azonban a tárolás során gyorsan nő a hisztamintartalom. Konzerv és füstölt halfélét nem tanácsos fogyasztani az érzékenyeknek. Az alkoholtartalmú italok is károsak lehetnek, mivel számos képviselőjükben (vörösbor, pezsgő) igen magas a hisztamintartalom, ezenkívül az alkohol gátolja a hisztamint lebontó enzim működését is. (A hisztaminmentes alkoholos ital is ellenjavallott.) A tömény alkohol (az égetett szeszes italok) különösen veszélyesek lehetnek.

A hisztaminérzékenyeknek nemcsak az élelmiszerek hisztamin-, szerotonin- és tiraminttartalmát kell tekintetbe venniük, hanem más, előnytelen tényezőket is. Elsőként említendő a teobromintartalmú kakaó és csokoládé, illetve a teofillint tartalmazó tea és a koffeintartalmú kávé. (A csokoládéban fenil-etil-amin is van, amely szintén allergén hatású.) Az említett élelmiszerekben, italokban lévő aminok súlyosbítják a panaszokat. Vannak olyan élelmiszerek, amelyek fogyasztása szervezetten belüli (endogén) hisztaminfelszabadulással jár, ilyenek a földieper, az ananász, a papaja, az étel-

festékek és a tartósítószer (szalicil). Sok beteg szervezetében csökkent intenzitású a hisztamin lebontásáért felelős diamino-oxidáz enzim, de bizonyos gyógyszerek is gátolhatják a működését: az aszpirin, az izomlazítók, a kemoterápiás szerek, sok antibiotikum ilyen hatású. A vérnyomáscsökkentők, hashajtók, hormontabletták és fogamzásgátlók, valamint a röntgenkontrasztanyagok és altatáshoz használt szerek egy része szintén gátolja a lebontó enzimet, így az orvosnak minden esetben említeni kell az érzékenység meglétét.

Citokin- és bradikininvihar

A kórokozók támadásakor a szervezet „megfújja a harci kürtöt”, ami különböző kémiai vegyületek termelésével jár együtt. Ide tartoznak a citokinek és a bradikininek is. **Ezeknek az anyagoknak a vérnyomás szabályozásában és a gyulladáskeltő folyamatokban van szerepük.** Hatásukra az erek kitágulnak, az érfalak áteresztőképessége nő. Ha a szervezet túlreagálja az eseményt, a gyulladás súlyos mértékűvé válik, és citokin-, illetve bradikininvihar jön létre, ami a szervek károsodásával, a szaglóképeség elvesztésével, fejfájással, a belső vízterek megváltozásával járhat együtt (pl. a tüdőben). A kutatók ezért olyan gyulladáscsökkentők után kutatnak, amelyek hatékonyan képesek a jelzett belső viharokat csendesíteni.²¹

Mit együnk? Az immunrendszer és a táplálkozás általános és speciális területei

Az immunrendszer működését – a korábbiak értelmében – részben örökölt, részben szerzett és életvitellel kialakított tényezők alakítják, a környezeti és lelki hatásokon túl. Ma már azt is lehet tudni, hogy a személyes életvitel és táplálkozás visszahat a genetikai állományra, és a későbbi megbetegedéseink megjelenési valószínűségét is befolyásolja.

Táplálkozási szokások

Tekintettel arra, hogy az immunrendszer jelentős része a bélrendszerrel van kapcsolatban, az étrend szerepe döntő. **A különböző táplálékok egymással való párosítása, az egyszerre elfogyasztott étel mennyisége, valamint az étkezések gyakorisága alapvetően kihat az emésztési funkcióra.** Az

egyszeri alkalommal, főként az esti órákban elfogyasztott nagy mennyiségű fehérje- és energiadús táplálékok túlságosan lekötik a bélrendszer immunsejtjeit. A túlterhelt emésztőszervek ilyenkor nem képesek az összes elfogyasztott táplálékot lebontani, és az élelmi rostban szegény béltartalomban rothadási folyamatok indukálódnak. Ezek nemcsak a bélfalra jelentenek veszélyt, hanem a bélflóra egyensúlyát is megbontják, kiszorítva a hasznos tejsavbaktériumokat a kolóniából. A késő esti nagy vacsorák után az éjszakai pihenésre készülő belső szervek működése lassul, így a tranzitidő a szokásosnál hosszabb, a bélrendszeri immunitás terhelődik, és az éjszakai regeneráció nem történik meg kellő biztonsággal.

A főétkezések közötti rendszertelen táplálékbevitel – közismertebb nevén a nassolás – szintén igen előnytelen hatású. Ilyenkor a korábban megévt és a gyomorban már emésztésnek indult élelemhez hozzákeveredik az újonnan elfogyasztott nassolnivaló, ami legtöbbször édesség, csokoládé, cukrászipari termék stb. Így könnyen felborulhat a precíz emésztési mechanizmus, eleinte rossz közérzet és puffadás, később komolyabb bélrendszeri tünet (gyulladás, fekély, kontamináltbél-szindróma) léphet fel.

Ma már egyre erősödik az a vélemény, hogy rendszeres étkezésekkel, helyes ételpárosításokkal, valamint a nagy esti étkezések és a nassolás elkerülésével jó egészségben tartható a vékony- és vas-

tagbél hámrendszere, amely egyben az immunvédelmet is szolgálja. A sós ízkarakterű ételek fehérjében gazdagabbak, így csak összetett szénhidrátokkal (burgonya, rizs, kenyér) együtt tanácsos a párosításuk, de ennek is lehetnek korlátai. Ilyen ételek például a zöldség- és főzelékfélék, a hüvelyesek és a gomba. (Természetesen a húst, tejet és tojást tartalmazó ételek is idetartoznak.) E fogásokhoz minden esetben érdemes nem kevés nyers zöldség- és salátafélét fogyasztani. Az édes ízhatású táplálékokhoz (pl. müzli-félék) olajos magvak, gabonafélék és gyümölcsök társíthatóak.

A főfogások közül a reggeli és az ebéd képezi az egészségvédő étrend mintegy 75–80%-át, míg vacsorára könnyen emészthető pirítós, nyers gyümölcs (külön fogyasztva, pl. alma, dinnye stb.) vagy zöldség, a tejtermékek kedvelői számára a natúr tej helyett joghurt vagy kefir, esetleg sovány túró javasolható. Az étkezések között mintegy négy-öt órának kell eltelnie a fermentációs folyamatok elkerülése érdekében.

Az emésztőrendszerre igen nagy terhet ró, ha a korábban leírt helytelen étrendi szokások együttesen vannak jelen egy ember életében. A tápanyagokban hiányos, kapkodva elfogyasztott reggelit munkahelyi vagy iskolai ebéd követi, majd este a legtöbb családban sorra kerül a szinte hagyományosan kiadós vacsora. A napközben elmulasztott étkezéseket több, kisebb nassolással próbáljuk helyettesíteni, melyeknél a korunkban széles körben

elterjedt kakaós csiga, csokoládés croissant vagy egyéb, látványpékségekben kapható termékek dominálnak. Az este megterhelt tápcsatornában éjjel lassult működés jön létre (az alvás során), ami aztán elvezet az alvó immunrendszer kialakulásához. Ilyenkor egy váratlanul megjelenő fertőzés ledönti a lábáról az embert, és a lábadozás ideje is hosszabb.

A változatosság szerepe az immunvédelemben

A rohanó életvitelből adódó időhiány, esetenként „az ételkészítési fantázia” hiánya vagy egyszerűen csak a kedvetlenség sok esetben egysíkú reggelihez és vacsorához vezethet. (Főként egyedülállóknál és kis pénzből gazdálkodó családoknál jellemző ez.) Hazai viszonylatban a hétköznapokon legtöbbször hasonló menük jellemzők, és csak a hétvégén jelenik meg az asztalon valami különlegesség, így a szervezet nem jut hozzá minden tápanyaghoz. Ismert megfigyelés, hogy az egyoldalú étrend növeli a fertőzésekre és rákbetegségekre való hajlamot, mivel a tápanyag-ellátottság nem megfelelő.^{56,57}

Nagyon egyszerű tehát a javaslat: Használjunk heti rendszerességgel minél többféle nyersanyagot, és időnként lépünk ki a komfortzónánkból a vásárláskor.

Érdemes a klasszikus búzát rendszeresen és tudatosan kukoricával, kölessel, barna rizzsel, bulgurral vagy édesburgonyával helyettesíteni, a diót, a napraforgómagot, a mandulát, a szezámagot, a mákot, a török mogyorót és a pekándiót is előnyben részesíteni. A vörös lencse, a csicseriborsó, a chiamag, a sörélesztő, a búzacsíra és a maglisztek (tökmag, gesztenye, kókusz, mandula, lenmag) mind igen értékesek. Lehetne még sorolni a számtalan gyümölcs- és zöldségfélét, erdei gombát és a növényi superfoodokat.

Ma már sok helyről meríthetünk kreatív receptötleteket, lépten-nyomon konyhai tippekbe botlunk a hétköznapi életben.

A növényi alapú és a nyers táplálékokról

Kétségtelen, hogy a növényi alapú étrend az, ami hosszú távon támogatja az immunrendszert, és sorra újabb növényi hatóanyagok hasznosságára derül fény. A húst és halat nem fogyasztó laktóvo vegetáriánusoknál az allergiák (előnytelen immunrakciók) száma is kisebb, míg a tisztán növényi étrenden élő vegánok között a legkevesebb.¹¹

Az állati termékek fogyasztását szorgalmazó táplálkozási szakemberek érveiket általában azzal támasztják alá, hogy a növényi alapú étrendben magasabb a koncentrációja a nitrátoknak, a növényvédőszer-maradványoknak, a nehézfémeknek

és a mikotoxinoknak. A táplálékláncban magasabb helyet elfoglaló állati szervezet azonban (a nitrát kivételével) mérhetően nagyobb koncentrációban tartalmazhatja az említett anyagokat, mint a növények. A felsorolt anyagok nagy része jelentősebb rákkeltő potenciállal is bír, a vegetáriánusok körében azonban a daganatos betegségek is jóval ritkábbak.⁵⁶

A növényekben lévő fehérjék, összetett szénhidrátok, vitaminok és ásványi anyagok, antioxidánsok és egyéb fitonutriensek, valamint az élelmi rostok a legtöbb civilizációs ártalom megelőzését szolgálják.

Tény, hogy az elmúlt évtizedekben a növények beltartalmi értéke csökkenést mutat, de sokféle koncentrálnálási módszer létezik (lényszerés, szárítás, sűrítés, csíráztatás, fermentálás, kivonatolás, préselés stb.), amellyel a hatóanyagok mennyisége növelhető.

A nyers növények szerepe külön kiemelendő. A szakmában a mai napig vita folyik arról, hogy a főzött-sütött vagy a nyers élelmiszerek a jobbak. Nyilván nem mindegy, melyik tápanyagról beszélünk: a fehérjék esetében a hőhatás eseténként előnyre fordítja a felszívódási feltételeket, azaz a párolt, gőzölt, főtt ételek esetében a proteinek hasznosulása javul. Nyilvánvaló, hogy egy nyers bab- vagy borsóféle nem hasznos, és senki nem is eszi ezeket főzés nélkül. A hüvelyesek mellett a diófélékre is ráfér egy kis sütés vagy főzés (pl.

darált dió felfőzése diókrémnek, a máknál ugyanígy), illetve a gabonafélék (búza, rozs, árpa, zab, kukorica, tönköly, rizs stb.) és álgabonák (köles, hajdina, cirok, amaránt) is főzve-sütve használhatók. Amennyiben csíráztatást végzünk a magvaikon, a nyers formák jól emészthetők és felszívhatókká válnak.

Az antioxidánsok között a mikro- és nyomelemek (vas, cink, réz, szelén, mangán stb.), egyes peptidok (fehérjérszek) és számos vitamin (béta-karotin, E-vitamin stb.), illetve fitokemikália (a paradicsom likopinja) nem hőérzékenyek, így a főtt készítményekben is jelen vannak. Hasonlóan az élelmi rostok (cellulózok, pektinek, inulin) egy része is a nedves hő (főzés, gőzölés) eredményeképpen megduzzad, kíméletesebbé válik.

Ugyanakkor az immunvédelemben (fertőzések és daganatok elleni védelemben) kiemelt szerepet kapnak a nyers élelmiszerek, és ezek védő hatásai. Igen sok fitokemikália, fitoaktív anyag, illóvegyület hőlabilis, azaz érzékeny a legkisebb hőhatásra is (41-42 fok feletti hőkezelés). A mai napig kutatják azt a sok száz különböző vegyületet, amelyek például egy változatosan készített, nyers gyümölcs- vagy zöldségkeverékben találhatóak.

A nyers élelmiszerek arányát érdemes növelni az étrendben. Hasznos, ha a táplálék legalább 30-50%-át ezek teszik ki, de jó nyerskúrát, -napokat is tartani. Fontos a nyers élelmek alapos rágása, hiszen csak így lehet eredményes a diéta.

Nyersen fogyaszthatjuk a legtöbb gyümölcsöt, de itt is kivétel lehet a birsalma és -körte, amelyek hő hatására válnak igazán előnyössé, ilyenkor megszíneződnek a flavonoidoktól. A szilvából is kitűnő „vasbomba” áll elő, ha sűrű lekvárrá főzzük vagy sütjük, az értékének jelentős részét megtartja (bélrenyheség elleni és vaspótló hatás). Mindezek ellenére a gyümölcsöket nyersen javasoljuk, napi legalább 2-300 gramm mennyiségben, de ez emelhető egyénileg.

A zöldségek jelentős része is ehető nyersen, még egy zsenge brokkolirózsa is, vagy a lereszelt sütőtök. A cukkiniből készíthetünk kapros salátát (hasonlóan az uborkához), tehetünk hozzá növényi tejfölt (vegán tzatziki). A hagymafélék, a paradicsom, a paprika, az uborka, a zöld levelek, a sárgarépa, a cékla, a retek, a karalábé és a zeller mind rendszeresen fogyasztandók nyers formában, fermentált olívbogyóval, kevés friss citromlével, növényi olajokkal vagy pirított diófélékkel és dresszingsel (kesudió, mandula, tofu).

A szárított spárgából kitűnő krémleves készíthető alacsony hőfokon, és ha már a leveseknél tartunk: egy hideg, nyers gyümölcslevesnél nincs is jobb a melegebb évszakokban. Flavonoidok és polifenolok széles tárházát nyújtják a színes növények, ezért törekedjünk a fehér húsúak mellett a zöld, sárga, piros, kék árnyalatok beiktatására is. A gyümölcsök esetében a friss vagy fagyasztott bogyósok jó forrásai az antioxidánsoknak.

A reggelizés forradalma

A gabonaalapú reggelizők divatként érkeztek, azonban még a 19. században kialakult komoly szakmai megfontolások és jó tapasztalatok alapján, dr. Kellogg és más kortárs orvosok munkássága nyomán. A kovásztalan, hozzáadott cukrot nem tartalmazó kásafélék gyümölcsökkel és olajos magvakkal együtt jó hatással voltak az emésztőszervi problémákkal és túlsúllyal küzdőkre, és megfelelő, egyéb terápiák mellett gyorsabb javulást eredményeztek a szanatóriumokban.

Sajnos a müzlifélék – sok más, jól induló termék-körhöz hasonlóan – szintén megélték az értékcsökkenést (a beltartalom terén), az ipari tömegfeldolgozást, a cukorral és adalékanyagokkal dúsítást stb. Az ipari beavatkozások révén ízletesebb, ám kevésbé hasznos formák, müzlikeverékek jelentek meg, emellett elmosódott a különbözőféle pelyhek közötti határvonal (különbséget kell tennünk az ipari úton gyártott és a natúr termékek között).

A gabonák főzése vagy sütése (hőkezelése) tehát előnyös, sőt bizonyos értelemben létfontosságú. Ugyanakkor a hő hatására számos vitamin bomlik és enzim inaktíválódik, így érdemes a nyers, „élő formában” is fogyasztható csíráztatott magvakat is használni. Csíráztatáskor a gabonamagvak felnyílnak, tápértékük az emberi szervezet számára is jobban felszívhatóvá, hasznosíthatóvá válik. Az emésztést zavaró és problémás anyagok egytől

egyig lebomlanak, a magok nyers formában fogyasztathatók, sőt jóval egészségesebbé is válnak, mint a főzött formák. A gabonacsírák keveréke ilyen értelemben „B-vitamin-bombáva” alakul, hiszen csíráztatás közben számos vitamin, fitokémikália (GABA, oryzanol) és enzim képződik, amelyek védik, táplálják, regenerálják, roborálják, egyben aktiválják a szervezetet.

Összességében a gyümölcsöket, aszalványokat, olajos magvakat, főzött vagy sült és nyers, csíráztatott gabonákat tartalmazó reggelik előnyösek, és támogatóak az immunrendszer számára is.

Az étrend-kiegészítőkről

Sokféle étrend-kiegészítő kerül minden évben forgalomba, így felmerül a kérdés, mennyire szükségesek e termékek. **Alapelv, hogy amit csak tudunk, élelmiszerrel vagy koncentrált táplálékokkal vigyünk be, az étrend-kiegészítő egy meglévő szokásrendhez hozzátesz, támogatja azt, de nem helyettesítheti.** Ihatunk zöldségleveket (cékla, sárgarépa, vegyes zöldséglé), bontsunk fel házi paradicsomlevet (ne álljon a szekrény tetején), harapjunk nagyot egy pritamint vagy kápia paprikába, esetleg káposztalevélbe.

Az immunvédelem és az étkezés kapcsolata terén vannak kiemelten ajánlott termékkörök, amelyeket érdemes előtérbe helyezni. A táplálékok vé-

delemben betöltött szerepe akkor fejeződik ki jobban, ha a hasonló alapanyagokat (típusok szerint: karotin-, C-vitamin-, ómega-3-források stb.) rendszeresen, heti legalább 3-5 alkalommal fogyasztjuk, a változatosság szakmai elvei szerint. Túl ritka bevétel esetén a kifejezett hatások elmaradhatnak, illetve hiányállapot állhat elő.

Egy-egy étrendi kiegészítő jobban hasznosul, ha mellé egy változatos, egészségtudatos étkezés társul (zabpehely, köles, hajdina, mák, dió, mandula, csicseriborsó, vörös lencse, áfonya, szeder, hecsekli, csicsókakrém, cikóriaital stb.). Lépjük meg magunkat új hatóanyagokkal, de elsősorban élelmiszerekből. Sok értékes és nem túl drága egészséges növényünk van: káposztafélék, cékla, sütőtök, hagymafélék – éljünk velük gyakrabban és nagyobb mennyiségben.

Számos vegyület létezik azonban, amelyek élelmiszerből nem vagy nem kellő mennyiségben vehetők fel, ilyenkor élhetünk a koncentrált élelmiszerek, szuperkoncentrátumok, őrlemények, étrend-kiegészítők jótékony hatásaival. Például kevesen fogyasztunk naponta vörös- vagy kékszőlőagot, de ezek kaphatók mikroőrlemény vagy tabletta formájában.

Hasonlóan a homoktövistermékek, a propolisz, a méhpempő, az Aloe ferox, a kasvirág vagy az N-acetil-cisztein. Számtalan immunmodulátorról tudunk, amelyek hatékonyak a normál étrend mellett adva.

Az étrend-kiegészítőknek kutatói háttérük van. A tudományos világban egyértelmű és általános tény, hogy a fertőzések megelőzésben számos vitamin, ásványi anyag és speciális hatóanyag (fitonutriens) részt vesz. Ilyenek például: a C-, D₃-, E-, A- és B-komplex-vitaminok, a vas, a cink, a réz, a szelén, a mangán, a számtalan bioflavonoid, polifenol és antocián (színes növények, bogyósok, zöldségfélék, méhészeti termékek), a szterinek, terpének, a jótékony poliszacharidok (gyógygombák, béta-glükánok), valamint a gyógynövényekben lévő rengeteg hasznos vegyület, hatóanyag. Sok ezer tanulmány igazolja ezek hatásosságát a rákbetegségek, fertőzések, civilizációs ártalmak prevenciója terén.⁵⁶

A vírusok elleni védelemben részt vállaló killer mechanizmusok, fagocitózis (idegen anyagok bekebelezése) étrendi és életmódbeli összefüggései ismertek, a korunkban kialakult „alvó immunitás” (a rákbetegségek számának ugrásszerű emelkedése), és a „minőségi éhezés” fogalmak használata is elfogadott, elismert.⁵⁷

Az immunsejtek érési folyamata, ezek bélflóra-összefüggései (bélrendszeri immunitás), a bél és a tüdő közvetlen kapcsolata, és az életmentő T- és B-sejtek „kémiai látásának” táplálkozással, növényi hatóanyagokkal való összefüggése (az alakos elemek felületi feszültségét befolyásoló flavonoidok, ómega-3 zsírsavak, vérhígító hatású egyéb vegyületek) mind izgalmas szakmai terület.

Különösen a vírusok és ráksejtek ellen ható limfociták igen érzékenyek az étrend zsírsav-, cukor-, vitamin-, nyomelem- és fitonutriens-tartalmára, illetve aminosav-összetételére, ezért ezeket a sejteket a szakma „az immunrendszer arisztokratáinak” nevezte el igényességük miatt. Mozgásuk, gyorsaságuk, pontosságuk, eredményességük függ az étrendünk minőségétől és a vízfogyasztásunktól is, ez ma már nem titok. A limfociták tehát olyan gyors reakciójú erők, amelyek reakciósebessége, ellenanyag-termelésük hatékonysága (a válaszadási sebesség) a genetika és környezeti tényezők mellett szokásainktól is nagymértékben függ. Egy virulensebb kórokozó esetében az időtényezőtől sok múlhat.^{54,55}

A vitaminok, nyomelemek és fitonutriensek nem akkor segítenek igazán, amikor a vírus már bejutott a szervezetbe, hanem hetekkel-hónapokkal előtte erősítik és szabályozzák az immunrendszert (min. 14–21 nap szükséges). **Emellett a szakemberek felhívják a figyelmet arra, ha egy új fertőzés egy olyan szervezetet ér, amely épp egy korábbi vírussal (influenza stb.), baktériummal, belső parazitával, rossz bélflórával, számtalan idegen anyaggal küzd, jóval nagyobb az esélye a traumának.** Az egyéb kórokozók elleni védelemben is segítenek a vitaminok, nyomelemek és fitokemikáliák.

Ha egy készítménynek évszázados tapasztalata és komoly, széles körű szakirodalma van, alkalmazhatjuk. Lehetnek új kutatások is, amelyek meg-

bízhatóak. Ugyanakkor nem elég egyetlen állítás, legalább 3-4 különböző és független szakirodalom (klinikai ajánlás) szükséges. Az információk terén érdemes elkülöníteni azokat a termékeket, melyek ténylegesen segítenek, és azokat, amelyek nem.

Aki nem tud elég gyümölcsöt és zöldséget enni, használjon őrleményeket, flavonoidsűrítményeket, vitaminkiegészítőket, szerves nyomelemeket. Akinek gyengébb a szervezete, beszerezhet gyógygombákat, laskagombát, gyógynövényeket, méhészeti termékeket, amelyeket egymással váltva alkalmazhat. Egy-egy vitaminból és nyomelemből végezhetünk egynapos lökésterápiát, amikor a napi mennyiség 2-3-szorosát visszük be, majd visszaállunk a kisebb dózisra.

Az egészségtudatos, változatos növényi bázisú étrend és az okosan alkalmazott étrend-kiegészítők átlag feletti életminőséget adnak testünknek. Ha ehhez társítjuk a bőséges vízbevitelt, a tudatos légzést, a megfelelő alvást, a napfényterápiát, a higiéniát, a hitet, a pozitivitást, és időnként egy csiptenyi humort, bizony sokat segíthet a mindennapokban.

Hogyan használjuk tehát az étrend-kiegészítőket, és hogyan ne?

Nincs üdvözítő készítmény, nem is volna szerencsés, ha egy termékben túl sokféle vegyület lenne, amely minden oldalról megtámogatja a szer-

vezetet. Az élelmiszerek terén általában „egy huszonnégy órás” kiegészítésben gondolkodunk, azaz a napi főétkezések során komplettálunk (fehérjék, esszenciális olajok, vitaminok, nyomelemek). Az étrendi kiegészítők esetében más a helyzet, itt nem szükséges több száz hatóanyagot egy nap vagy egy hét alatt bejuttatnunk a szervezetbe. Lényegében ránk van bízva, mit használunk, és mindenkinek érdemes ismernie a szervezetét, mi válik be jobban, akár együttesen, akár külön.

Szinergisták és antagonisták

Egyes készítmények együtt túlságosan sok értékes hatóanyagot hordoznak, ami szükségtelen, esetenként antagonisták (egymás hatását gátlók) is lehetnek. **Azonos célra szánt termékeket együtt nem ésszerű alkalmazni, ugyanakkor vannak kifejezetten szinergens (egymást erősítő) párosítások is.** Például egy flavonoidkoncentrátum mellé nem szükséges szőlőmagtablettát adni, de egy ómega-3-kiegészítés előnyös. A D-vitamin a kalcium és a nyomelemek (cink, réz) jók együtt, ahogy a C-vitamin, a vas és a szelén is támogatja egymást. A beszerzéskor mindig gondoljuk át, mi a fő célunk, és ehhez mely termékek javasoltak.

Nem minden készítmény használ ugyanúgy minden embernek. Az egyes szervezetek különböznek, van, akinek a nyomelemek segítenek jobban (ebben szenvednek hiányt), másoknak a színanyag-

szuperkoncentrátumok (mert nem esznek elég színes növényt) vagy a gyógygombák és gyógynövények (mivel legyengült az immunrendszerük, sok az oxidatív folyamat a sok munka vagy éjszakaizés miatt). A méhpempő sokaknál jelentős védelmet adhat, de van, aki az aloéra és a homoktövisre esküszik. Nehéz megmondani, kinek mi használ a legjobban, ez egyéni kísérletek eredménye. Az engedéllyel rendelkező készítmények hasznosak és igazoltak, kérdés, a szervezetnek hol van hiányállapota, illetve a genetikai és egyéb tényezők függvényében mi támogat jobban (ma már ismert, hogy DNS-szinten is hathat egy jótékony vegyület).

Nem szükséges túl sok étrend-kiegészítő készítményt együtt, egy időben használni, inkább egymást követő időben, rotációban. Ha 30–60 napig használtuk az egyiket, ne vegyünk újat belőle, hanem egy másik hatóanyagot próbáljunk ki, majd 30 nap múlva visszatérhetünk az előbbihez. Ugyanakkor két-három egymást kiegészítő termék nagyon jó egymás mellett, és az egyik termék erősítheti a vele együtt használt másik készítmény hatásait (szinergencia). Ha például három készítményt egymás mellett használunk (tipp: flavonoid, ómega-3, probiotikum), és az egyiket lecseréljük, új szinergenciát hozhatunk létre (gyógygomba, ómega-3, probiotikum). Ezután 30 nappal egy újabb változtatás (gyógygomba, méhpempő, probiotikum) és így tovább. Ilyen módon hatékony kúrákat alakíthatunk ki.

Figyeljünk a termék forgalmazójának ajánlásaira, vagy kérdezzünk bátran – az egyik készítményt étkezés előtt, a másikat utána kell használni –, és az adagokat ne lépjük túl! Ne feledjük: gyakran nem a mennyiség növelése fog hatni, hanem a rendszeres, napi kis mennyiségű bevitel (a felesleg ugyanis távozni fog, csak pénzkidobás). Egy-egy nap tarthatunk „töltést vagy lökésterápiát”, azaz megnöveljük a C-, D₃-vitamin- vagy magnéziumadagot, jót fog tenni, de általánosan a kisebb dózisok jobbak.

Rendszeres-rendszertelen szedési mód javasolt: a gyógyszerekkel ellentétben a vitaminok, nyomelemek, étrend-kiegészítők jobban hasznosulnak, ha nem azonos napon (vagy nem mindennap) és időben vesszük be őket. A meglepetés e téren is előnyös, és javítja a felszívódást. Az azonos időben bevett nagy dózisú vitaminokkal szemben egyfajta rezisztencia alakul ki, míg egy másik időpontban a szervezet felszívja azokat.

Ha mindezekre figyelünk, jól kiaknázzhatjuk az étrend-kiegészítőkben rejlő biológiai lehetőségeket, és a megvásárolt termék ún. határhaszna nagyobb lehet.

Hét étrendi tanács

az immunrendszer védelmében

Megoszlanak a szakmai vélemények a prioritások kapcsán, azaz hogy melyik hatóanyag a fontos,

és melyik kevésbé. A továbbiakban csokorba szedjük a leggyakrabban javasolt anyagokat.

A C-vitamin

A legismertebb „pajzsunk” a C-vitamin, amelynek forrásai a citrusfélék (citrom, lime, narancs, mandarin, pomelo, grépfrút), a bogyós gyümölcsök (szeder, ribiszke, áfonya, homoktövis, csipkebogyó stb.), a kivi, a saláta- és káposztafélék és a paprika (zöld, kápia). Az egyik legjobb természetes forrás a savanyított káposzta leve (a hisztaminérzékenyeket kivéve).

Egyes irodalmak szerint a táplálékokban (például a gyümölcsökben) redukált és oxidált formában egyidejűleg van jelen a C-vitamin, míg az étrendi kiegészítőkben, tablettákban csak redukált formájú C-vitamin található. Ez lehet az egyik oka annak, hogy a vasszívódást a természetes C-vitamin-tartalmú gyümölcsök és zöldségfélék (illetve az ezekből készített koncentrátumok, aszaltványok stb.) jobban segítik, míg a szintetikus C-vitamin-kapszulák kevésbé hasznosak ilyen téren. A szakemberek emiatt „éles különbség tételét” ajánlják a természetes és a mesterséges C-vitamin-tartalmú készítmények között.²⁶

A szintetikus kontra természetes C-vitamin körüli vitában mégis viszonylag egységes az álláspont a szakmán belül. A patikai tisztaságú L-askorbin-sav bevitelkor a szervezet jellemzően nem érzé-

keli a mesterséges jelleget, mivel a molekulaszervezet azonos a természetes formával. Tény, hogy a külön adásnál extrém mennyiségeket tudunk bevinni, aminek egy része eltávozik a vesén keresztül. A megoldás a természetes kiegészítőanyagokban, a növényi színanyagokban, fitonutriensekben rejlik, vélhetően ezért szívódik fel a növényekből jobban.

Ha tehát szeretnénk javítani C-vitamin-ellátottságunkon, először is igyunk 100%-os (főként nem sűrítmenyből készült) levekből napi 1-2 decilitert: homoktövis-, áfonya-, szeder-, ribiszke-, meggy-, lime-, citrom-, grépfrút- vagy narancslevet, de frissen préselt almalé is megteszi. Rágcsáljunk el a levek mellé egy kis darabka vegyszermentes citrushéjat (le is fagyaszthatunk ilyet kis adagokban, vagy száríthatunk), esetleg keverjük hozzájuk lékoncentrátumokat, flavonoidkészítményeket. A másik megoldás: tehetünk kevés (késhegynyi) patikai L-aszkorbinsavat valamilyen gyümölcs- vagy paradicsomlébe, ilyen esetben az üzleti, 100%-os (sűrítmenyből készített) levek is alkalmasak, mivel a támogató mátrixot hordozzák (ezek jelentős része hőstabil anyag). **A testvérvegyületekkel együtt jobban felismerhető és hasznosítható lesz a C-vitamin, és egészen másként hasznosul.** A szakmai álláspont szerint tehát a mesterséges formák mellé hasznos egyes természetes mátrixok adása, így a tudományos viták e tekintetben némileg nyugvópontonra jutottak.^{26,28}

*Az A-vitamin (béta-karotin)
és a növényi színanyagok (polifenolok,
flavonoidok)*

Az A-vitamin szintén antioxidáns hatású, szerepet kap a növekedésben, a fogazat- és a csontvédelemben (gyerekeknél a növekedésben), az immunfolyamatokban, a látás és a hámszövetek megóvásában. Elővitaminja a béta-karotin, melyből A-vitamin (retinol) képződik. E-vitaminnal együtt alkalmazva immunvédő hatékonysága emelhető, C-vitaminnal párban használva a szürke hályog megelőzésében játszik szerepet (egymást védik). A retinol vagy A-vitamin a fény érzékeléséért felelős rodopszin (látóbíbor) képződéséhez szükséges a szem ideghártyájában.

A farkasvakság az A-vitamin-hiány első tünete lehet, hasonlóan a száraz, pikkelyszerűen hámló bőr is. Hiányában gyakoribbá válhatnak a fertőzések a légutakban, az urológiai szervekben, ritkábban gyomor-, bélrendszeri panaszok, étvágycsökkenés léphet fel.

A karotinok, valamint az A-vitamin segíti a bőr fiatalságának megőrzését, fékezi a rugalmasságot adó kollagén lebomlását, támogatja az új kötőszövetrostok felépülését. A karotinok védik a légutakat, csökkentik a fertőzések kialakulását, ezenfelül a szív- és érrendszeri betegségek előfordulási esélyét, valamint a koleszterinszintet is mérsékelhetik. Kiemelkedő jelentőségűek a daganatos megbé-

tegedések elleni harcban, a tüdő-, gyomor-, bőr- és vastagbélrák megelőzésében, és a melanoma kialakulásának elkerülésében is.

A-vitamint tartalmaz a tojássárgája és a tengeri halak, míg béta-karotin-források összességében a legtöbb sárga és vörös színű zöldség és gyümölcs, valamint a zöld levelek (paraj, sóska, fejes saláta, petrezselyem, kel, sárgarépa, sütőtök, kajsziбарack, sárgadinnye, paradicsom, paprika stb.). A hőhatás nem okoz kárt az A-vitaminban és a színanyagok jelentős részében.

Itt említhető, hogy a vitaminok mellett a színes növények változatos fogyasztásával számos értékes növényi színanyag (polifenol, bioflavonoid) is bejut a szervezetbe. Igen sokféle fitoaktív anyag található a növényekben, ilyenek például a fenolvegyületek, melyek polifenolok néven is ismertek. E vegyületek szabályozzák egyes tápanyagok és vitaminok, ásványok felszívódását. Erős antioxidáns hatásuk igazolódott, így rákellenes vegyületekként kezelik őket a szakirodalmak.

A polifenolok nagy csoportjába tartoznak a galuszsavszármazékok, a pirosszőlő-magban és homoktövis-magban lévő oligomer proantocianidinek, a flavonoidok, a kumarinok, a lignánok, katechinek és a pirogallolok. Értékes védőanyagok találhatóak a céklában, a fűszerpaprikában, a spenótban és a brokkoliban, a szőlőlében (kék), és általában a gyümölcs- és zöldséglevelekben, aszálványokban, diófélékben. Kiemelkedőek a paradicsompürével és

-sűrítménnyel készített élelmiszerek is, az értékes likopin miatt (a főzés-sütés a likopint nem károsítja).

A polifenolok leghasznosabb tagjai a flavonoidok. Mintegy 4000 különböző típusú flavonoidot azonosítottak eddig a növényekben. Szent-Györgyi Albert fedezte fel 1936-ban a citrusfélék fehér héjában elsőként, sőt azt is észrevette, hogy jó hatással van az erek permeabilitására (átjárhatóságára), emellett csökkenti a kapillárisok törékenységét, és képes gátolni a C-vitamin elbomlását is. Ezért P-vitaminnak nevezte el.³³

A flavonoidok rendkívül hatékony, aktív vegyületek, a növények anyagcseréjének másodlagos termékei. A növényi sejtekben olyan fontos védelmi funkciókat töltenek be, mint a pigmentálás, az UV-fény, a mikrobák és a kártevők elleni védelem, valamint enzimaktivitás szabályozása és a nitrogénmegkötő baktériumok számára jelzésfunkció ellátása. **A flavonoidok nem tekinthetők tápanyagoknak az emberi szervezet számára, ugyanakkor aktív és sokoldalú pozitív biológiai hatást gyakorolnak az élő szervezetre (gyulladásgátló, daganat elleni, vírus elleni, baktérium és parazita elleni és értágító hatás).** Ezek sokrétű védelmi feladatokat látnak el, különös tekintettel az oxidatív stressz elleni hatásokra (szabad gyökök semlegesítése), ilyen értelemben támogatják a vitaminok munkáját.

A növényi színanyagokkal a későbbiekben külön is foglalkozunk.

Az E-vitamin, az ómega-3 és a tudatos zsírsavkorrekció elve

Az E-vitamin (tokoferol) antioxidáns, vagyis gyökfogó vitamin. A táplálékok E-vitamin-tartalma függ a bennük lévő zsiradék mennyiségétől és minőségétől (állati zsír vagy növényi olaj). Ha táplálékunk gazdag többszörösen telítetlen zsírsavakban, nagyobb a szervezet E-vitamin-szükséglete. Ez azonban nem jelent problémát, mivel a többszörösen telítetlen zsírsavakban gazdag növényi olajok több E-vitamint tartalmaznak.

Ide tartozik szinte minden hidegen préselt növényi olaj, a zöld növények, és a gabonafélék csírája, valamint az abból készült olajok. A rendszeres olajosmag-bevitel is javasolható, mint a dió, mandula, mogyoró, török mogyoró, napraforgómag, tökmag, szezámag és lenmag. Előnyös a mák és a gesztenyepüré is. Az olajok között E-vitaminban gazdag a napraforgó-, a repce-, az olíva-, a tökmag- és a kukoricacsíra-olaj. Hőstabil vitamin, azaz hőkezelt (üveges, dobozos) késztermékekben is aktív marad.²⁸ Az E-vitamin más zsírolékony vitaminokkal (pl. A-vitaminnal) jobban kifejti védőhatását.

Az ómega-3 zsírsavak szintén fontos vegyületek az ér- és immunvédelemben, e téren szintén az olyan növényi olajok említhetők, mint a repce-, lenmag-, dió-, kukoricacsíra-olaj. Természetesen a halakban is található ilyen zsírsavak, mint pél-

dául a lazacban, a heringben, a makrélában, a szardíniában és a tonhalban.

Az ómega-3 zsírsavak támogatják a magzat fejlődését az anyaméhben, csecsemőknél szerepük van a szellemi fejlődésben és a megfelelő látásélesség kialakításában, akár a későbbi életkorokra nézve is. Szabályozzák (csökkenthetik) a vérnyomást, támogatják a koleszterin- és trigliceridszint kontrollját, így segítik az erek rugalmasságának megőrzését is. Általánosan csökkentik a trombózis- és stroke-veszélyt az érlemezésedés és szívinfarktus kialakulásának kockázatát mérséklék. Támogatják az immunrendszer működését, részt vesznek az idegrendszer és a sejthártyák felépítésében.

Az ómega-3 zsírsavak megfelelő bevitele létfontosságú a magzati kortól kezdve (esszenciális anyagok), és egészen az időskorig fontos, hiányukban egyes betegségek hamarabb megjelenhetnek.

Ma már ismert az ómega-3 zsírsavak antioxidáns tulajdonsága és viselkedési zavarokban kifejtett pozitív hatása. Egyes megfigyelések szerint az ómega-3 zsírsavak hiánya az agyban csökkenti a stresszhelyzetek megoldására irányuló képességet, ami egy tehetetlen állapot kialakulásán keresztül akár depresszióhoz is vezethet.

Szintén megerősítik a tanulmányok a szívbetegség kockázatát csökkentő hatását, főleg férfiak esetében. Az ómega-3 zsírsavak nemcsak a fizikai, hanem a lelki-szellemi egészségünk fenntartását is szolgálják.

A 2-es típusú cukorbetegség esetén az ómega-3 zsírsavak képesek a diabéteszesek krónikus gyulladásait is enyhíteni, csakúgy, mint az ízületi kórpástól szenvedő betegek tüneteinek gyakoriságát és azok erősségét is. Az időskori szellemi leépülés fékezésében kifejtett hatását még kutatják, azonban – flavonoidokkal együtt – hozzájárulhat az időskori makuladegeneráció esélyének csökkentéséhez, például szőlőmagolaj-lenmagolaj keverékben.⁴⁶

Szólnunk kell itt egy roppant fontos szakmai területről: az ómega-3- vagy zsírsavkorrekció elvéről. Az ómega-3 és ómega-6 zsírsavak egyaránt többszörösen telítetlenek (polyunsaturated fatty acids, PUFA). Az alfa-linolénsav (ALA), az eikozapentaénsav (EPA), valamint a dokozahexaénsav (DHA) az ómega-3 zsírsavak csoportjában foglalnak helyet. A linolénsav (LA) és az arachidonsav (AA) ugyanakkor ómega-6 zsírsav. Az ómega-3 és ómega-6 zsírsavra egyaránt szükségünk van, ez utóbbiak esetében azonban egy határ felett káros hatások indulnak el a szervezetben.

Az ALA, valamint a LA növényekben, magolajokban, csíraolajokban található meg. **A növények jelentős része ómega-3 és ómega-6 zsírsavakat egyaránt tartalmaz, és ezek egymáshoz viszonyított aránya döntő fontosságú az egészségvédelem szempontjából.** Itt érthetjük meg azt igazán, hogy a biokémiában gyakran az arányok a fontosak, nem önmagában az abszolút mennyiségek.

Az ómega-3 és az ómega-6 zsírsavak egyaránt szerepet játszanak a rendkívül fontos hormonszerű anyagok, az ún. prosztaglandinok termelésében, a gyulladásszabályozó, sejthártyaépítő és egyéb folyamatokban. Az ómega-6 zsírsavak aránytalanul nagy mértékű bevitele azonban emeli a gyulladásos és szabad gyökök által kiváltott folyamatok esélyét. Az ómega-3 zsírsavaknak pozitív, védő hatása ismert, az ómega-6 zsírsavak esetében azonban csak egy mennyiségi határig áll fenn pozitív hatás, efelett már ellenkezőleg, gyulladáskeltő folyamatokat írnak le a kutatók (nőhet a szív- és érbetegségek, illetve gyökös folyamatok esélye). **Minden jel szerint a kulcs az ómega-3 zsírsavakban gazdag olajok alkalmazása, illetve az ómega-6 és ómega-3 zsírsavban gazdag olajok keverése (akár otthon is).**

A lenmag-, repce-, dió-, búzacsíra- és ligetszépeolaj az ómega-3 zsírsavak (ALA) komoly forrásait jelentik, emellett ómega-6-tartalmuk nem magas. Kisebb arányban a szója-, valamint a kukoricacsíra-olajban is megtalálható, bár utóbbiak nem ómega-3-tartalmukról híresek. (A szójaolajban koenzim-Q10, a kukoricacsíra-olajban E-vitamin és karotinok a jellemzőbbek.) Ómega-3 zsírsavakat optimális arányban a lenmagolajban találunk, de a dióban és a repcében is nagyobb mértékben előfordulnak. **Optimális zsírsavösszetétele tehát a lenmagolajnak van.**

A napraforgó-, a tökmag-, a szezám- vagy a mákolaj az előnytelenebb ómega-6 zsírsavakban gaz-

dag olajfajták, ezért önmagukban való rendszeres fogyasztásuk kérdéseket vetett fel a szakmában. Az állati zsírokról növényi olajokra (főként napraforgóolajra és margarinra) való váltás sajnos nem hozott egyes betegségeknel jelentős javulást (elhízás, gyulladáshos folyamatok, rákbetegségek). Az olajban sütés és a „korai” (első generációs) margarinok transzzsírshavtartalma nem segített a szív- és cukorbetegégen, azonban ma már sok tekintetben (pl. margaringyártás, transzzsírshavak visszashorításával kapcsolatos rendelet, ómega-6 zsírshavak hatáshvizsgálatai stb.) változások vannak.

Európában és hazánkban is az ómega-6 zsírshavak túlfogyasztása jellemző, emellett az ómega-3 zsírshavak kisebb bevitele. **A hazai étrend ómega-3 zsírshavban alapvetően hiányos, míg ómega-6 zsírshavban gazdag.** Ennek az lehet a fő oka, hogy a napraforgó- és tökmagolajat előshzeretettel használják az emberek, illetve a kókusz- és olívaolaj előretörése is jellemző. (Utóbbiak is kevés ómega-3-at tartalmaznak.)

Az olajos magvak és olajok keverésével megfelelő ómega-3 és ómega-6 zsírshavarány állítható be. Az olajok esetében a lenmag és lenmagcsíraolaj növeli a leghatékonyabban az ómega-3-tartalmat. Az optimális ómega-3–ómega-6 arány 1:3–1:5 közötti, hazánkban 1:10–1:30 közötti arányok a jellemzőek. Valójában ez a jelenség is okozhatja a növényi olajokkal kapcsolatos kritikákat, mivel a zsírshavak beviteli aránya nem megfelelő. **Nem elég ugyan-**

is pusztán azt mondani: az állati zsírok helyett használjunk növényi olajokat. Emellett azt is érdemes definiálni, melyeket részesítsük előnyben, és hasznos tudni, milyen keverékben gondolkodjunk. (A szakmában az új fejlesztési munka része optimális ómega-3 és ómega-6 összetételű olajkeverékek létrehozása, akár a sportolók, akár gyerekek és fiatalok, szívbetegégek, cukorbetegégek stb. részére.)

A napraforgóban, tökmagban, kesudióban, paradióban, földimogyoróban, mandulában sajnos az ómega-6 zsírshavak dominálnak (ómega-3–ómega-6 arány: 1:100–1:2000 közötti), ennél jobbak az arányok a pisztácia, a pekándió és a makadámdió esetében (1:20–1:50).

Az ómega-6 arányának csökkentése érdekében az említett magvak őrleményét érdemes darált lenmaggal keverni, illetve olajukat is elegyíteni lenmagolajjal, fele-fele arányban. A napraforgóolajat kiválthatjuk repceolajjal, a szeszám- és szőlőmagolaj mellé adhatunk mogyoróolajat, dióolajat, ligetszépeolajat vagy szintén lenmagolajat. Fontos minden esetben az ómega-3-korrekció, így a növényi olajok előnyös hatásai nem maradnak el. A hidegen préselt magolajok, fűszer- és csíraolajok számos védőanyagot hordoznak, így javasolt rendszeres használatuk, de csak igen kis mennyiség szükséges belőlük. Így ma már a „monokultúrás” olajhasználat nem hasznos, tehát többféle növényi olajat tartshunk otthon, és éljünk védőhatásaikkal, tudatosan figyeljünk a zsírshavösszetétel-korrekciókra.

A D₃-vitamin

Egyre több kutatás szól a D-vitaminról, nem véletlenül, hiszen a szervezetet több oldalról is védi. Zsírban oldódó vitamin, amely mind tápanyag, mind szabályozóanyag. **Különleges és nélkülözhetetlen jelentősége miatt a D-vitamint manapság „az új C-vitaminnak” is nevezik.** A bőrben kifejezetten napfény hatására termelődik.

Fő feladata, hogy szabályozza a sejtek növekedését és a hormonháztartás megfelelő működését. Aktívan közrejátszik a vérnyomás szabályozásában, segít a csontok és a fogak épségét megőrizni a kalciumháztartás szabályozásán keresztül. Számos betegség kialakulásának kockázatát jelentősen csökkenti, köztük a rákos sejtek képződését is. Napjaink legújabb kutatásai pedig kimutatták, hogy a D-vitamin olyan fontos szervezetünk számára, hogy még a hangulatingadozást, az enyhébb depressziót is képes befolyásolni.

Szerepe az immunvédelemben

Korábban inkább csontvédő „napfényvitaminnak” tartották, azonban az újabb eredmények szerint nagy szerepe az immunrendszer működésének elősegítésében rejlik. **A megfelelő D-vitaminszinttel erősíthető a szervezet védelmi képessége a betegségek és fertőzések ellen.** Ez a vitamin gyulladásgátló, immunszabályozó tulajdonságok-

kal bír, így nem kérdés, hogy alapvető fontosságú a megfelelő szint jelenléte a szervezetünkben, az év minden időtartományában.

Az új koronavírus globális elterjedése felgyorsította az ilyen jellegű kutatásokat is. **A tudományos vizsgálatok igazolták, hogy a D-vitamin hozzájárul az influenza kialakulásának csökkentéséhez, ezen túlmenően jelentősen csökkentheti egyes vírusok (pl. rotavírus, Covid-19) terjedését, oly módon, hogy vírusfertőzések esetén kivédi a bélhám károsodását.** A COVID-19 esetében kifejezett összefüggés találtak a D-vitamin adása és a súlyos szövődmények elkerülése között.⁷² Hasonló protektív hatást mutattak ki légúti fertőzések esetén is.^{71,72}

A D-vitamin bélrendszert és tüdőt érintő vírusfertőzésekben kifejtett hatását külön vizsgálták. Kiderült, hogy olyan anyagok termelődését támogatja, amelyek a mikrobák ellen hatnak, ideértve a vírusokat is. Adásával az ún. citokinvihar enyhül (a monocitasejteket aktiválja, amelyek gyulladáscsökkentésben vesznek részt). Emellett a célzott immunválaszt fokozza az interferon-gamma termelésén keresztül.⁷⁵

Az alacsony D-vitamin-szint vagy -hiány általában télen és tavasszal fordul elő, ilyenkor akár a nyáron mérhető érték helyett 70–80%-os hiányállapot is előfordulhat. Étrend-kiegészítőként való alkalmazása tehát elsődleges fontosságú a hideg évszakokban. Itt említhető, hogy a fertőzések jelentősen alacsonyabb számban fordulnak elő a me-

legebb évszakokban, mert ilyenkor aktívabb a védelmi pajzsunk, illetve több gyümölcsöt, zöldségféléket, antioxidánst fogyasztunk.

A szükséges D-vitamin-mennyiség több mint 80%-a a napfény UV-sugárzása hatására a bőrben termelődik, így napfürdő segítségével elősegíthetjük a megfelelő szint elérését. Ezért is jellemző, hogy a hidegebb, „napmentes” időszakokban csökken a D-vitamin-szint.

A napfürdő mellett kiegyensúlyozott táplálkozással biztosítható az ideális D-vitamin-szint. Viszont a napi 10 000 NE D₃-vitamin-termelést csak napozással a napirendünk, valamint a káros nap sugarak miatt nem tudjuk napi szinten ilyen mennyiségben megoldani, ezért szükséges a külön bevétel. A legtöbb embernek elegendő a napi 1000–2000 NE, járványos időszakban a 3–5000 NE. Káros lehet viszont a szervezet számára a 10 000 NE D-vitamin rendszeres napi bevitelénél több – itt is érdemes a vitaminok összhatásával élni.^{73,74}

K₂-vitaminnal együtt hatásosabb

A K-vitaminok között többféle is előfordul, a K₂-vitamint hatékonyabbnak tartják, mint az élelmiszerekben lévő K₁-et. A D₃- és a K₂-vitamin együttesen hatékonyabbak például a fogszuvasodás, a csontvédelem terén, egyben egyes időskori betegségek (Alzheimer-kór) csökkentésében is szerepe lehet a K₂ adásának. Természetesen az immunvé-

delem területén is tetten érhető együttes hatásuk. **Jelentős mennyiségű K₁-vitamin (zöldség- és főzelékfélék, káposzta, brokkoli, spenót, bimbós kel, paraj) bevitelkor K₂ is képződik, megfelelő bélműködés esetén.**

A szervezet a számára szükséges K-vitamin mintegy felét K₁-vitamin formájában a táplálékkal kapja (elégséges zöldség fogyasztásakor), a szükséglet másik felét pedig a bélflóra termeli (pre- és probiotikus étkezés). Külön adására az életkor előrehaladtával és a felszívódási zavarok, bélbetegségek megjelenésekor lehet szükség (fontos először a mikrobiom támogatása). Az erjesztett, főleg szójaalapú ételekben (pl. natto) sok K₂ található. A növényi alapú táplálkozásban a bélflóra kolonizációja már korábban, a vékonybélben elindul, így a K₁-vitamin és számos egyéb anyag (B₁₂) felszívhatósága is javul.⁸⁷

A nyomelemek

Korábban szó esett egyes nyomelemek kiemelt immunvédő hatásairól. A cink, a réz és a szelén előnyös mikroelemek az immunrendszer működése terén. A teljes kiőrlésű gabonák (müzli, pékárúk), a búzacsíra (szárított), a hüvelyesek (bab, borsó, lencse), a diófélék, a gombafélék (csiperke, laska, vargánya) és a legtöbb zöldség hordozza e nyomelemeket. **A szelénhiány gyakori hazánkban, ezért kiegészítésre lehet szükség.** (Élesztő, sörélesztő, algák,

hagymafélék tartalmazhatják.) A nyomelemek is hőreiszteens anyagok, azaz késztermékekben, konzervekben hatásosak maradnak.²⁹

A hagymafélék és a fűszernövények

Ismert, hogy számos illóanyag előnyös mikrobagátló hatással bír. Ilyenek a hagymafélék (zöld-, póré-, vörös- és lila hagyma, medvehagyma stb.), a retek, a torma, a gyömbér, a csípős és a chilipaprika, illetve számos fűszernövény (oregánó, majoránna, rozmaring, bazsalikom, bors stb.) vagy a pesztó. Az ízeket, illatokat vagy „csípősséget” okozó anyagok legtöbbször védőanyagok is a szervezet számára, azonban itt óvatosnak kell lennünk, hiszen egyéni toleranciától (nyálkahártyák állapota, irritációk stb.) függ a használatuk. Léteznek emésztést serkentő, és ellenkezőleg, ható (irritáló) anyagok is a fűszerek között.

Egyéb élelmiszerek, gyógyhatású termékek és gyógynövények

Természetesen számos élelmiszer esetében ki lehet mutatni előnyös hatásokat. Ilyenek a fermentált növényi termékek, mint az olívbogyó és a savanyított káposzta (ez utóbbiban a C-vitamin mellett a fermentálás is előnyös hatásokat jelent). Az ananász, a brokkoli, a cikória és az édesburgonya, a spárga és számos, főleg natúr készétel (lecsó,

főzött csicseriborsó, főtt kukorica stb.) igen előnyös a szervezet számára.

Léteznek élelmiszerek, amelyek egy-egy értékes hatóanyagot hordoznak, például az aloé, a tőzegáfonya, a gránátalma, a laskagomba, a sörélesztő, a noni, a csicsókasúrítmény, a cikória, a gyümölcsmagolajok stb. A gyógyhatású készítmények, az étrend-kiegészítők (pl. méhészeti termékek, gyógógombák, élőflórás italok, búzacsíra-kivonat, algák stb.) és gyógynövények széles választékával találkozhatunk, ezek részletes tárgyalására itt csak részben van lehetőségünk, a későbbiekben egy-egy csoportot kiemelünk.

Itt érdemes megjegyezni, hogy léteznek egyéb antioxidánsok, ezek nehezen köthetők valamilyen csoportba, ilyen például az alváskor képződő melatonin vagy az N-acetil-cisztein. A melatonin az egyéb antioxidánsok által nem lekötött („lecsorgó”) szabad gyököket közömbösíti az éjjel folyamán, így biztosítja az egészségünket.

Az N-acetil-cisztein részben egyes légúti krónikus betegségek (COPD, bronchitis) kezelésének támogatója, részben értékes antioxidáns a szervezet más részében is. Az újabb kutatások szerint a glutationszint emelésében játszik szerepet, a kognitív folyamatok segítője (bipoláris zavarok fékezője), illetve az inzulinrezisztencia megelőzését is segíti.³⁰ A szervezet elő tudja állítani metioninból és szerinből, de külön bevitele igen előnyös lehet járványos időszakban.

Külső és belső antioxidánsok

Ma már sok irodalom alátámasztja az egyes élelmiszer-alkotók, természetes vegyületek hasznos vagy éppen előnytelen tulajdonságait a védelmi rendszerre nézve. Mégsem könnyű stabil kísérleti modelleket felállítani, mivel egy adott élelmiszer-mátrixban egymás mellett jelen lévő több tíz vagy több száz értékes hatóanyag – akár additív (összeadódó), akár szinergens (egymást erősítő) – eredő (együttes) hatása nehezen becsülhető, hozzáteve az emberi szervezetek közötti különbségeket.

Manapság lépten-nyomon az „antioxidáns” szóval találkozhatunk. A szakma persze óvatosabban bánik e kifejezésekkel, mégis vannak adatok, irányok, ajánlások, megfigyelések e területen is, és ez jó hír. Először a szabad gyökök témakörét járjuk körbe, majd rátérünk a külső és belső antioxidánsok területére.

Szabad gyökök fogságában

A szervezetben számos agresszív molekula létezik, amelyek oxidatív folyamatokban vesznek részt. Sok szakember szerint ezek a felelősek az öregedési folyamatok, a „biológiai amortizáció” jelentős részéért, nem véletlen, hogy az antioxidánsok bevitelét a hosszabb életkorhoz és az „anti-aging” területéhez kötik. A szabad gyökök olyan oxigént vagy nitrogént tartalmazó molekulák, amelyek megtá-

madhatnak különféle kulcsfontosságú fehérjéket, vagy akár a DNS-t is, ezáltal destruktív, ártó munkát végeznek. **Szerepük megértése komoly fegyvertény az orvos- és táplálkozástudományban, és új alapokra helyezte az étrendi ajánlásokat is.**

A molekulák mindig a stabilitásra és az egyensúlyra törekszenek, ezért a kötések páros számú elektronok hozzák létre. Ha elveszítik az egyik elektronjukat, reaktívvá válnak, mivel a hiányzó „párt” szeretnék mielőbb visszanyerni. Ezek a labilis állapotú molekulák a szabad gyökök, amelyek támadólag lépnek fel az élő szervezetekben. A folyamatban végül a szabad gyök megsemmisül, ám maradandó kárt tehet a környezetében (a célsejt struktúrájában, működésében). A szakma jellegük miatt szemléletesen a kamikazeharcosokhoz hasonlítja ezeket. A szabad gyökök létfontosságú sejtekből, szövetekből „lopnak” elektronokat, így ezek gyakori előfordulása az emberi egészségre kockázatos. Legtöbbször zsírokat, fehérjéket és a DNS-állományt támadják.

Oxigén eredetű szabad gyökök például a szuperoxidgyök vagy a hidroxilgyök. A nitrogén eredetűek között kiemelkedő a nitrogén-monoxid (NO). Léteznek egyéb szabad gyökök is, mint a hidrogénperoxid, a peroxinitrit, hipoklórossav stb.

A szabad gyökök (oxidánsok) a normál anyagcsere-folyamatok során az egészséges szervezetben is termelődnek, de ezek mennyisége, illetve romboló hatásuk mértéke életvitel- és étrendfüggő.

Az oxidáns és az antioxidáns molekulák, valamint folyamatok aránya, jellege és a védőanyagok mennyisége döntően befolyásolja szellemi és fizikai egészségi állapotunkat, életminőségünket és életidőnket.

A külső környezetből is bejuthatnak, vagy a testben képződhetnek a korábban említett szennyező anyagok, a növényvédőszer-maradványok, a napfényhatás (UV-sugárzás), a gyógyszerbevitel vagy a dohányzás kapcsán.

Bár többnyire a szabad gyökök káros hatásait szoktuk hangsúlyozni, szerepük van a tisztításban, a veszélyes mikrobák elpusztításában is. A szervezet maga is kihasználja a jelenlétüket az immunvédelemben a bejutó káros mikroorganizmusok ellen. A fehérvérsejtek számos alkalommal szabádtanak fel oxidánsokat a mikrobák elleni harcban, gyakran maga az immunsejt is megsemmisül e harc során. A szervezet által használt „fegyverek” között szerepel a hipoklórossav (köznapi néven: hipo), a szuperoxidgyök és a hidrogén-peroxid (a hidroxilgyök prekursora).

A fehérvérsejtek egy csoportja, az ún. neutrofil granulociták képesek a szuperoxidgyök termelésére, ezért ők az első vonalban támadnak. Szintén érdekes megfigyelés, hogy a szervezet a hidrogén-peroxidot esetenként túltermeli egy sérülés vagy a mikrobák bejutásának helyszínén, ezáltal mozgósítva a fehérvérsejtek újabb vonalának érkezését („első jelző”).⁵²

Az immunvédelem oszlopai – a belső antioxidánsok

Az étrend révén támogathatjuk az ún. belső antioxidáns rendszerek működését, hatékonyabbá téve azokat, ezenfelül az ún. membrán antioxidánsokat és a külső antioxidánsokat is bejuttatjuk a szervezetbe. Emellett tudatosan figyelhetünk a jótékony bélbaktériumok rendszeres pótlására, különös tekintettel infekciók (fertőzések) közben és után, illetve erősebb fizikai és lelki megterhelés-kor.

A szervezetben az egyik legkomolyabb veszélyt a hidroxilgyökök jelentik, amelyek a képződő hidrogén-peroxidból vas(II) ionok jelenlétében keletkeznek. Mivel e gyökök ellen közvetlen enzimes védekezés nem lehetséges a szervezetben (mivel reakcióidejük hihetetlenül gyors, nanoszekundum nagyságrendű), így a hidroxilgyök prekursorát, a hidrogén-peroxidot kell blokkolni, illetve eliminálni. A belső antioxidáns rendszerek főként ezt tűzik ki célul.²³

A belső (intracelluláris) antioxidáns mechanizmusok egyik fő képviselője a szeléndependens (szelénfüggő) glutation-peroxidáz enzim, amely főként a környezeti és étrendi okokra visszavezethető oxidatív gyököktől (elsősorban az említett peroxidoktól) véd. A citoszolban és a mitokondriumban található oxidoreduktáz biokatalizátor NADH₂ vagy NADPH₂ kofaktorról működik. **Szelén hiányában e**

rendszer hatékonysága romlik, és nagyobb eséllyel alakulhatnak ki infekciók (pl. influenza, herpesz, övsömör), egyes rákbetegségek, pajzsmirigybetegségek, makuladegeneráció, szürke hályog, valamint szív- és érrendszeri betegségek (szívizomgyulladás, stroke, magas vérzsír szint). A szelén egyúttal kiemelten részt vesz a férfi ivarszervek működésének fenntartásában.²⁴ A Kárpát-Pannon régióban a talajadottságokból adódóan szelénhiány a jellemző, így elsődleges lehet a szelénpótlás, napi 50–80 mikrogramm mennyiségben. A korszerű élelmiszerek vagy étrend-kiegészítők szelénrel dúsított élesztők formájában szerves szelént tartalmazhatnak.

Az élelmiszerek között szelénforrásként említhetők a teljes kiőrlésű gabonák, a brokkoli, a zab, a barna rizs vagy a sörélesztő. E-vitamin bevitelével (pl. olajos magvak, búzacsíra, növényi olajok) működési hatékonysága javul. A szelénbevitel már egészen fiatal kortól fontos: 7–10 éves korig napi 80–140, 11–18 év között 140–180 mikrogramm a szükséglet. Különösen serdülő fiúk esetében fontos a szupplementáció (kiegészítés). A túladagolást ugyanakkor el kell kerülni a feltételezett toxikus mellékhatások miatt (gyerekeknél és fiataloknál napi 200 mikrogramm felett).^{24,25}

Egy másik belső antioxidáns rendszer, a kataláz középponti eleme a vas, amely a hemoglobin- és mioglobinképződés, illetve a növekedési folyamatok mellett az ellenálló képesség fenntartásában is

szerepet kap. Az akut baktériumfertőzés időszakát kivéve a vasbevitel elsőrendű feladat, különös tekintettel a serdülőkorú lányok esetében.

Értékes vasforrások a növényi alapú élelmiszerek között a dió (a fitátok csökkentik a vasfelszívódás hatékonyságát, előzetes áztatással ez javítható), a mandula, a mák, a zabpehely, a lencse és a vörös lencse, valamint a csipkebogyó-, feketeribiszke- feketeszeder-, áfonya- és homoktövis-alapú termékek (levelek, szuperkoncentrátumok). A napi vasigény például a fiatal fiúknál 10–12 mg, a lányoknál 15 mg.^{24,25}

A C-vitamin és a bioflavonoidok támogatják a vasfelszívódást, így a diófélék színes bogyós gyümölcsökkel ajánlhatók, és érdemes a fehérjedús (különösen állati fehérjékben gazdag) ételek mellé savanyított káposztát enni, vagy ételecet helyett frissen facsart citromlével és sok petrezselyemzölddel, lila hagymával, fokhagymával készített, ízletes salátaönteteket készíteni.

Az aszalt gyümölcsökben a vas és a természetes C-vitamin is megtalálható (szárításkor a C-vitamin jellemzően nem bomlik le), emellett a szintén szinergens (vitaminfelszívódást segítő) hatású bioflavonoidok mint vitaminszerű vegyületek (P-vitaminok). A vas beépülését a hemoglobinba a réz teszi lehetővé, ezért a rézbevitel is elsődleges fontosságú.

A harmadik fő belső antioxidáns rendszer a szuperoxid-dizmutáz (SOD), amely cink-, réz-, va-

lamint mangánfüggő mechanizmus. A mitokondriumokban és a mikroszómákban folyamatosan keletkező szuperoxid anionok semlegesítésére „szakosodott”. Az ember (illetve a főemlősök) citoszoljában réz-cink-SOD- és mangán-SOD-aktivitás is detektálható.²²

Cinkforrásként tartják számon a búzacsírárt, a hüvelyeseket, a sörélesztőt. Sportoló fiatalok számára cinkpótlást szoktak javasolni, amely egyben az inzulin termelését, valamint a vér sav-bázis egyensúlyát is támogatja. Ilyen esetekben réz és A-vitamin-pótlás is egyidejűleg ajánlott. Napi szükséglete 7-10 mg. Réztartalmú ételeink: a teljes kiőrlésű gabonák, a szárazbab és a száraz borsó, a szilva (lekvár). A napi szükséglet: 0,8-1,2 mg. A mangánforrások közé tartoznak a zöld levelű főzelékfélék, a dió, mogyoró, mandula, a fehérrépa, a borsófélék. A mangán szintén a C-vitaminnal együtt dolgozik, emellett a B₁-vitamin beépülését segíti. Napi szükséglete: 2,5-4 mg.^{23,24}

Életmentés a sejtekben

– a belső antioxidánsok közös munkája

A teljes immunvédelem első vonalai tehát az ún. intracelluláris antioxidánsok, amelyek kiemelten az enzimatiszós védekezésben kapnak szerepet.

Az **enzimek** általában véve olyan fehérjék, amelyek a biokémiai folyamatokat gyorsítják, katalizálják. Szükség is van e molekulákra, hiszen az idő-

tényező az egyik legfontosabb a szervezetben. Ahogy a korábbiakban láthattuk, a belső védelmet jelentő enzimek (glutation-peroxidáz, kataláz, szuperoxid-dizmutáz) „motorját” egyes ásványi anyagok, nyomelemek adják (szelén, vas, cink, réz, mangán), ezért is nevezhetjük ez utóbbiakat antioxidáns elemeknek. **Amennyiben a védőbástyaként szolgáló katalizátorok alkotóelemei nem állnak rendelkezésre – azaz étrendünkben nincs elegendő a jelzett anyagokból – az enzimek termelődése zavart szenved.**

A **nyomelemek** nem hőérzékenyek, azaz levesekben, főzelékekben, főtt ételekben is megmaradnak. Egy változatosan elkészített zeller- vagy spárgakrémlevesben, zöldségpástétomban (pl. padlizsán-, élesztőkrém), spenót- vagy tökfőzelékben, főtt céklában, akár pár szem sült dióban, pirított tökmagban, sörélesztőben is számtalan olyan anyag, nyomelem bújjik meg, melyek legalább annyira szükségesek, mint a C-vitamin és a növényi színanyagok.

A folyamatok rendszerszerűen zajlanak, a következőképpen: elsőként a szuperoxid-dizmutáz (SOD) enzim semlegesíti a mitokondriumainkban tömegesen termelődő szabad peroxidgyököket. Oly módon szakítja meg a szabad gyökök láncreakcióját, hogy a peroxidgyököket oxigénre és hidrogénperoxidra bontja. A második lépésben szét kell rontcsolni a hidrogénperoxidot is, mivel az is egy reakcióképes szabad gyök. Ehhez egy másik enzim érkezik azonnal: a kataláz, amely vízzé és oxigén-

né alakítja a hidrogén-peroxidot. A kataláz csak a szervezet vizes fázisaiban dolgozik a sejteken belül és kívül (a lipídmembránban nem).

A harmadik lépésben megjelenik a glutation-peroxidáz enzim, amely már a lipid fázisban (sejtmembrán) is tevékenykedik. Semlegesíti a sejt-hártyákat támadó szabad gyököket, valamint a kataláz által el nem fogott hidrogén-peroxidot. Ez szervezetünk leggyakoribb antioxidáns enzimje, mindennél jelen van, a sejteken belül és kívül egyaránt. Kiemelkedő a védelmi feladata a sejtmembránoknál, amelyeket óv a lipidperoxidációtól. (Lipidperoxidáció során a szabad gyökök elektront szakítanak ki a lipídmembránból, amely veszélyes láncreakciót indít el, ezt szakítja meg az enzim, különben a sejt elpusztulna.)

Roppant fontos a „három testőr” közös, gyors és összehangolt munkája, hiszen a pillanat töredéke alatt, szinte elképzelhetetlenül nagy sebességgel történnek a rombolások a sejtekben. Mindehhez még a melatonin is csatlakozik, mint a legvégén fennmaradó gyökök befogója. Természetesen nincs vége itt a védelemnek, hiszen a gyors reagálású erők mellett léteznek külső antioxidánsok is.

A második védelmi vonal: a külső antioxidánsok

A második védelmi vonal célja az első vonalban jelzett enzimátikus mechanizmusok kiegészítése.

Ide tartoznak például az extracelluláris (sejten kívüli) tér védelmét biztosító albuminok, a transzferrin, a réztartalmú glikoproteinek (ceruloplazmin) és más fémkötő fehérjék, a hemopexin, és a SOD (szuperoxid-dizmutáz), valamint a glutation-peroxidáz extracelluláris formái. Szintén kiemelendő a bilirubin, a húgysav, valamint a C-vitamin.

A fémkötő fehérjék kapcsán érdemes megerősíteni az ásványianyag- és nyomelembevitel jelentőségét, amely nemcsak az első, hanem a második immunrendszeri protektív (védelmi) vonal kulcsterülete is egyben, különös tekintettel a cink-, réz-, mangán- és vasbevitelre (redoxegyensúly-fenntartók). Ezenfelül a szelén mint önálló protektív (védő) anyag fémes és nem fémes folyamatokban is képes részt vállalni.

Membrán antioxidánsok. Csapatsszellem és szinergencia

A második védelmi vonal részei az ún. membrán antioxidánsok (lipoprotein antioxidánsok). Ide tartozik a béta-karotin, amely például a sárgarépa-ban a luteinnel együtt szinergens (egymást erősítő) hatást mutat. Céklában, sütőtökben, spenótlevelben is jelen van.

Fontos, hogy az antioxidánsok „csapatban dolgoznak”, az egyik hasznosulása függ a másik ve- gyülettől. Megfigyelhető ez például a bélflórán belül is a „crosstalk”, azaz a „párbeszédjelenség” kap-

csán, ahol az egymás mellett kolonizálódó törzsek egymással érzékeny egyensúlyt alakítanak ki, kiegészítik egymás funkcionalitását, egyben a mucosagát (nyálkahártya) sejtjeivel is kontaktusban vannak, így a szükségletnek megfelelő vegyületeket „gyártják le” a szervezet számára.

A béta-karotinnal (később retinollal, azaz A-vitaminnal) együtt hatva dolgoznak a tokoferolok. A zsíremésztés zavarai esetében kell az A-vitamin-szükséglet növekedésével számolni, ugyanakkor a retinol szupplementáció (A-vitamin-kiegészítés) nem javasolt kiegészítők formájában, inkább a sárga és piros húsú gyümölcsök és zöldségfélék, valamint a zöld levelek adása hasznos.

Bioflavonoidokkal szintén hatékonyabbá tehető a karotinok hasznosulása, például rezveratrol (vörösszőlő-héj magőrleménye) és piknogenol adása mellett segítheti fiatal korban a pattanások, a kelések, az akné kezelését (külsőleg is). A többszörösen telítetlen zsírsavak, illetve az olajban sütés csökkenti a karotinok és a retinol hatékonyságát, egyben növeli a szükségleteket (az E-vitamin-igényt is).

Szintén membrán antioxidánsok a már említett tokoferolok (E-vitamin), valamint az ubikinon (koenzim-Q10), amelyek lipidperoxidációt blokkoló hatásukkal emelkednek ki. Kiemelten a sokak által nem preferált szójatermékekben, a szójaolajban találhatóak, természetesen a nem génmódosított formák a hasznosak. (A szakma külön kiemeli a szójaolaj értékét, felnőtt- és idősebb korban is.)

A koenzim-Q10 együtt dolgozik az E-vitaminnal, védi a fehérjéket és a DNS-t az oxidatív stresszekkel szemben, emellett regenerálja a szabad gyök állapotba került tokoferolt.^{26,28}

A minőségi táplálkozás szerepe – az antioxidánsok „kimeríthetetlen” tárházai

Hihetetlen széles a külső antioxidánsok skálája, és ilyenkor láthatjuk, hogy a modern „ipari élelmiszerek” világában milyen nagy szükség van a változatos, tudatos étkezésre. Ne felejtsük el, hogy hiába van sok ezerféle élelmiszer forgalomban, ha ezek jelentős része ugyanabból a nyolc-tízféle, sokszor hiányos alapanyagból készül (fehér liszt, fehér rizs, finomított olaj, cukor, nagyüzemi tej és hús, zselatin és más állományjavítók stb.)

Az embert érő sokoldalú hatások ma már szinte „megkövetelik”, hogy olyan vegyületeket is kapjon a szervezet, ami egy átlagos ételben nincs meg, különösen a „junk food”-okban. A szakma valószínűsíti, hogy számos antioxidáns vegyület tudatos bejuttatásával (akár élelmiszer mátrix kíséretében, akár szupplementációval) sokat tehetünk immunrendszerünk megóvásáért, már egész fiatal kortól kezdve.

Fontos szempont továbbra is, hogy nem mindig egy-egy anyag túlhangsúlyozása a cél, hanem a szinergia jelensége, vagyis például a C-vitamin mellett az E-, A- és D-vitamin, a vas mellett a

szelén, cink, réz és mangán, a vitaminok mellett a polifenolok stb. Együtt mindig „többre megyünk”, mint csupán egy-egy vegyület bevitelével. **Vélhetően az élelmiszermatrixnak is van szerepe a felzívódás és antioxidáns hatás terén.**

Milyen speciális vegyületekről van szó? A nyers zöldségfélékben és a bogyósok héjában, gyümölcshúsában, valamint a citrusok és bogyósok termésének magjában lévő flavonok, antociánok, OPC-k (oligomer proantocianidinek, pl. a szőlőmagban) kiemelt vitaminszerű hatással bírnak, másodlagos vitaminként viselkednek (P-vitaminok).

Az extracelluláris scavenger (gyökfagó) vegyületek tárháza szinte kimeríthetetlen: az előbb említettek mellett a likopin (lipoprotein antioxidáns), a fenolok, kinolok, poliének, a kvercetin és miricetin, valamint az aminosavak között a cisztein és metionin fontosak. (Ez utóbbiak a lenmagban, sörélesztőben, kölesben is megtalálhatók. Antioxidáns aminosavként tartják számon az arginint és a glutaminsavat is.)²³

Kiemelt jelentőségű az **alfa-liponsav**, amelyet a szakma újabban ismét említ, számos kutatási program alapjává vált mint esszenciális anyag és antioxidáns. Nagy szerepet tulajdonítanak neki az inzulinegyensúly kialakításában, emellett a szellemi és fizikai erőnlét fenntartásában, a szív- és érvédlemben, a látás javításában, valamint számos immunfolyamatban. Fokozza az ATP-termelést, védi a májat és az idegrendszert (javíthatja a memóriát is).

Növényi forrása főként a sütőélesztő, de étrendkiegészítő formájában jellemzőbb a használata, akár sportolóknál is.

A régi falusi és az újabb reformtáplálkozásban is nagy szerepe volt, illetve van az **élesztőkrémeknek**, amelyek élesztővel, darált dióval vagy más maggal, szójaolajjal, szója- vagy zabpehelyliszttel, hagymával, friss petrezselyemmel, fűszerekkel készülnek, kifejezetten a gyermekek, fiatalok táplálása céljából. A krémet pár percig felfőzik, így az élesztők elpusztulnak, de az értékes anyagok jelentős része a termékben marad. (Sörélesztő esetében nem szükséges a hőkezelés, mert eleve inaktív forma.) Az élesztőtől ma már sokan idegenkednek, de nem ismerünk ennél komplexebb, nagyobb értékű élelmiszert, modern kifejezéssel szinte „superfood”-nak is hívhatnánk, és árfekvése jóval kisebb, mint az algáknak vagy más, távolról érkező anyagoknak.

A fenolos vegyületek, poliolo, flavonok, lignánok, terpének, a K-vitamin szintén kiemelkedő jelentőségű gyökfagók.

A harmadik frontvonal

Érdemes végül jelezni, hogy létezik egy harmadik védvonala is a szervezetnek, ez a másodlagos gyököktől véd, és a károsodott molekulák eliminációjában vesz részt, annak érdekében, hogy az egyensúly a sejtben és az extracelluláris térben hamar helyreálljon. DNS-szinten idetartoznak az

endo- és exonukleázok, polimerázok, peptidázok, az oxidált lipidek tekintetében például a foszfolipázok. Ezekről kevés szó esik, de a mindennapokban sokat köszönhetünk az itt felsorolt enzimek.²³

Gyakorlati konzekvenciák

Nos, mit is jelentenek mindezek a szakmai ismeretek a mindennapokban? Nyilván nem várhatjuk el egy háziasszonytól, hogy értsen a belső, külső és membrán antioxidánsok szakmai területéhez, hogy értse a szabad gyökök reakcióit. Mi az, amit érdemes ebből „hazavinni”? A nyers gyümölcsök, bogyósok adása előnyös, már fiatal kortól kezdve, az apró magvas termések (szeder, ribizske, áfonya, homoktövis stb.) levét, magmentes, pektinben is gazdag húsát is ajánlhatjuk. Javasoltak az aszalványok is: vörös áfonya, aszalt szilva. A paradicsom likopintartalma, az édes-nemes pirospaprika és a kápia, a pritamín adása is fontos lehet. A cékla, sárgarépa, sütőtök, fehér édes káposztával, savanyított káposztával szinergens hatásokat mutat (ecet helyett egyre inkább friss citromlével készítve). A fehérrépa, zeller és karalábé elsődleges antioxidánsokat hordoz.

A színes húsú növényekhez tökmagolajat, szőlőmagolajat, lenmagolajat, kendermagolajat vagy petrezselyemolajat tehetünk, az olajok szélesebb skáláját alkalmazhatjuk. E termékekben a flavonok széles skálája található. A vörös lencse, a csicseri, a

vörösbab, a kukorica (karotin- és zeaxantinforrás), a fokhagyma, a snidling, a torma és a retek mind értékes polifenolokat tartalmaz, étkezzünk tehát változatosan.

A rohanó élettempó miatt kialakult egyoldalúság hosszabb távon csökkentheti az immunrendszeri mechanizmusok hatékonyságát is. A zöldturmixok a klorofill és a nyomelemek hatását egyesítik, egyedül az oxalátokra kell figyelni vesekőhajlam esetén (ez igaz a homoktövistermékeknél is). A citrusmagvak kivonatai, a vörösszőlő-mag és a homoktövismag értékes vegyületei, a lékoncentrátumok, a gránátalma és a gojibogyó szintén beilleszthetők a protektív diétába egy-egy nap.

Természetesen egyszerre nem alkalmazunk kettő-négy kiegészítő terméknel többet, inkább 3-6 hetes terminusokban gondolkodva, rotációban javasolhatunk speciális hatóanyagokat, egyénre szabott módon, figyelembe véve az allergiákat és intoleranciákat. Így tudatos, ésszerű párosításokkal sokat tehetünk gyermekeink és önmagunk egészségének védelméért.

Bioflavonoidok, avagy étkezzünk színesen

Bár az antioxidáns vegyületek közé tartoznak, jelentőségük miatt külön is foglalkozunk velük. A bioflavonoidok olyan növényekben található ve-

gyületek, amelyek széles körű védelmet nyújtanak az emberi szervezetben képződő káros szabad gyökök ellen, ezenfelül egyéb előnyös élettani hatásaik is vannak. Számos élelmiszernövényünkben is megtalálhatók, jellegzetes színt és ízt adva az adott nyersanyagoknak. A növények eredetileg saját védelmük érdekében termelik e komponenseket, amelyek az emberi szervezetbe jutva szintén igen előnyös hatásúak. Védő, protektív tulajdonságaikat több évtizede kutatják, azonban csak újabban kerültek a figyelem homlokterébe a rákkutatás, a szívbetegségek elleni harc, valamint az oxidatív folyamatok és szabad gyökök témaköre kapcsán.

Ismeretes, hogy a színes gyümölcsöket és zöldségféléket fogyasztó populációk egészségi állapota mérhetően jobb, mint az ilyen növényeket nem fogyasztóké. Ez a megfigyelés vélhetően a növényi színanyagokkal függ össze, ezenfelül a vitaminok, ásványi anyagok, enzimek, egyéb „élő anyagok” pozitív összeadódó hatása is tetten érhető.

A színes növényekben lévő hatóanyagok, antioxidáns hatású molekulák fékezik a szervezet öregedési folyamatait, rákmegelőző hatásúak az emésztőrendszerben, a nyirokszervekben, a tüdőben, valamint a bőrszövetben, javítják a látást, védik az agyi hajszálkapillárisokat, értágítók, segítenek az értisztításban, a vérzsírok csökkentésében, gyulladásgátló hatásúak, antibakteriális és antivirális tulajdonságúak, erősítik a védekező mechanizmusokat, visszaszorítják a cukorbetegség szö-

vődményeit. **Értékük szinte felbecsülhetetlen, hiányukat az emberi szervezet rövidebb-hosszabb távon megérzi.** Jelenlétük segíti más hatóanyagok (pl. a vitaminok) hasznosulását, mintegy másodlagos vitaminhatásuk van.

Karotinoidok

A karotinoidok csoportjába tartozó béta-karotin a látóbíbor képződéséért és a bőr védelméért felel, a likopin pedig rákellenes anyag, valamint a plakk képződése ellen hat a keringési rendszerben. A bioflavonoidok nagy csoportjának jeles tagjai a karotinoidok, amelyek sárga, narancsszínű vagy vörös színű vegyületek. Ezek közül is kiemelkedik a béta-karotin, amely például a sütőtök, a sárgarépa vagy a kajsziarack színét is kölcsönzi. A béta-karotin az A-vitamin (retinol) előanyaga vagy provitaminja. (Az A-vitaminről korábban már esett szó.)

Szintén a karotinoidok közé tartozik a paradicsom piros színét adó likopin, amely ugyancsak hatékonyan semlegesíti az egészséges sejteket támadó oxidatív gyököket. Védi a keringési rendszert a plakk-képződés ellen, csökkenti a tüdő-, gyomor-, vastagbél- és emlőrák kockázatát. Feldolgozás, hőkezelés során megőrzi előnyös hatásait, így például paradicsomsűrítményben, -levesben, -szószban is hatásos marad a likopin zsiradékokkal együtt fogyasztva.^{32,33}

Lutein és zeaxantin

Szintén egyre nagyobb hangsúlyt kap – a karotinok és a likopin mellett – két másik hasznos vegyület: a lutein és a zeaxantin. E két vegyület védi a szem sejtjeit, valamint erősíti a hajszálereket, így az érbetegségek és a stroke ellen is védhetnek. Különösen a szem ereinek védelme kapcsán szokták említeni a szakirodalmak, valamint az egyik időskori szembetegség, a makuladegeneráció témakörénél.

A retina középső területén elhelyezkedő sárgafolt (makula) tartalmazza az emberi szervezetben a legmagasabb mennyiségben a luteint. A szem ezen része felelős az éles látásért, itt található a leg-sűrűbben látóideg-végződés. A lutein és a zeaxantin sárga színű festékanyagok, amelyek védik a szemet a nap káros ibolyántúli sugarai ellen, elnyelik azokat a fénysugarakat, amelyek a sárgafolt-degenerációra jellemző homályos látást okozhatják. Semlegesítik a retinában lévő szabad gyököket, amivel csökkentik a sárgafolt sérülésére visszavezethető szembetegségeket és az időskori látásvesztés kockázatát.

A megfigyelések alátámasztják, hogy a karotinok, a lutein és a zeaxantin, külön-külön, illetve együttesen is hatékonyan közömbösítik a káros UV-sugárzás hatására a szem sejtjeiben keletkező szabad gyököket. A szemet szinte folyamatosan éri a napsugárzás, így a szem szöveteiben az átlagos-

nál is nagyobb mennyiségű antioxidáns vegyületre van szükség.

Az emberi szervezet a bevitt luteint és zeaxantint a legérzékenyebb, legsérülékenyebb területekre szállítja, s itt koncentrálja azokat, megvédve a szem szöveteit a károsodástól a kék fény elnyelése révén. A makuláris pigment nagyobb optikai sűrűsége segíthet mérsékelni a napfény által a szemben okozott stresszt. Lutein hiányában azonban megnőhet a látásproblémák kockázata, a sárgafolt-degeneráció miatt könnyebben kialakul a homályos látás, amely idős korban akár látásvesztéshez is vezethet.

Az említett hatásokon felül a jelzett vegyületek az agy hajszálérhálózatát is védik (stroke-ellenesek), az ízületek felé vezető kiserek rugalmasságát és megfelelő keresztmetszetét biztosítják (értágító hatásúak), valamint a bőrszövet alatti hajszálérkapillárisokra, illetve a bőrszövet sejtjeire is pozitívan hatnak (melanomaellenes, valamint a bőr fiatalságát megtartó hatás). A végtagok megfelelő vérkeringését biztosítva a végtaghidegség egyik ellenszerei.

Lutein főként sötétzöld levélzöldségekben (kelkáposztában, spenótban, brokkoliban), zeaxantin pedig a sárga élelmiszerekben (homoktövisbogyó, kukorica, sütőtök stb.) található. A zeaxantin az élelmiszerekben általában kisebb mennyiségben fordul elő, mint a lutein, de egy része képes zeaxantinná átalakulni a szervezetben.^{33,34}

*A szőlőhéjtól a homoktövismagig,
avagy van-e jobb a C-vitaminnál?*

A bogyósok antioxidáns hatásuk révén általánosan gátolják a „rossz” koleszterin és a sejtmembránok oxidációját, valamint csökkentik a vér alakos elemei, különösen a vérlemezék összecsapódását is. Érdekes itt szót ejteni külön egy vegyületről, amelynek védő hatásai felkeltették a kutatók figyelmét: ez a rezveratrol.

A **rezveratrol** növényekben előforduló, nem flavonoid típusú, de a polifenolok közé tartozó vegyület, amelynek előnyös hatásairól egyre több publikáció jelenik meg napjainkban. Kiemelt tulajdonsága, hogy a növényt és az élő szervezetet védi a fertőzésektől. A gyümölcsök, termések héjában, magjában és kocsányában található meg, különösen a piros és kék szőlőben, valamint ezek préselt levében, törkölyében és magjában.

A kutatások szerint e vegyület rákellenes, gyulladáscsökkentő, vércukorszint-csökkentő, szív- és érvédő hatású, valamint fokozza a fizikai teljesítményt (a szív és az izomerő esetében is). Befolyásolja az élőlények azon génszakaszainak működését, amelyek az élethosszért felelnek. Támogatja az ízületi gyulladás, egyes autoimmun betegségek gyakoriságának csökkenését. Csökkentheti az érelmeszesedés kockázatát, a szívbetegség (infarktus) kialakulását. Fékezi a nem megfelelő érszövetek kialakulását, támogatja a sejtregenerációt, ez által

egyeb szembetegségek megelőzését (erről korábban szó volt). Rendszeres bevitelével csökkenhet a májzsír, a vérnyomás és a vércukor szintje az emberi testben, így a 2-es típusú cukorbetegség előfordulási esélyét is csökkenti. Zsírétető, zsírmobilizáló hatása is ismert, így a fogyókúrák hasznos segítője (gátolja a zsírok újra felhalmozását is). A rezveratrolnak rákmegelőző tulajdonsága is ismeretes, mivel a gyorsan szaporodó tumorsejtek egyik enzimjét gátolja, blokkolja. Antioxidáns hatása révén hatékonyan leköti a szabad gyököket, lassíthatja az öregedési folyamatokat a test különböző belső szöveteiben, valamint a bőrszövetben.^{31,33}

Az antocianidinek és glikozidjaik, az antociánok a bogyós és egyéb gyümölcsök (bodza, szeder, meggy, piros szőlő, homoktövis, ribiszke, cseresznye, szilva), az almahéj, a padlizsán, a vörös káposzta, a retek és a cékla vöröseskék színét kölcsönzik, és szintén kiemelkedően hasznosak az emberi szervezet számára. Oxidációt gátló, szív- és érvédő, valamint bélhámsejt-regeneráló tulajdonságai ismertek. A piros szőlő és a homoktövis magjában az itt jelzett vegyületeken kívül egy speciális vegyületcsoport, az ún. oligomer proantocianidinek (OPC) is jelen vannak, amelyek páratlan antioxidáns és érvédő hatással rendelkeznek, a C- és E-vitamin hatásának 40-50-szerese a védelmi hatékonyságuk az élő sejtekre nézve. A vörös és kék szőlő, valamint a homoktövis anyagai jól kiegészítik egymást (be-

leértve a héj, a gyümölcshús és a mag vegyületeit), szinergenciát mutatnak. Ma már a bogyósok héjának és magjának őrleményei (keverékei) hasznos részei lehetnek a mindennapoknak, a daganatok és az érbetegség elleni védelem során.

Új keletű szuperélelmiszerek

A növényi alapú táplálkozás előretörésével számos alapanyagban találtak egyedi vegyületeket, amelyek más növényekben nincsenek meg. Ilyen értelemben a „szupertáplálékok” szép új világába jutottunk, és lépten-nyomon olvashatunk egy-egy új kutatásról, hatóanyagról, antioxidáns hatású vegyületről. Érdekességként itt említhető, hogy szinte csak növényi eredetű anyagokról találunk ilyen jellegű irodalmakat, a húsokat és húskészítményeket, tejtermékeket és a tojást nem szokás „superfood” névvel illetni, jóllehet a 70-es években még ezeket tartották a favoritoknak. Azóta e téren is sokat fordult a világ.

A növények kutatása folyamatosan zajlik. Olvashatunk újabb szakmai eredményekről, mint a citrusfélékben lévő heszperidinről és naringeninről (glikozidok), a berkenyében fellelhető narirutinról, a csicszeriborsóban és köményben található egyéb vegyületekről vagy az édesgyökérben, galagonyában lévő flavonolokról. Ez utóbbi vegyületek egyébként hagymában, kelkáposztában és brokkoliban is

jelen vannak, ide tartozik például a kempferol, a kvercetin, a miricetin és a fisetin nevű antioxidáns anyag is. A kvercetin állatkísérletekben a tumoros egerek élettartamát 20%-kal növelte, ezenfelül kiemelt védőhatást mutattak ki alkalmazásakor a koszorúereket és az agyi hajszálereket illetően is (zsíroxidáció-csökkentő).⁵⁰

A gabona- és zöldségfélék leveleiben szintén találhatóak antioxidáns hatású anyagok. A spenótból és a búzacsírából az egyik legerősebb rákellenes anyag, az **apigenin** mutatható ki. Az apigenint hatásosnak találták számos rákbetegség megelőzése terén, különös tekintettel a gyomor- és bélrendszeri, emlő-, petefészek-, prosztatata- és bőrrák esetében. Segíthet a daganat kiújulásának megakadályozásában is, különösen bioflavonoidok adásával együtt (búzacsírakivonat- és flavonoidkoncentrátumok, illetve apigenin és gyógygomba-kivonatok együttes adása). Antioxidáns, gyulladásgátló és antikarcinogén (rákellenes) hatásait egyaránt ismerik és vizsgálják. Természetesen e kutatások a mai napig folynak.⁴⁷

Az újabb irodalmak felhívták a figyelmet néhány élelmiszere, amelyek immunvédő hatása kiemelkedő lehet. Ezek között vannak számunkra ismertek és kevésbé ismertek egyaránt.

A **gránátalma** a Közel-Kelet egyik legnépszerűbb gyümölcse, itthon inkább kuriózum. Karavánutakon terjedt el az egész világon. Igazi vitalizáló, védő hatású gyümölcs, amelynek hatásai emberben is jól

mérhető. Csökkenti a koleszterin oxidációját (érvédő), különösen a koszorú-, a nyaki és az agyi erek védelmezője. A rákmegelőzés és az immunvédelem egyik kulcsa a gránátalma és levének használata. Leve és magja (magolaja) a vastagbélrák esetén hatásosnak bizonyult. Az ösztrogénfüggő emlőrákok esetén szintén támogató (ösztrogénszabályozó). Magas vérnyomásos betegek segítője, mivel gátolja az egyik érösszehúzó enzim (angiotenzin konvertáló enzim, ACE) termelődését.

A **gojibogyót** Ázsiában (Kína, Mongólia, Tibet) ötszáz éve termesztik, és a hosszú élettel hozzák összefüggésbe. Gyakran fogyasztották együtt pezsétviaszgombával és ginszenggel a hosszú életet élő népek. Az élénkvrös termést megszáritják, mint ahogy itthon a mazsolát szokták (előnyösebb, ha nem kénezett). Kiváló energetizáló, vas-, foszfor-, cink-, réz-, germánium- és szelénforrás, ezenfelül B-vitaminok tárháza. Antioxidáns-tartalma az áfonyánál is magasabb. A C-vitamin nem jellemző benne, ettől függetlenül immunvédő hatása jelentős.

Itt érthető meg, hogy a védelemben sok száz- vagy ezerféle anyag együttesen vesz részt, ebből az általunk gyakran említett vitaminok csak a jéghegy csúcsát jelentik. Tartalmaz gyulladáscsökkentő béta-szitoszterolt (koleszterincsökkentő és prosztatavédő anyag), májvédő betaint, és gyökfogó hatású ún. szeszkviterpenoidot (zeaxantin, fizalin). Immunvédő poliszacharidokat hordoz.

Egyes kutatások rámutattak, hogy a szeszkviterpenoidok a növekedési hormon termelésére is hatnak (tobozmirigy), ezt a folyamatot az L-arginin- és L-glutamin-tartalma is támogatja. Ilyen értelemben az idősebbek egyik fontos tápláléka. Védi a DNS-t és a retinát, emellett magas karotintartalmú szupertáplálék. Germániumtartalma nagyban támogatja az immunválaszt serkentő interferon termelését.⁴⁹

A **macát** (macagyökeret) a legrégebbi idők óta termesztik Dél-Amerikában. A keresztesvirágúak közé tartozik, föld alatti gumója az értékes, amely a retekhez hasonló. Az Andok hegyvidékén, igen magasan és mostoha körülmények között terem. Adaptogén, azaz egyensúlyt létrehozó tulajdonságú, segíti az erőnlét és az immunitás fenntartását. Afrodiziákumként is ismert. Értékét a szterolok is adják: kampezsterol, szitoszterol, ergoszterol. Védő hatású izotiocianátot, emellett számos nyomelemet (cink, réz, szelén, jód, mangán, szilícium), B-, C- és E-vitamint hordoz. Kutatások szerint a magas hegyeken élő emberek oxigénfelvételét is javítja. Támogatja a hormonegyensúlyt nők és férfiak esetében is (karmesterhatás), ám fitoösztrogéneket nem tartalmaz. Szerepet kaphat a hangulat és az emlékezet javításában is.

Az **algákkal** ma már szintén számos kutatás foglalkozik. Az egyik legismertebb a spirulina, melynek zöld színét a klorofill adja – ez a színanyag maga is egy értékes védőanyag, antioxidáns. Léte-

zik kék formája is a spirulinának, amelynek a fikocián nevű anyag kölcsönzi a színét, ez utóbbit a csontvelő őssejtképzésével is összefüggésbe hozzák. Aminosavakat, B-vitaminokat, gyulladáscsökkentő gamma-linolénsavat (GLA) és számos antioxidánst (karotinok, zeaxantin, szuperoxid-dizmutáz) hordoz. Javíthatja a vérképet, támogatja az immunrendszer killer mechanizmusait vagy gátolja például a dohányzás okozta szájüregi elváltozásokat. Természetesen léteznek más algafajták is (chlorella, AFA), hasonlóan jó tulajdonságokkal. Az algák salátaként, por formában és préselt lapok (nori) formájában is kaphatók. Az algákban lévő vegyületeket a mai napig kutatják, különösen a nehézfém-kiürítésben, hangulatjavításban betöltött szerepüket, valamint a fikocianin hatásait.

A **kék algát** a tengerek kincsének tartják. Milyen tanulságos, hogy a kék algák (kék baktériumok), tengereink e parányi élőlényei nélkül valószínűleg nem lenne emberi élet a földön, ugyanis a fotoszintézisük során jelentős mennyiségű oxigént termelnek.¹⁰¹

A legújabb kutatások szerint azonban a kék algák nemcsak emiatt figyelemre méltó teremtmények. A kék színüket meghatározó fikocián (C-phycoocyanin) a legújabb vizsgálatok alapján ugyanis gyulladásgátló, angiogenezist (a daganatos szövetek érékezését) gátló, sőt rákellenes hatású, ráadásul néhány autoimmun betegség gyógyítója is lehet.^{102,103}

A kék algákban megtalálható fikocián egy pigment- (színanyag)protein komplex, amelyet az étel-miszeriparban is használnak, azonban csak nemrég kezdték el vizsgálni erőteljes antioxidáns, szabadgyök-semlegesítő, és immunmoduláns hatását. Felfigyeltek baktérium- és vírusellenes, valamint a HIV-fertőzés szervezetben történő továbbterjedését gátló hatására is, de az allergiás tüneteket is mérsékli. Állatkísérletek során fokozta a limfociták aktivitását, és a szervezet ellenálló képességét.¹⁰³

A fikocián háromféle módon fejt ki daganatellenes hatását: egyrészt a már említett antioxidáns mechanizmussal, amiben az oxidatív stressz miatt keletkezett szabad gyökök által okozott sejt-károsodástól véd, másrészt gyulladáellenes hatása végett, harmadrészt pedig a rákos sejtekben az apoptózis (programozott sejthalál) elősegítésével, de a fikocián közvetlenül is képes a ráksejtek szaporodását gátolni.¹⁰⁴ A fikocián (C-phycoocyanin) tehát egy olyan molekula, ami számos betegség gyógyításában kulcsszerepet játszhat a következő időszakban. Érdemes a kék algával készülő étel-miszereket, étrend-kiegészítőket keresni, de magunk is gazdagíthatjuk vele az ételleinket, mert por formájában a kék alga ma már könnyebben hozzáférhető étel-miszer.

Az **aloé** (Aloe vera és ferox fajták) védőhatása szintén párját ritkítja. A-, C-, E-vitamint, cinket, szelént, krómot, ként és bélvédő rostokat hordoz, támogatja a vékony- és vastagbél-nyálkahártya

hámsejtjeinek újratermelődését (kiemelten Crohn-betegek esetében előnyös). Oligoszacharidjai a rossz baktériumok visszaszorításában vesznek részt, ismert emellett az aloé széles körű rákellenes és vércukorszintet normalizáló hatása. A belőle készült gélek gyulladáscsökkentő „belső és külső balzsamként” kerülnek forgalomba. Értékes antioxidáns hatású poliszacharidjai hasonlónak teszik a gyógygombák tulajdonságaihoz. Külsőleg igen sok bőrprobléma és égési sérülések kezelésére alkalmas.⁴⁹

Különbség van az Aloe vera és az Aloe ferox fajták között, ez utóbbi az ősi növény. Az Aloe vera levelei nagyon puhák és sérülékenyek, míg az Aloe ferox levelei meglehetősen kemények, tüskével tarkítva, nem sérülnek könnyen, ezáltal a belső hús nagyon jól védett az időjárás hatásaitól, az állatoktól, a különféle rovaroktól. Egészséges, erőteljes növények, amelyeknek sikerült megőrizniük a genetikai biodiverzitásukat, és képesek folyamatosan fejlődni a talajban lévő gazdag tápanyagok hasznosításával. Az Aloe vera terjedt el, de újabban a ferox fajta hatásait is hangsúlyozzák.

Az Aloe ferox lényegében „magától terem”, és értéke meghaladja az Aloe vera fajtáét. A növény alsó részén található leveleket évente egyszer levágják, annak érdekében, hogy a növény tovább tudjon növekedni, fejlődni. Minden évben, a téli hónapokban, amikor a növény virágzik, a kifejlődő magok a gazdanövény közelében esnek a földre, és ott

kezdenek fejlődni. Néhány hónapon belül a fiatal hajtások már láthatók az idősebb növény mellett. Körülbelül négy év múlva ezek az új növények is érett levelekkel rendelkeznek majd, amelyek már alkalmasak lesznek a betakarításra. (Védett növény, ezért forgalmazása korlátozásokhoz kötött világszerte.)

Az Aloe ferox leve túlnyomó részben összetett poliszacharidokból áll. Előnyös metabolikus szindróma, emésztési problémák, gyomor- és bélbetegségek esetén. A homoktövis olaja mellett az egyik legjobb száj-, nyelőcső- és gyomornyálkahártyavédő (reflux és fekély ellen hatnak). A poliszacharidok támogatják az immunfolyamatokat, a vércukor-anyagcserét és a szív működést, egyben a bélrendszerben prebiotikumként viselkednek. A megfigyelések szerint az ún. glükonutriensek segítik a sejt-sejt közti kommunikációt, amely a belső öngyógyító folyamatok eszköze. Az aloélevelek természetes C-, E-, B₁-, B₂-, B₃-, B₆-vitamint, folsavat, kolint, valamint enzimeket, ásványi anyagokat és a nyomelemek széles skáláját tartalmazzák. Ásványi anyagai és nyomelemei között említhető a kalcium, kálium, magnézium, nátrium, foszfor, stroncium, bór, bárium, vas, kobalt, mangán, réz, cink, szilícium és szelén. Az Aloe vera és ferox termékek fontos elemei az immunvédelemnek, akár kúraszerűen is.

Az **acai** nevű sötétkék bogyók szintén különleges védő élelmiszerek. Az Amazonas esőerdeiből

származik a növény, a bogyók a fekete áfonyához hasonlítanak. Összes polifenoltartalma igen magas, karotinokat és prosztatavédő béta-szitoszterolt tartalmaz. Előnyös az oxidatív stresszek és az öregedési folyamatok fékezése, valamint a bőrvédelem terén.

A **noni** a polinéz szigetvilágban őshonos, főként Tahitin és Hawaii-on, de mostanra már Ázsiában és Ausztráliában is jelen van. Gyümölcsének jellegzetes, nem kellemes íze és szaga van, azonban hatásai különlegesen pozitívak. Nemcsak szelént, hanem glikozidokat, gyulladásgátló anyagokat (érvédő hatású szkopoletin), limonént és ún. antrakinonokat hordoz (mikrobaellenes vegyület). Ismert proxeronintartalma, mely a legfontosabb hatóanyaga egyben, és a xeronin előanyaga (az ananásznál jóval többet tartalmaz).

Külsőleg sebek kötözésére használták, mivel a benne lévő antioxidánsok a sérüléseket is gyorsan orvosolták. Belsőleg is támogatja a sérült, degeneratív sejtek kiürítését. Immuntámogató hatása mérhető (fehérvérsejt-aktivizáló), poliszacharidjai elősegítik az interferon-gamma, az interleukinek, a T-limfociták és a makrofágok termelődését, ezáltal a hatékony immunválaszt.

Rendszeres bevitel esetén hatóanyagai támogatják az alvást és a nappali jó közérzetet. Enyhe fájdalomcsillapító tulajdonsága is ismert. Általában italt készítenek belőle, amit éhgyomorra érdemes használni.⁴⁹

Gyógynövények

A gyógynövények az immunvédelem kulcsszereplői, használatuk elsődleges és hiánypótló a mindennapokban. E könyv keretén belül nincs lehetőség ezekről bővebben írni, inkább csak címszavakban, felsorolás jelleggel térünk ki rájuk.

Legendák élnek egyes bennszülött indián törzsek vagy civilizációtól elzárt népek vitalitásáról, magas életkoráról. Korábban szó volt a Balkán-félsziget pásztorairól, akiknek életkora a probiotikus kultúrákkal függött össze. A dél-amerikai őserdőben lakó egyes törzsek szintén erősek és egészségesek, amely a környezetükben lévő gyógynövényekkel kapcsolatos megfigyelésekre és használatukra vezethető vissza.

Számos növénynek sokoldalú rákmegelőző, bélvédő, vesekövesség-ellenes, gyulladásgátló, lázcsillapító, mikrobaellenes vagy más hatása van. Az ismertebb gyógynövények közül említhető itt a nagy bojtorján, az orbáncfű, a gyermekláncfű, a borsmenta, a citromfű, a fehér fagyöngy.⁵¹ Az angyalgöyökér, üröm, medveszőlő, pásztortáska, mirhafű, édesgyökér, máriatövis, porcsin szintén mind előnyösek.

Az immunvédelemben szerepet kapnak a vírusgátló (antivirális) hatású gyógynövények, mint a körömvirág, az indiai kurkumagyökér, a piros kasvirág és a gyömbérgyökér. Hasznos immunvédők még a réti legyezőfű, az ázsiai ginszengyö-

kér vagy a szibériai ginszenggyökér (tajgagyökér) és a rózsagyökér (*Rhodiola rosea*). Általános erősítő (roboráló) hatású és gyulladáscsökkentő a csalánlevél, a cickafarkfű, a kamillavirág, az orvosi zsálya-levél, a szurokfű és a bazsalikom. A figyelem fókuszába került újabban a Peruban őshonos macskakarom (*Uncaria tomentosa*) is, amely tumorgátló, antioxidáns, értágító és trombózisellenes hatásairól ismert. Természetesen a gyógynövényeket előnyös polifenolokkal (pl. vegyszermentes narancsvagy citromhéj, pecsétviaszgomba, fokhagyma, homoktövis stb.) elegyíteni, így hatásuk fokozható. **A gyógynövények hatóanyagai általában nemcsak egy területen hatnak, hanem az immunrendszert, a keringést, a tápcsatornát, a kiválasztó szerveket egyszerre védhetik.**

E rövid áttekintés során ismét láthattuk, mennyiféle értékes, különleges védő élelmiszer, gyógyhatású növény található a bolygónkon. A kutatók szerint e téren kimeríthetetlen a növényi betegség-megelőző anyagok tárháza, hiszen az eddig felismert hatások is döbbenetesek, emellett számtalan termést, gyógynövényt, vegyületet még fel sem fedezett a tudomány. Jelenleg is folyamatosan folyik a keresés és a kutatás az újabb értékes növények után a kontinenseken, az esőerdőkben vagy a bennszülött népek lakta területeken.

Mindezek mellett jelenleg a rendelkezésünkre állnak azok a növények, gyógygombák, fitonutriensek, amelyek tudatos, jól társított bevitelével

hatékonyan javítható az életminőség, növelhető a várható életkor és visszafordítható számos degeneratív folyamat. Sokszor nemcsak az újat kell keresni, hanem a birtokunkban lévő eszközöket érdemes jól felhasználni.

Az antioxidánsokkal kapcsolatos egyéb izgalmas kutatások

Korábban már számos kutatásról szóltunk, e rész nem titkolt célja azonban az, hogy kiegészítse és meglepő információkkal bővítse az eddigi ismeretanyagot.

Ellenségből barát: a nitrogén-monoxid

Az antioxidánsok taglalásakor foglalkoztunk már a szabad gyökökkel. Ez utóbbi molekulák kutatásának jelentőségét az is mutatja, hogy nemcsak Szent-Györgyi Albert kapott Nobel-díjat e témakör kutatásáért (C-vitamin), hanem 1998-ban is ezzel az elismeréssel jutalmazták a nitrogén-monoxiddal kapcsolatos tudományos munkát. Kiderült, hogy az erek belső falában lévő endothel (speciális sejtréteg) képes nitrogén-monoxid szabad gyökök termelésére, amely hatására az érfal tágulni kezd.

Mindez hatalmas lökést adott a szív- és érbetegségek kutatásának, egyben rá kellett jönni arra,

hogy a szervezet hasznot is húzhat a szabad gyökös folyamatokból. Fény derült arra is, hogy az erek említett belső fala folyamatosan gátolja a különböző alakos elemek, kiemelten a vérlemezkék feltapadását. Amennyiben az érfal sérül, zavart szenved a nitrogén-monoxid termelése, és megindul a vérrögződési folyamat (infarktus, trombózis, stroke). A magas vérnyomás, az érlemezés, a cukorbetegség vagy a dohányzás káros hatással van az erek falára, ezáltal a traumák esélyét is növelik.

(Itt érdekességként jelezhető, hogy e kutatások vezettek egyes potencianövelők, például a Viagra kifejlesztéséhez is, mivel a potenciazavarok is a nitrogén-monoxid termelésének zavarával hozhatók összefüggésbe. A jelzett készítményt eredetileg szív- és érbetegség kezelésére fejlesztették, ám az új hatások ismeretében más pályára állították.) Az orvostudomány a nitrogén-monoxidot hosszú évtizedek óta alkalmazza értágításra, de a szakma nem volt tudatában annak, hogy a szervezet maga is használja ezt a „technikát”.⁶¹

Nitrogén-monoxidot az idegsejtek is képesek termelni, és e mechanizmusnak szerepe van az agyi memória fenntartásában. Az agyban az egyes területek nem egyformán kapnak vért, a nagyobb munkát végző egységekhez több vér áramlik. Ez az „elosztó”, szabályozó munka a fenntartható szellemi erő egyik kulcsa. A jelzett, igen érzékeny agyi mechanizmust is a nitrogén-monoxid tartja fent.

Növelhető az életkor?

Mindezek ellenére a szabad gyökök alapvetően nem a barátaink, hiszen károsodásokat okoznak. A belső égési folyamatok során például természetes módon az oxigénből szuperoxidgyökök keletkeznek, ám ez nem ijesztő, mert a szervezet fel van készítve ezek lekötésére. A bejutó oxigén mintegy 1-3%-ából képződnek az említett szabad gyökök (víz helyett). **Cukorbetegség esetén vagy idősebb korban a belső égési folyamat rosszabb hatásokkal működik, így sokkal több „támadó molekula” képződik.**

A szuperoxidgyököket a korábban már említett szuperoxid-dizmutáz (SOD) enzim, míg a hidrogénperoxidot a kataláz semlegesíti. A korábbiak értelmében két út áll rendelkezésre a szabad gyökök lefogásához: az enzimfehérjék, vagy a vitaminok, vitaminszerű anyagok (színanyagok), egyéb antioxidáns fitonutriensek. Ez utóbbiak a kis molekulájú védőanyagok, mint például a C-, E- és A-vitamin, valamint a glutation. **Ezek hiányában a szövetekben súlyos károsodások jönnek létre, ezért étrendi bevitelük elsődleges.** Kísérletes úton a sejteket hozzáadott vitaminokkal és antioxidánsokkal teljesen meg lehet védeni a károsodásoktól, míg a védőanyagok elvonásakor a sérülések szembetűnőek lesznek.

Hangsúlyozni kell, hogy a sejtek örökítőanyagának, a DNS-nek a védelméről is szó van a téma

kapcsán. Amennyiben a DNS-károsodás bekövetkezik, egy „öngyilkos ciklus” indul be a sejtben, azaz egy fehérje „lép színre”, amely néhány gombnyomással lecsökkenti a sejtek energiaszintjét (ATP, NAD), majd bekövetkezik a programozott sejthalál.

Természetesen a szív- és érkárosodások, valamint a cukorbetegség mellett a rákbetegségeket is szükséges említeni, hiszen a szabad gyökös folyamatok a melegágyát képezik a tumorképződésnek. Állatkísérletekben a szabad gyökök kiiktatásával az egyedek élettartamát jelentősen meg lehetett növelni. Ugyanez érhető el, ha genetikailag túltermelést hoztak létre a belső antioxidáns enzimekből (SOD, kataláz). **Mindezekkel akár 20–30%-kal is meg lehetett nyújtani az életidőt, ami azt mutatja, hogy a civilizációs ártalmak jelentős része helyes étrenddel és számos növényi hatóanyaggal kiküszöbölhető lenne.**

Egy szintén érdekes kutatás jelezte, hogy az életidő fordítottan arányos az elfogyasztott ételmennyiséggel, azaz minél kevesebbet eszünk, annál hosszabb ideig élünk (egerekkel és majmokkal végzett kísérletek alapján). Ennek oka az az egyszerű elv, hogy a szénhidrát mennyiségével arányosan a mitokondriumok is aktívabbak, és a gyökképződés is intenzívebb. **Az a tény, hogy pusztán az ételmennyiség csökkentése révén életidő nyerhető, azt mutatja, hogy a „túltáplálkozó” jóléti társadalmak magukban hordozzák az immungyengülést és az ezzel járó betegségeket.** Ezek a kutatások

párhuzamba állíthatók azokkal a megfigyelésekkel, melyek szerint azokban a kultúrákban, ahol az emberek gyakran böjtölnek (ókori és keleti népek, szerzetesrendek stb.) jobb életminőség és magasabb életkor volt a jellemző. A soványabb alkatú emberek általánosan erősebbek, teherbíróbbak és hosszabb ideig élnek, mint a túlsúlyosak.

A mennyiség nem minden

Mondhatnánk, hogy pusztán az antioxidánsok adásával minden betegség leküzdhető, azonban ez sajnos nem így van. Hasznosak és fontosak, ám számos egyéb tényezőre is szükség van a jó életminőséghez és állóképességhez. Sőt, megfigyelték, hogy egyes védőanyagok túladagolásával ellenkező hatás jöhet létre. Az A-vitamin vagy béta-karotin megadózisokban adása például nem vezet eredményre, ahogy a nagy dózisban adott C-vitamin feleslege is prooxidánssá, azaz károssá válhat. (Vita van arról a szakmában, mi számít nagy dózissnak, a napi 500, maximum 1000 mg-os adagban szokták ajánlani a bevittelt egy járványos időszakban.)

Ugyanakkor a kisebb mennyiségben egymás mellett adott vitaminok és nyomelemek (C-, A-, E-vitamin, szelén) esetében jó hatás mérhető. Ez utóbbi jelenség oka, hogy az egyes vitaminok képesek a másikat regenerálni. A kutatások során az a cél, hogy olyan antioxidánsokat fejlesszenek, amelyek vagy nem változnak meg a reakció során,

vagy képesek regenerálni magukat, így egy molekula bevethető lenne sok szabad gyökkel szemben.

Vannak olyan vegyületek, ahol a túl nagy dózis előnyös, nem hátrányos. Látható eredményeket lehetne elérni egy-egy vegyülettel, azonban a szükséges dózis az emberi szervezet számára megengedett mennyiség sokszorosa lenne. Mivel a mennyiségi korlátok a gyógyítói munkának határt szabnak, így megoldásnak a szinergencia jelensége marad: az egymás mellett ható anyagok együttese hozza létre az eredményt. Emellett az élelmiszer-mátrix értékes testvérvegyületei, kísérőanyagai is támogatják az antioxidánsok munkáját. A híres „vörösbortartást” nemcsak a rezveratrol (ami mellesleg fokozza a nitrogén-oxid-termelést), hanem a kvercetin, a C-vitamin, az E-vitamin és a szelén együttese adja, számos egyéb polifenollal együtt (a vörös szőlő anyagaiban van a titok).

Az eredményt tehát az összhatás vagy eredő hatás adja, azaz végső soron újra megerősítést nyer, hogy a betegségmegelőző hatást a számtalan élelmiszerben meglévő anyagok, az életvitel egyéb aspektusai, valamint a lelki tényezők együttese adja, a genetikai státus és környezeti hatások mellett.

A terhelés előnyei

és az ösztrogén antioxidáns hatásai

A szervezet képes megerősíteni azon helyek „bástyáit”, ahol a szabad gyökök gyakran okoznak

rombolást. Ismert jelenség, hogy ha bizonyos szerveket vagy például a koszorúereket egy kis ideig leszorítják (akadályozzák a vérellátást, azaz több szabad gyök képződik), ezek később felvértetik magukat védőanyagokkal, így sokkal kisebb eséllyel következnek be későbbi trauma (igazolódott a „teher alatt nő a pálma” elv). **Hasonlóan, a rendszeres, kisebb stresszek hosszabb távon erősítik, védik a szervezetet.**

A sport esetén ugyanez figyelhető meg: a rendszeres terhelés erősítő hatású. Ellentmondásosnak tűnik, de a sportolás fokozza a szabad gyökök, oxidánsok termelődését, ezért is hangsúlyozzák a regeneráció, a pihenés szerepét a sportolás után. Ugyanakkor a túltermelődt oxidánsok és szabad gyökök olyan adaptációs folyamatokat indítanak be a szervezetben, amelyek antioxidáns rendszereket aktiválnak, azaz a test edzetté válik. **Ez magyarázza a sportolók hatékony védelmét a fertőzésekkel szemben.** Hasonlóan működnek a hőterápiák (szauna), a váltó hőmérsékletű vízkezelések is. A hőhatás többek között úgynevezett hősokkfehérjéket képez a sejtekben, amelyek védő hatásúak a szabad gyökökkel szemben. **Ilyen értelemben a rendszeres, kisebb stresszek hosszabb távon erősítik, védik a szervezetet.**

A női szervezetben a szabad gyökös folyamatok sokáig enyhébb módon zajlanak, mint az azonos korú férfiaknál. **Ennek fő oka az ösztrogén, amely részben antioxidáns enzimek képződését segíti,**

másrészt a szintén támogató nitrogén-monoxid termelését fokozza. A menopauza beköszöntével azonban jelentősen erősödnek az oxidatív folyamatok a nőknél, sőt meghaladják a hasonló korú férfiakét is (szív- és érbetegségek, cukorbetegség, rák stb.). Emiatt nőknél az antioxidáns-bevitel, valamint az életvitel egyéb tényezői nagy súlyt kapnak, már a menopauza előtti évektől (45 éves kortól) kezdve, hiszen szokássá kell válnia a jó életvezetésnek. **Életbe vágóan fontos, hogy a nők esetében a teljes életvezetést a menopauza előtti években gyökeresen át kell alakítani, mivel a legkisebb hibák hatványozottan köszönnek vissza a változókorban és azt követően.**

Az említett három vitamin (C, A, E), mellett sose felejtkezzünk el a szelén, a cink, a mangán és a vas védőhatásairól, ahogy a D₃ adása is előnyös, főként idősebb korban. Az aminosavak között a cisztein, glutamin és glicin hármas emelhető ki a védelemben (glutationszintézis).

Kórképek és antioxidánsok kapcsolata

Számos betegség esetén összefüggést találtak a vitamin- és antioxidáns-bevitel, valamint az adott kórkép kialakulási valószínűsége között. Egyértelmű a **szív- és érrendszeri**, valamint agyi ereket érintő folyamatok kapcsolata a növényi hatóanyagokkal. Emellett az **Alzheimer- és Parkinson-kór** is említhető, amelyek a C- és E-vitamin, valamint

a sárga húsú nyersanyagok (karotinok) bevitelének mennyiségével mutatnak kapcsolatot (legalább napi 155 mg, azaz 225 NE E-vitamin és 200 mg C-vitamin adása előnyös). A **Crohn-betegségnél** szintén e két vitamin szerepe jelentős, ám legalább napi 1000 mg C-vitamin és 533 mg, azaz 800 nemzetközi egység (NE) E-vitamin hozhat jó eredményeket. A **vese** védelmében az acetil-ciszteint találták hatásosnak, míg a dohányosok nyálkahártyája védelmében szintén a C-vitamint, a karotinoidokat és a flavonoidokat. A **cukorbeteg** esetében védőhatásúnak bizonyult az alfa-liponsav adása, prosztataráknál a szelén, a gamma-tokoferol, a béta-szitoszterol, és az A-vitamin volt hatásos (a paradicsom likopinja nem hozott eredményt).⁶²

A **rheumatoid arthritis (RA)** kezelésében a citrusokban, kiemelten a narancsban lévő béta-kriptoxantin és a karotinok, emellett a cinkbevitel és a káposztafélék, a brokkoli rendszeres adása segít.⁶³

Hasnyálmirigy-betegségek, gyulladások esetén az antioxidánsszint általában alacsonyabb, kiemelten a vér szelén-, A- és E-vitamin-, béta-karotin-, béta-kriptokarotin- és likopénszintje. A kutatók úgy vélik, hogy a hasnyálmirigy-gyulladások egy része elkerülhető lenne, vagy a kórházban tartózkodás csökkenthető volna antioxidánsok adásával.⁶⁴

A kutatások jelenleg is zajlanak, és láthatjuk, hogy a legtöbb betegségcsoport esetében az oxida-

tív folyamatok tetten érhetőek, és a védőanyagok adása elsődleges. Egy kutatásban például több flavonoid anyag: az aglikon, a kvercetin, a kempferol, a miricetin, az apigenin és a luteolin mennyiségét mérték élelmiszerekben. Végül – az összes flavonoid mennyiségét tekintve – a zöldségek közül a hagymafélék, a fehérrépa, a spenót, a zeller és a lencse kerültek ki győztesen, mint leggazdagabb flavonoidforrások. A gyümölcsök között a bogyósok (eper, szeder, áfonya, ribizli), az olajos magvak közül pedig a dió kerültek a legjobbak közé.⁶⁵

Az antioxidánsok végvára: a melatonin

Szintén érdekességként említhető, hogy a sokat kritizált szójában (különösen a fermentált formákban: mizo, tempeh) lévő **fitoösztrogéneknek** (pl. genisztein) igen előnyös gyökfogó hatásuk van. Emellett a **fitinsavról** is sokáig úgy tudtuk, hogy antinutritív, azaz emésztést zavaró anyag, ezért nincs keresnivalója az élelmiszerben, míg kiderült, ez is antioxidáns. A természetben semmi sincs véletlenül.

Az érdekességek körén belül még érdemes szólni a **melatoninról**, bár már ezt is említettük. Tulajdonképpen a szervezet napi ritmusát szabályozó hormonról van szó, amely óramű pontossággal működik, ha rendszerezetten élünk. Természetes altató, immunrendszerünk egyik nagy támasza és szervezetünk védőbástyája, végvára. **Az egyik leg-**

erősebb antioxidáns, amely a többi enzim számára már „elérhetetlen” gyököket fogja le (hidroxilgyökök). Idősebb kor felé haladva vagy komoly életúti stressz esetén megzavarodhat az alvás-ébrenlét ciklusa és a melatonin termelése is. Különösen az agy számára fontos a hatása. Az agyban nem kevés szabad gyök képződik naponta, mivel sok oxigént használ fel, a szellemi-idegi terheléssel arányos az agyban képződő ártó anyagok mennyisége is. Mivel az agy szövetének jelentős része lipid, illetve zsírszerű anyag, a hidroxilgyökök fokozott kockázatot jelenthetnek. (Ezek a legveszélyesebbek a zsírszövetre nézve.)

A melatonin képes az agyi sejteket is megóvni a hidroxilgyökök hatásaitól. Ilyen módon a memória sem romlik gyorsan, és az Alzheimer-, illetve Parkinson-kór elkerülésének is nő a valószínűsége.

A konyhatechnika hatásai

Az étkezési tényezőket tekintve a zsiradék és cukor fogyasztása nagyban emeli a szabad gyökök számát. A sült, száraz hővel készített ételek is ilyen jellegűek, szemben a nyers zöldség- és gyümölcsfélék, illetve a félig megpárolt ételek hatásaival. (A növényi étrenden lévők között is jelentősen eltérhet a szervezetükbe jutó antioxidánsok hatékonysága.) **A nagy mennyiségű hozzáadott finomított olaj fogyasztása nem előnyös, mert növeli a gyö-**

**kök száma mellett az E-vitamin igényét is, így ket-
tős kockázatot jelent.** (Különösen az „égetett”, sü-
tött olajokra igaz ez.) Sokkal előnyösebb a szűz és
a hidegen sajtolt olajok, illetve az olajos magvak
mértéktartó használata. Az olajos magvak enyhe
pirítása, sütése nem jelent kockázatot, inkább az
emészthetőséget javítja. (Hóvel való feltárásnak is
nevezik ezt, és a tripszingátló vegyületek, illetve
lektinek inaktiválása történik meg ilyenkor.)

Az antioxidánsok nagy része bomlékony, így
érzékeny a fényre, hőre, vegyi anyagokra (C-, E-,
A-vitamin). Egyes flavonoidok például fényre, oxi-
génre, vegyhatásra kevésbé reagálnak, de a hő job-
ban károsíthatja őket, másoknál a hő kevésbé ját-
szik szerepet. **Tény, hogy a nyers gyümölcsök és
zöldségek „élő” hatásai kiemelkedőek, azonban kí-
méletes előkészítő és konyhatechnikai eljárások-
kal** (enyhe párolás, wokozás, óvatos hámozás, nem
áztató mosás stb.) **feldolgozva is megőrizhető azok
egy része.** A paradicsom likopinja vagy a sárgarépa
béta-karotinja hősiesen ellenáll a hőhatásnak, így
– hiszük vagy sem – a paradicsomsűrítmények és
a vadas mártás is bővelkednek aktív flavonokban.

Az egészségtudatos étrendben a színes növénye-
ket részben nyersen (turmixok, saláták, öntetek,
köretek), részben – ahol ez nem okoz kárt – kí-
méletes hőkezelés után használjuk fel. Az érzékenyebb
termékeket, illóanyagokat, bomlékony vegyüle-
teket hordozó alapanyagokat a készételhez adjuk
hozzá, vagy azokkal párhuzamosan fogyasztjuk el.

Az újrafelfedezett homoktövis és a bogyósok

A bogyósokról szintén érdemes külön szót ejte-
ni, mivel számtalan civilizációs ártalom csökken-
tése mellett kiemelt szereplői az immunvédelem-
nek is.

A homoktövis

A homoktövis (Hippophae rhamnoides) igen
régóta gyógyhatású növényként tartják számon
Ázsiában és Európában. A növény bogyóiból szár-
mazó olajat már a kínai császárok gyógyítására is
felhasználták több ezer évvel ezelőtt. Hippokra-
tész műveiben is felbukkannak leírások homok-
tövis-alapú készítményekről, melyeket egyes gyom-
orproblémák kezelésére javasoltak és használtak.

A régi megfigyelések szerint a homoktövis ter-
mése a fizikai állóképességet, a szívósságot, a vi-
talitást növeli, így nemcsak katonáknak, hanem
– később az ókori Görögországban – például ver-
senylovaknak is adták az olimpiák előtt. A későbbi
korokban a szlávok, oroszok és más népek is ész-
revették előnyös hatásait, Szibériában is kedvelték
a bogyók savanykás ízét.

A homoktövis, más néven ezüstitövis, az ezüst-
fafélék (Elaeagnaceae) családjába tartozó kétlaki
cserje. A homok megkötésére alkalmazták szívesen
Angliában, Franciaországban (főként tengerparto-

kon). Hazánkban inkább a Dráva és a Balaton mentén terem, a homokbuckákkal tarkított dombokon. Védett növény. A gyökerein található gümőkben szimbiotikus módon a növényt együtt élő nitrogénmegkötő baktériumok élnek, amelyek a nitrogén megkötése által mind a növény számára elérhetővé teszik azt, mind a talajt nitrogénnel gazdagítják, hasonlóan a pillangósokhoz.

Az orvos- és táplálkozástudomány fejlődésével a homoktövisben lévő értékes anyagokat is egyre komolyabban vizsgálták, és napvilágra kerültek az ok-okozati összefüggések. (A kutatások jelenleg is folynak.) A kutatási eredmények szinte várakozáson felüli jótékony hatásokról számoltak be, így bevezették például az úrhajósok étrendjébe is a homoktövis különböző vegyületeit, illetve olaját, roboráló és immunerősítő hatása miatt. Bár az észak-európai államok már régóta használják a homoktövist, az általános európai orvoslásba csak jelentős fáziskéséssel került be e fontos és hasznos növény. Jelenleg azonban már az egyik legértékesebb és leghasznosabb növényként jegyzik az öreg kontinensen is.

Minden jel szerint az e termésben meglévő anyagok minősége, mennyisége és egymáshoz viszonyított aránya a sokoldalú antioxidáns hatások „titka”. Jelenleg mintegy százkilencven biológiailag aktív vegyületet azonosítottak a homoktövis bogyóiban. A kutatásokban egyre inkább különválnak a homoktövis bogyójával (gyümölcshús és héj anya-

gai), valamint a homoktövis magjával kapcsolatos eredmények. Kiderült ugyanis, hogy a bogyó egyes részei más-más megbetegedések megelőzésére alkalmasak, így ma már külön is kaphatók a bogyó narancssárga húsából, valamint magjából készült termékek, kivonatok (homoktövislé, illetve lékoncentrátum, húsolaj, magliszt, magolaj stb).

A homoktövisben jelentős mennyiségben megtalálhatók a karotinoidok, az A-vitamin előanyagai, amelyek önmagukban is elsődleges antioxidánsok. Ezekon felül a B-vitamin-család tagjai is jelen vannak a termésben: a B₁-, B₂-, B₆-, B₈- és B₉-vitamin. A friss termés C-vitamin-tartalma kimagasló, emellett K-, E-, F- és P-vitamint (rutint), vasat és nyomelemeket is tartalmaz. Igen gazdag növényi szerves savakban (almasav, ecetsav stb.), és számos értékes fitokemikáliát is hordoz. Ez utóbbiak közé tartozik a xantofill, a kriptoxantin, az antociánok, a kvercetin glikozidok, a flavonoidok, a mannit, az arabinóz, a ramnóz és a zsírsavak. Az ásványi anyagok közül a vas- és magnéziumtartalom, a mikroelemek, nyomelemek közül a réz-, a cink- és a mangántartalom emelhető ki.

Magas antioxidáns-tartalma gátolja a daganatos sejtek képződését, az immunerősítés és a vírusos fertőzések elleni védelem egyik legfőbb eszköze. Antihisztamin hatású anyagai révén segíti az allergiás panaszok visszaszorítását, nyugtató, stresszoldó. Színanyagtartalma miatt hasznos a cukorbetegség számára is.

A homoktövishús olajának egyik legkiemelkedőbb hatása a fekélyek (gyomor-, és nyombélfekély) gyógyításában betöltött szerepe, amelyet friss káposztalével, főtt burgonya levével vagy lenmag áztatott levével való elegyítéssel tovább fokozhatunk. Említendő különleges szív- és érvédő szerepe is a számtalan növényi színanyag, fitokemikália és vitamin összhatásaként. Rendszeresen fogyasztva véd a napfény UV-sugaraitól, illetve a fizikai és szellemi erő növelésének egyik eszköze. A termékben lévő esszenciális zsírsavak, ómega-3 zsírsavak jelentősége is kiemelkedő, amelyek az egyéb alkotókkal együtt fejtik ki preventív hatásaikat.

A bogyókat legjobb frissen, egészben, alaposan összerágva fogyasztani. Gyakran ajánlják a homoktövishús préselésekor képződő lé fogyasztását, azonban ennél is jobb a teljes gyümölcshús (héjrész és hús, homoktövisvelő), valamint a mag őrleményként való fogyasztása müzlikhez, joghurtokhoz. Ezekben ugyanis a bogyó teljes beltartalma szerepel, az élelmi rostokkal együtt.

Összességében a homoktövishús általános hámsajt- és érfalerősítő, antibakteriális és gyulladásgátló hatású, gyomor- és bélnyálkahártya-védő, rákellenes, keringési rendszert védő, májregeneráló hatású. Szerepet kap (egyéb anyagokkal együtt, pl. pirosszőlőmag-liszt, színes gyümölcsök stb.) a látás javításában és az agyi hajszaléringés javításában is. Szerves savai serkentik az emésztést, az immunerősítő fitokemikáliák, polifenolok, flavonoid

jellegű anyagok, ásványi anyagok és nyomelemek, valamint speciális ballasztanyagok pedig általános és széles körű betegségmegelőző hatással bírnak, melyek közül valószínűleg nem mindet ismerjük jelenleg.

A homoktövismag önmagában is mintegy „sűrítve”, koncentráltan tartalmazza a civilizációs betegségek megelőzéséhez szükséges anyagokat. Elsősorban a magban lévő esszenciális zsírsavak, ómega-3 zsírsavak jelentőségét emelik ki, a mag hasznossága azonban ezen jóval túlmutat. Immunerősítő fitokemikáliák, polifenolok, flavonoid jellegű anyagok, ásványi anyagok és nyomelemek, valamint speciális ballasztanyagok, rostok tárházát hordozza a homoktövis magja, amelynek előnyeit mind a mai napig kutatják. Kiemelkedő a mag A- és E-vitamin-tartalma is (magolaj), amelyek erősítik antioxidáns jellegét.

Ribiszke és szeder

A homoktövis mellett a bogyósok királyai-ként emlegetett ribiszkefajták is igen nagy szerepet töltenek be a megelőzésben színanyagaik, fitokemikáliáik révén. Fontos azonban, hogy ne csak egyszer-egyszer, hanem rendszeresen fogyasszuk őket.

A ribiszke (fekete és piros fajták) hazánkban is termesztett, védett növény. Termésének beltartalmi értéke és előnyös élettani hatásai terén szín-

te minden más bogyós gyümölcsöt, sőt a citrusféléket is megelőzi. Kiemelkedő jelentőségét régóta ismerik és alkalmazzák a népi gyógyászatban, bár elterjedtsége és fogyasztása visszaszorult a modern ipari termékek térnyerésével. Hatásait rendszeres fogyasztás esetén fejt ki.

A fekete és piros ribiszke a C-vitaminban leg gazdagabb gyümölcsök, ezenkívül jelentős mennyiségben tartalmaznak karotinoidokat, B-vitaminokat (B₁, B₂, B₃, B₆, pantoténsav, biotin), K-vitamint, flavonoidokat, antocianidokat, polifenolokat és E-vitamint. Ásványianyag- és nyomelemtartalom terén kiemelkedő vas-, réz- és mangántartalmuk, de kalciumot, magnéziumot, foszfort, cinket és szelént is hordoznak. Ismert e bogyós gyümölcsök erős antioxidáns, gyökfogó, daganatellenes hatása, amely különösen bélrendszeri és prosztaták ellen ad védelmet, de különleges fenolos antocián vegyületei (cianidin, delfidin, kumarin stb.) egyéb tumorok ellen is hatásosak.

Rákmegelőző hatásuk mellett említhető érelmeszesedést gátló, koleszterincsökkentő tulajdonságuk is. Értágítók (amelyet a nitrogén-monoxid felszabadítása útján érnek el), ezáltal mérhető vérnyomáscsökkentő hatásuk is van. Fogyasztásuk segíti az ízületi gyulladások, a reuma, a köszvény visszaszorítását.

Mivel olajos komponenseket is hordoznak, az urológiai szervek (hólyag, vese) egészségét fenntartják. Biológiailag aktív vegyületei az alsó húgy-

úti gyulladásokat még olyan esetben is képesek kezelni, amikor a gyulladás már régóta fennáll. Vízhajtó és lúgosító tulajdonságuk révén a veséket is tisztítják. Jótékony hatásúak méhgyulladás esetén. Kíméletesen fokozzák az epetermelést, így epetisztító hatásúak, emellett túlsúlyosaknál a zsírégetést is elősegítik, így a fogyókúrák hasznos eszközei lehetnek. Ásványi anyagaik és fitokemikáliáik révén részt vesznek a detoxikációs folyamatokban, a savtalanításban. Javítják a látást, karbantartják a szem ereit, különösen számítógépes munkakört folytatók esetében, és csökkentik a szem kifáradását.

A ribiszke általánosan serkenti a vörösvértestek és a hemoglobin képződését, egyéb vasforrásokkal (pl. dió, zöld levelek stb.) együtt támogatja a vashiányos vérszegénység megelőzését, különösen lányok, nők esetében. Csökkenti a fáradtságérzést, B-vitamin-tartalma az idegrendszert védi. Értékes anyagai, rostjai a hasznos bélflóra kialakításában és szaporításában vesznek részt. Fontos kelleke a vírusos fertőzések, megfázások megelőzésének és kezelésének (vírusölő), általános immunerősítő hatása van. Hatásosnak mérték az influenza A- és B-, valamint a herpes simplex vírus, de a bélférgesség ellen is.

A fekete és piros ribiszke héja, gyümölcshúsa és magja mind előnyös vegyületeket hordoz. Magja például számos bélfertőtlenítő, érvédő és tumorelles (proantocianidinek, polifenolok stb.) anyag mellett a gamma-linolénsav forrása, amely

a bőrszövet nedvességmegtartó és ellenálló képességét fokozza, a kiütéses, gyulladt bőr „orvos-ságaként” tartják számon hosszú ideje. Emellett a benne lévő nagy molekulatömegű összetett cukrok (poliszacharidok) a gyomorfekélyt okozó *Helicobacter pylori* gyomorfalhoz kapcsolódását és megtelepedését is gátolják, így hatékonyan segítenek a fekélyek megelőzésében. (Természetesen orvosi konzultáció szükséges.)

A fekete és piros ribizkéből sokféle terméket készítenek, azonban a leghasznosabb nyers formában, a bogyó minden részét elfogyasztani. Mivel idényjellegű gyümölcs, az idényen kívül nehéz megoldani frissen tartását. A költséges fagyasztási eljáráson kívül légköri nyomáson vagy légritka térben sűrítethető is (vákuumsűrités), de a kíméletes szárítás is megőrzi az értékes anyagokat. A gyümölcsökből a lényeres során értékes, magas színanyagtartalmú préstörköly áll elő, amelyet azonnal, kíméletesen feldolgozva cukorszegényített héj- és magőrlemények gyárthatók, melyek rendszeres bevitelével szervezetünk a hideg évszakban is értékes flavonokhoz, antociánokhoz, növényi színanyagokhoz juthat. Ez utóbbiakat ételkekhez tehetjük hozzá (müzlík, kásák, turmixok, krémlevesek stb.).

A szeder hatásai összemérhetőek a ribizke előnyeivel. Főként vadon terem, külön termesztésével jellemzően nem foglalkoznak. Antioxidáns értéke meghaladja a citrusfélékét, előnyös a keringés-

re és a húgyutakra is. Lekvárok, dzsemek formájában is nagy mennyiségű aktív hatóanyag marad benne. Az egyik legagresszívabb szabad gyök a peroxinitrit, amely a mitokondrium működését zavarja meg, az érfalakat és a DNS-t károsítja. A klinikai vizsgálatok alapján a szederlé hatására a peroxinitritek lekötődnek, és az érfalkárosodás megszűnik, a trombózis, embólia, infarktus esélye csökken.³¹

Áfonya

Az áfonyában a kálium mellett vas, magnézium, mangán, cink, kén és foszfor található, ezenkívül tartalmaz különféle gyümölcssavakat (pl. almasav, citromsav), természetes cukrot, pektint, flavonoid és iridoid vegyületeket, termése pedig antociánokat (mirtillin), C- és B₁-vitamint, valamint karotinokat és niacint. Ezen összetevőinek köszönheti az áfonya az antibakteriális, az antioxidáns és a vizelethajtó hatást.

Vérkeringési zavarok esetén, így az artériákkal és a vénákkal kapcsolatos rendellenességekben, mikroszkopikus vérzékenység esetén, visszértágulatoknál a benne lévő mirtillin javítja a vénák és az artériák falának rugalmasságát, csökkenti a hajszálerek törékenységet. Az áfonya jó vértisztító, ezért gyógyítólag hat az ekcémára, a kiütésre, a pikkelysömörre és más bőrbetegségekre. A látószervünk különféle betegségeinél (pl. szürküle-

ti vakság, szürke hályog, zöld hályog, cukorbetegségből eredő látászavarok) is eredményesen használható. Ajánlható gyakori húgyúti fertőzésben (felfázásban) szenvedőknek, vesekőképződésre hajlamosaknak, vagy olyanoknak, akiknek vesehomokja van, valamint vizelet pangás, magas vérnyomás, bélhurut, hasmenés esetén.³¹

Bodza

Ismert gyógynövényünk a bodza. A népi gyógyászatban a fekete bodzabogyó levét megfázás, köhögés és felső légúti fertőzések gyógyítására, valamint az influenza és a meghűléses betegség tüneteinek megelőzésére használták. Szakirodalmi adatok alapján a bodzabogyó antioxidánsokban, flavonoid típusú vegyületekben rendkívül gazdag, ezek közül is kiemelkedően sok kvercetin tartalmaz. Az ásványi anyagok közül említésre méltó magas kálium-, valamint C-, A- és E-vitamin tartalma. A bodzabogyó kivonata hatékonyan bizonyult számos influenzavírus-törzsszel szemben mind a laboratóriumi, mind a klinikai vizsgálatok során.

A klinikai vizsgálatokban, A és B típusú influenzavírussal fertőzött betegeknel az átlagos gyógyulási idő 6–10 nap, míg a bodzabogyó-kivonatot szedő betegeknel csak 3–4 nap. Meghatározták a betegek vérében a vírus ellen termelt ellenanyagok szintjét is, azt az eredményt kapták, hogy a kivo-

natot fogyasztók vérében magasabb volt az ellenanyag szint, mint azoknál, akik nem kaptak bodzabogyó-kivonatot. Más klinikai vizsgálatokban azt vizsgálták, hogyan hat az immunrendszerre a bodzabogyó-kivonatot. A vizsgálatok kimutatták, hogy általa növekedett bizonyos gyulladások leküzdésében szerepet játszó fehérjék mennyisége, illetve jelentősen megnőtt a TNF (tumor nekrozis faktor – a rákos sejtek elpusztításában szerepet játszó fehérje) koncentrációja is. Nemcsak a különféle influenzavírusok hatását gyengíti, gátolja, hanem többféle herpeszvírusra is hasonló módon hat a bodzabogyó-kivonatot.^{31,34}

Egyéb értékes gyümölcsjeink

Természetesen hosszasan lehetne sorolni a számtalan gyümölcsféle jótékony hatásait, hiszen könyvtárnyi irodalmat találhatunk róluk. Ne feledjük a legegyszerűbbet, az **almát**, amely „az orvost távol tartja”, persze érdemes a piros héjjal együtt fogyasztani, bátrabbak a szintén védőhatású magházat is megehetik (a magház szárított őrlemény fomájában bélvédő rostanyag). Az almapektin a vastag- és végbélbetegségek ellen nyújt védelmet. A **birsalma** és **-körte** esetén szükséges, hogy hőhatás érje a gyümölcsöt, mivel ilyenkor szabadulnak fel a színanyagok (látható antocián vegyületek képződnek), míg nyersen csak előanyagokat hordoznak.

A **sárga- és őszibarack** kivonata egyes ráksejteket gátló, a sárgabarackmagban és olajában lévő cianid vegyületek szintén ilyen hatásúak. Különösen erős a védőhatása az aszalt sárgabaracknak. A dinnyefajták karotinokat és rostokat juttatnak a szervezetbe, érdemes pár dinnyemagot is elrágni közben. A sárgadinnyében szuperoxid-dizmutáz gyökfogyó enzimek is jelen vannak, emellett támogatja a szürke hályog elkerülését.

A **cseresznye** és a **meggy** védőhatásairól szintén sokan írtak. A cseresznyében a számos színanyag mellett melatonin is van, a meggy pedig az áfonya és a szeder hatásait közelíti meg. Nemcsak a rákos sejtek növekedését gátolja, hanem gyulladáscsökkentő hatású is. Ez utóbbi folyamat során a problémát kiváltó prosztaglandinok képződését akadályozza (így hatnak a láz-, fájdalom- és gyulladáscsökkentő szerek is, például az aszpirin, a paracetamol).

A **földieper** különleges tulajdonsága, hogy a gyógyszereknek ellenálló rákos sejtek gyógyszerérzékenységét képes növelni, így a ráksejt könnyebben elpusztul (fagyasztott és lé formájában is). A **málna** tárháza a fenolos, flavonoid és antocián tartalmú vegyületeknek, amelyek az érfalak védelme és az immuntámogatás mellett hatásosak a húgyúti és egyéb fertőzéseket is okozó Salmonella és E. coli baktériumok ellen. A **szilvafajták** között különösen a zöld és lila fajták értékesek, bél- és érvédő hatásuk ismert. A szilva hashajtó tulaj-

donságát a benne lévő fruktóz és szorbit, valamint a klorogén- és neoklorogénsav okozza, amelyek a rostmentes lében is jelen vannak.

Megemlíthető még a **füge**, melyben melanomaellenes lupeol található. (Színes gyümölcsökkel, szőlőmaggal együtt hatásosabb.) Az **ananász** bromelintartalma a gyulladást és autoimmun folyamatok csökkentésében kiemelkedő, emellett a monociták aktiválását emeli. Ananászlé hatására a monociták sejtölő képessége akár megduplázódik. (A nonihoz hasonlóan proxeronint tartalmaz, amely a szerotoninmechanizmusban, azaz a hangulatjavításban vesz részt.) A **papaja** luteint és zeaxantint hordoz, fehérvérsejt-aktiváló, gyulladáscsökkentő. Különösen a nyálkahártyák felszínén fejt ki védőhatást, és javítja a B₁₂-vitamin felszívódását (óvja a felszívódáshoz szükséges faktorok épségét).

A **kivi** kiemelkedő C-vitamin-tartalmát, valamint tumorelles, gyökfogyó és DNS-védő tulajdonságait a szakma szintén jegyzi, emellett hatásos a gyermekkori asztma és a retinavédelem terén is. Az **avokádó**ban lévő persenon A és B nevű vegyületek a szájüregi gyulladást és a prosztatarák ellen védenek. A **mangó** a DNS- és az epevédelem fontos eszköze (epehólyagrák és epekőképződés ellen hat), a benne lévő fenolos anyagok és az A-vitamin révén. A **maracuja** a daganatok érképzését gátolja, emellett kivonata jól ismert szorongás-csökkentő külföldön.

A **citrusfélék** széles körű támogató hatásairól már korábban említést tettünk, érdemes a vegyszermentes héjrészüket is használni (flavonoidok). A citromban lévő kumarin kiemelkedő antioxidáns, emellett a mandarin sem mellékes, már egy pár napos kúra hatásos. A **grépfrút** magjának kivonata egyben széles spektrumú mikrobaölő tulajdonságokat is hordoz. A vizsgálatok szerint több mint nyolcszáz baktérium és vírus ellen hatásos, és mintegy száz gomba és élősködő gátlásában is részt vesz. Hatásmechanizmusa szerint feloldja a mikrobaikat körülvevő védőburkot, így azok elpusztulnak. (A grépfrút húsa, leve és magjának olaja a súlykontroll programok és az immunvédelem fontos eszközei.)³¹

A **diófélék** (dió, mandula, tökmag, török mogyoró, pisztácia, gesztenye, szezám, lenmag) esetén az E-vitamin mellett az értékes zsírsavak és a ballasztanyagok említhetők, főként az érfalakban megjelenő oxidációt csökkentik.^{31,33}

Zöldségfélék gyógyhatásai

A zöldségfélék között a gyökérzöldségek egyes tagjai (cékla, répa, csicsóka) kiemelt védőhatásúak, emellett a káposzta- és tökfélék, valamint a zöld levelek, a paradicsom, a paprika és az illóanyagtartalmúak (hagymafélék, snidling, tormaretek, chili, szárzeller) említhetők az immunvédelemmel összefüggésben.

A **cékla** színe is utal magas színanyagtartalmára, tumorelles hatása állatkísérletekben és sejtenyészetekben is igazolt, leve koncentráltan hordozza a hatóanyagokat, köztük a béta-karotint is. Általános gyulladáscsökkentő és vérképző. A répafélék között a sárga- és fehérrépa egyaránt immun-támogató hatású. A **sárgarépa** mind a tüdő-, mind az emlőrák visszaszorításában szerepet játszhat, a DNS-károsodásokat is képes kivédeni, azonban a hatásokhoz huzamosabb időn át (12-14 nap) való folyamatos fogyasztása szükséges. Luteint tartalmaz, ahogyan a **spenót** is. Ez utóbbi leveles növényünk tömegéhez mérten az egyik legértékesebb beltartalmú zöldség. Zeaxantinban és karotinoidokban is gazdag. Speciális glikoproteinjei hatásosak daganatok ellen, ez a tulajdonsága paradicsommal együtt jobban érvényre jut. (Tehát a spenót mellé használjunk minél többször paradicsomot vagy pürét.)

A **paradicsomban** a C-, és A-vitamin, valamint a likopin közös munkája védi az immunrendszert, a paprika szintén számos fitonutrientet hordoz, ez emeli az aszkorbinsav hatásait. A **paprika** fogyasztása a szájüregi rákok elkerülését is szolgálja. (Dohányosok számára a sárgarépával együtt előnyös.) Az erős paprika kapszaicinje a daganatsejtek programozott sejthalálát indíthatja el, ami a daganatcsökkenését eredményezheti. (A csípős paprika az étvégyat is csökkenti, különösen a szénhidrátforrások iránt.)

A **zeller** és a zellermag olaja az egyik leghatékonyabb antioxidáns, C-vitaminnal vagy paradicsommal együtt különösen. A **sütő- és főzőtök** leve a kutatásokban DNS-védőnek és daganatgátlónak bizonyult (emlő-, tüdő-, vastagbélrákos sejtenyészeteknél), emellett a ciklooxigenáz enzimrendszert is gátolja (gyulladáscsökkentés). A sütőtök a bőrrák ellen is hatásos lehet, egyéb vegyületekkel (antociánok stb.) együtt.

A **káposztafélék** esetében a leginkább bizonyított az immuntámogató tulajdonság, mivel itt áll rendelkezésre a legtöbb vizsgálat. A káposzta fogyasztásával párhuzamosan egyértelműen csökken a rákbetegségek valószínűsége, amely a C-, A- és E-vitamin, illetve a fenolos vegyületek számlájára írható. Különösen férfiak prosztata- és hólyagrákos betegségeit csökkentheti, de vannak kutatások a szájjüregi, nyelőcső- és gyomorvédő hatásokról is. A **savanyított káposzta** ezeken felül a bélflórán keresztül is védőhatást fejt ki, hasonlóan a fermentált olívbogyóhoz. (A kelbimbó is igen értékes védő élelmiszer, gyorsítja a rákkeltő anyagok kiválasztását.)

A káposzta mellett a hagymával kapcsolatosan végezték a legtöbb kutatást. A **hagymafélékben** lévő szelén, kénes vegyületek, flavonok, illóanyagok és prebiotikumok egyaránt hatásosak. Gyorsítják a ráksejtek programozott sejthalálát. A vörös- és lila hagyma antibiotikus hatása ismert, ezenfelül a fagakat is védik.

A **fokhagyma** gyógyhatásairól is szükséges sokat beszélni, mert az allicin az egyik legjobb védőanyag. Stimulálja az immunsejteket, gátolja a kromoszómakárosodásokat, véd a prosztatarak és a hólyagrák ellen is. Az immunsejtekből egy speciális anyagot szabadít fel (interleukin-6), amely értágító és szöveti keringést javító. A vérrögképződés megelőzésében nagy szerepet kap, emellett mikrobagátló. Hatóanyaga a tüdőn keresztül választódik ki, így támogatja az alsó és felső légúti betegségek elkerülését. Gomba- és béléregellenes tulajdonsága is igazolt.

Szinte minden zöldségfélének van immunvédő tulajdonsága, amelyeket a mai napig kutatnak, említhető itt a **brokkoli** szulforafántartalma is, vagy a **cukkini**, a **karfiol** és a **karalábé**. Jelen kötetben inkább az immunvédelem terén fontosabb növényeket emeltük ki, a teljesség igénye nélkül, felvillantva egy-egy tulajdonságukat.

E témában végül, de nem utolsósorban érdemes szólni a csicsókáról, amely hazánkban szinte a legtöbbet kutatott alapanyag. A **csicsóka** egyes irodalmak szerint oxidációgátló, szív- és érvédő (LDL-szintet csökkentő, HDL-szintet növelő), immunerősítő, idegi stabilitást fokozó, emésztést serkentő, bélflóra-helyreállító (prebiotikus), májvédő és méregtelenítő, súlycsökkenést segítő (teltségérzést keltő), vércukorszint-beállító és húgysavcsökkentő (köszvény és húgysav alapú vesekövek megelőzése) hatással rendelkezik. Adott mennyiségi hatá-

rig (30–90 g csicsóka) hasznosítása nem igényel inzulint a szervezet számára, így diabetikus élelmiszerek alapanyaga (pl. káposztához reszelve), illetve a cukorbetegek egyik fő kiegészítő tápláléka lehet. Húgysavszintcsökkentő hatása révén a régi időktől kezdve ízületi betegeknek javasolták. Az alkoholfüggőséget és az iváskényszert kedvezően befolyásolja, az elvonókúrák hasznos kelleke lehet (az alkohol, illetve az acetaldehid oxidatív lebomlását sietteti). A csicsókából szárítmány (őrlemény), chips és sűrítmény is gyártható, amelyekben a prebiotikus hatású inulin koncentrációdik. Édeskés ízét a fruktóz adja, emellett béta-karotin, B-vitaminok, ásványok és nyomelemek (kalcium, kálium, magnézium, foszfor, vas, cink, réz, króm, mangán, cink, szelén), élelmi rostok (pektin), fitokemikáliák, szerves savak találhatóak a csicsókatermékekben.^{31,32,33}

Antioxidáns-koncentrálnási eljárások és a növényi szuperkoncentrátumok jelentősége

Sok szó esett eddig a színes növényekben található értékes színanyagok, bioflavonoidok, polifenolok jelentőségéről, amelyek az immunvédelem kulcsszereplői (karotinok, antociánok, OPC, likopin, rezveratrol, kvercetin, heszperidin, katechi-

nek, astaxanthin stb.) Több ezer ilyen anyag ismeretes, amelyek sora évről évre bővül a kutatások nyomán. Forrásaik nemcsak a színes gyümölcsök (és azok magjainak őrleménye, kivonata) vagy a színes zöldségfélék, hanem a csíráztatott magvak, a zöld levelek, a citrusok héja, az olajos magvak és a hüvelyesek, a számtalan gyógynövény vagy az újabban teret nyerő kék alga (phycocyaninok), illetve a kakaóbab. (Ez utóbbiban addikciót kiváltó alkaloidák is vannak, ahogy a kávéban is.)

A szakemberek természetesen javasolni kezdték a színes gyümölcsök és zöldségfélék rendszeres adását, és kiszáradtatva megjelentek a natúr és bio-gyümölcs- és -zöldséglevek mint koncentráltabb termékek. Valóban igaz: egy liter cékla- vagy sárgarépalé több kilogramm nyers termény antioxidáns-tartalmát hordozza, amely igen pozitívan hat a szív- és érbetegség, a kifáradás (oxidatív stressz-szek), a fertőzésekre való fokozott hajlam, a cukorbetegség vagy az ízületi problémák esetében. **Elkezdődött az otthoni gyümölcs- és zöldségpréselés is, és sokan – akár a mindennapokban, akár a speciális tisztítóúrák, léböjtök részeként – éltek a frissen préselt levek jó hatásaival.** Korábban a szakma még nem ismerte a friss levek értékmegeőrző, korszerű tartósítási módszereit, maradtak a befőzött lekvárok (meggy, áfonya, szeder, szilva stb.), a kompótok, az aszalt gyümölcsök és a szárított zöldségek, illetve a fűszernövények (a hasznos anyagok jelentős része nem hőérzékeny).

Később, az aszeptikus technológiák megjelenésével, a frissen szedett gyümölcsökből ún. aszeptikus levet vagy velőt állítottak elő hőkezelés révén, amelyek tartósítószerrel nem tartalmaztak. (Tartósságuk minimum két év.) Ezekből az első generációs féltermékekből az ipar később számos készterméket gyárthatott (szörp, juice, gyümölcsital, üdítőital stb.). Értékes színanyag-, vitamin- és nyomelemtartalommal bírnak a homoktövisből, bodzából, fekete berkenyéből, áfonyából, szederből, kék szőlőből és más bogyós gyümölcsből készített velők (esetükben a gyors hőhatás miatt gyakorlatilag alig van vitaminvesztés).

A szuperkoncentrátumok és azok szárított formái, avagy generációváltás a fejlesztői munkában

Újabban megjelentek az alacsony hőmérsékleten és légritka térben dolgozó technológiák, azaz a vákuumsűrités és a vákuumszárítás, valamint a liofilizálás (fagyasztva szárítás). A vákuumtechnológiák lehetővé teszik, hogy az érzékenyebb nyersanyagok kíméletes módon, alacsony hőfokon (30–40 Celsius-fok alatt) legyenek feldolgozva, és ezután tartósítószer hozzáadása nélkül, hosszú ideig elálljanak az alacsony nedvességtartalom (illetve vízaktivitás) miatt. **E módszerek lényegében forradalmasították a gyümölcsök és zöldségfélék értékes anyagainak koncentrálnálási technikáit is, és el-**

indult az új (második) generációs szuperkoncentrátumok gyártása.

A szuperkoncentrátumok gyártásának a lényege, hogy több lépcsőben növényi színanyagokat nagy mennyiségben hordozó gyümölcs- vagy zöldségféle alapú sűrítvények jönnek létre, cukor, tartósítószer, színezékek és aromák hozzáadása nélkül. A feldolgozáskor a rostokat eltávolítják, és a szűrt lével dolgoznak tovább a bioflavonoidok minél jobb kinyerése céljából. (Természetesen a fitokemikáliák visszamaradnak a szűrt lében.) A gyártási folyamat során először a frissen kipréselt és szűrt léből kíméletes, alacsony hőfokú sűrítéssel egy első koncentrátum készül, amelyből egy második lépcsőben (alacsony hőmérsékletű vákuumbepárlással) igen sűrűn folyó szuperkoncentrátum áll elő. **Az így készült termék igen magas színanyagtartalommal bír, azaz a szuperkoncentrátum a kiindulási levek értékét is megsokszorozza.** (A korábbiakban jeleztük, hogy a frissen préselt levek a nyers gyümölcsök értékét többszörözik antioxidánsok tekintetében, itt pedig a levek hatóanyag-tartalma emelkedik a többszörösére.) Általában 8–10 kg frissen préselt léből készül 1 kg szuperkoncentrátum.

Ne felejtjük el, hogy a „normál” lekvárok gyártásakor – jó esetben – 30–60%-os a gyümölcshányad, a zselés állományt a gyümölcs rostjai mellett a cukor és a pektin biztosítja. A színes szuperkoncentrátumok ugyanakkor hozzáadott cukrot és gélképzőt nem tartalmaznak, emellett gyümölcs-

vagy zöldségtartalmuk 800–900%-os, konzisztenciájukat a szűrt lében lévő természetes szacharidok és színanyagok adják. A vákuumtechnológiával készülő gyümölcs- vagy zöldséglé szuperkoncentrátumok kiemelkedően értékes szakmai termékeket jelentenek a piacon, áruk ennek megfelelően szintén magasabb. (Beltartalmi értékük tizenöt-húszszoros a hagyományos lekvárokhoz képest, illetve az előbbieket hőtartár alatt készülnek.)

A szuperkoncentrátumok igen sűrű, viszkózus, piros, sötétvörös vagy akár szinte feketébe hajló színű termékek, amelyekből naponta 1-2 mokkás-kanálnyi (3–5 gramm) ajánlanak.

A közelmúltban a szakma ennél is tovább ment, és az előbb említett sűrű színanyagkészítményből a maradék nedvességet is elvonták, majd intenzív vákuumban, speciális technológiával vízben oldódó por formájába hozták. **Így készülnek a legújabb, harmadik generációs szuperkoncentrátum-porok, melyek lényegében az értékes színanyagsűrítmények tovább koncentrált formái.** Hihetetlen magasságokról beszélünk immár, tulajdonképpen a gyümölcs- és zöldségalapú supersűrítmények értékes vegyületeinek kvintesszenciájáról van szó, azaz a „szuperkoncentrátumok koncentrátuma” a kapott por alakú termék, egyfajta porított kivonat.

Igazi szakmai különlegességekről beszélünk tehát ez esetben, bár ránézésre nem tűnnek másnak, mint normál instant gyümölcs- és zöldségporoknak. A valóságban azonban többlépcsős, professzio-

nális doktori munka eredményei. Végül soron a kiindulási levekből először szuperkoncentrátum, majd annak instant formája készül, megfelelő szemcseszerkezet kialakításával, így létrejöttek korunk legfejlettebb természetes „italporai”. Hasznosságuk mellett praktikusak is, hiszen szénsavmentes víz, ásványvíz hozzáadásával bárhol készíthető belőlük frissítő ital, amely azonnal fogyasztható. Sok esetben színezett, cukrozott italokat, üdítőket tudunk csak vásárolni az utazások során, így viszont kész megoldást kaphatunk, kompromisszumok nélkül. Általában ezekből is 4–6, maximum 5–10 grammot használunk egyszerre (naponta).

Látható, hogy az élelmiszer-tudomány igen nagy magasságokba fejlődött az elmúlt években, azonban a vásárló dönti el, melyik terméket veszi le a polcokról. **Ne feledjük: a vásárláskor nemcsak a termék árát, hanem az ár-érték arányt, azaz a készítmények szakmai értékét is nézzük!** A jövő a tápanyag- és színanyag-koncentrálnálási technológiák fejlődése felé mutat, amelyek igen nagy szerepet vállalhatnak az egészségvédelem területén is a korábban említett szakmai fejlesztések megjelenésével.

Magokba zárt érték:

a speciális növényi magolajok védőhatásai

A helytelen életmód következtében a nyugati étrendben lévő ember energiaszükségletének jóval

nagyobb részét fedezi zsírokból, azon belül is telített zsírsavakból, mint arra szükség lenne. Korábban már szó volt arról, hogy nagy jelentősége van a telítetlen zsírsavak fogyasztásán belül az ómega-6/ómega-3 zsírsavak arányának, kiderült ugyanis, hogy ha túl magas ez az arány, az számos betegség kialakulásához vezethet, mint amilyenek a szív- és érrendszeri betegségek, a rákos megbetegedések, gyulladások és autoimmun betegségek, ráadásul ez az elhízás esélyét is növeli.¹⁰⁵

A növényi olajok esetében ugyanakkor sokkal többről van szó, mint ómega-3-bevitelről. Léteznek speciális magolajfajták, amelyeket gyümölcsök, fűszerek vagy egyéb termékek magjából nyernek ki, és a mai napig kutatások sokasága foglalkozik velük kiemelt immunvédő és egyéb hatásaik miatt. Már jelenleg is számos olyan növényi magolaj egészségvédő hatását bizonyította be a tudomány, amelyet már évezredek óta alkalmaznak a népi gyógyászatban. Az egyik ilyen „nagyágyú” a fekete kömény (*Nigella sativa*) olaja, amiről jelentős szakirodalom létezik, és amiben a timokinon nevű rákellenes, gyulladáscsökkentő és antioxidáns hatású vegyület található.¹⁰⁶ A fekete köményt a Közel-Keleten és a mediterrán térségekben az asztmától elkezdve az ekcémáig számos betegség kezelésében hagyományosan alkalmazzák, mára azonban bebizonyosodott, hogy olaja az egyik legnehezebben kezelhető rákféle, a hasnyálmirigyrák elleni küzdelemben is hatásos.¹⁰⁷

A paradicsommag olaja koncentrált likopin-, valamint linol- és linolénsavtartalma miatt kitűnő antioxidáns, a fekete ribizli olaját az alfa- és gamma-linolénsav, az antocianinok és flavonoidok teszik értékesé.^{108,109} A gránátalma magolájában egy különleges anyag, a punicicsav található, mely különböző krónikus betegségek, a 2-es típusú cukorbetegség, sőt a daganatos betegségek kezelésében is segítséget jelenthet.¹¹⁰

A méltán nagy népszerűségnek örvendő homoktövismag- és -húsolaj egy igazi csoda – amellett, hogy tele van az erős antioxidáns hatású karotinoidokkal, csökkentheti a koleszterinszintet, a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében pedig a benne lévő telítetlen zsírsavak és fitoszterolok magas aránya segít, ez utóbbiak közül különösen a béta-szitoszterol-tartalma jelentős.¹¹¹

Itt csak néhány növényi olajat és hatásukat emeltük ki, de egy külön kötetet lehetne megtölteni a különböző olajok értékes, egészségvédő hatású komponenseiről szóló tanulmányokkal, gondoljunk csak a kendermag, a csipkebogyó, az uborkamag, a vörösfonya-mag vagy a feketemálna-mag olajára. Ez utóbbiban például ún. tokotrienolok találhatóak (az E-vitamin egy másik, ritkán előforduló formája), amelyek a tokoferoloknál jóval hatékonyabb antioxidánsok, és a búzacsíra-, az áfonyamag-, a szőlőmag- és a fűrészpálmaolajban is fellelhetők. A legtöbb E-vitamint egyébként a korábban említett gránátalma magolaja, valamint a búzacsíra- és

a málnamagolaj tartalmazza, de a homoktövismag- és a kukoricacsíra-olaj is az élmezőnyben van. Az áfonyamag (*Vaccinium macrocarpon*) olaja az ómega-3-6-9 zsírsavak aránya terén a legjobb a magolajok között.

Mindegyik olaj más-más összetételben tartalmazza az értékes hatóanyagokat, és új vegyületeket is hordoz a másikkal képest. Felhasználáskor elegyíthetünk egymással két-háromféle speciális növényi magolajat. Érdekes a hidegen sajtolt formát választani, és hőkezelés nélkül fogyasztani ezeket, akár önmagukban, akár salátába vagy más ételbe keverve öntetként, egy-két moka- vagy teáskanállal naponta. Nem szükséges ezekből többet használni, mivel koncentráltan tartalmazzák a számtalan értékes védőanyagot.

A növényi alapú élelmiszerek tejsavas erjesztéséről (fermentálásáról)

Jó és rossz erjedés

Sokak számára nagyon idegenül hangozhat a fermentálás fogalma, amely erjesztést jelent.

Az erjedés az emberi szervezetben negatív fogalomként ismert, például a szájüregben vagy a gyomorban nemkívánatos folyamat, és káros, irritáló savakat, kellemetlen gázokat képezhet. A szájüregben cukros ételek után jellemző, és fogszuvasodás-

hoz vezet, vagy a gyomorban ilyen lép fel például akkor, ha egyszerre sokféle ételből nagy mennyiséget eszünk, közben folyadékot fogyasztva, majd a legvégén cukros süteménnyel vagy gyümölcscsel zárunk.) Ugyanakkor az erjedés a vastagbélben hasznos, sőt kötelező folyamat, hiszen az előnyös probiotikus bélflóra (tejsavbaktériumok) a káros, akár rákkeltő anyagok jelentős részét elbontja, felhasználja saját anyagcseréje céljából, és ártalmatlan, sőt védő hatású anyagokra és szagtalan gázokra „cseréli” a székletben, így akár elkerülhető lehet a vastagbél- és végbélrák is.

Ilyen értelemben az erjedések között különbség van: az alkoholos erjedés kifejezetten káros, az ecetsavas is általánosan előnytelen (ecetes savanyúságok rendszeres fogyasztása), a tejsavas erjedés pedig előnyös a szervezetre nézve.

A növényi élelmiszereket is szoktuk tejsavas erjesztetni, például ilyen a káposzta savanyítása, az olívbogyó fermentálása vagy az uborka kovászolása. A zöldségleveket és a csicsókaalapú termékeket (inulinforrások) is lehet ilyen módon fermentálni.

Tejsavas erjesztés tej nélkül?

Korábban úgy tartották, tejsavas erjesztés csak laktóz jelenlétében történhet (a tejcukorból tejsav és szén-dioxid lesz), azaz csak tejtermékeknél játszódik le. **Ma már tudjuk, hogy a lakto- és bifido-**

baktériumok (a hasznos tejsavbaktériumok két fő csoportja) működéséhez nincs szükség tejre vagy tejtermékre (laktózra, azaz tejcukorra), hiszen anélkül is „jó kedvvel” dolgoznak ezek az előnyös kultúrák.

Számos prebiotikumot (inulin, frukto-oligoszacharidok, élelmi rostok) és ballasztanyagot képesek hasznosítani, így igen magas értékű funkcionális készítmények állnak elő a növényi alapanyagokból is fermentációs úton. Ezek gyakorlatilag a jövő védő élelmiszereivé válhatnak, és aki ma is használja őket, érezheti kiemelkedő hatásaikat.

*Tápanyag-hasznosulás felsőfokon,
azaz szimbiotikus táplálkozás*

A fermentálás az egészségtudatos táplálkozásban tehát a növényi alapanyagok tejsavas erjesztését jelenti. **A fermentáció során javul az emésztetőség, nő a tápanyag hasznosulása, egyben új antioxidáns és más védőanyagok képződnek, amelyek étvágycsökkentők, támogatják a vércukorszint és az idegrendszer egyensúlyát.** Az ilyen termékek támogatják a vékony- és vastagbél, valamint a végbél belső fermentációs folyamatait, amelyek a betegségmegelőzés alapját is jelentik.

A fermentálás során új fitonutrienseket, vitaminokat és enzimeket termeltetünk, azaz aktív biomasszát hozunk létre (biológiai értékteremtés). Ez teszi igazán értékesé a fermentált élelmiszereket,

hiszen tápértékben gazdagabb, egyben a vastagbél „kötelező” fermentációs folyamatait támogató termék áll elő. A fermentált élelmiszerben széles palettán mozgó védőanyag-termelés (szintézis) indul el, és nemcsak pre- vagy probiotikus, hanem ezek együttesét jelentő szimbiotikus hatás érhető el. (Tipikus példa a lenmagcsíra tejsavas fermentálása.)

A szimbiotikus jellegű fejlesztések igen értékesek a test számára, hiszen nemcsak a hasznos kultúrákat, hanem azok „ételét”, a prebiotikumokat (glükó- és frukto-oligoszacharidok stb.) is hordozzák. Otthoni körülmények között szimbiotikus étrendi modellnek minősül például, ha a savanyított káposzta vagy olívbogyó mellé mandulát, diót, tökmagot, lenmagot fogyasztunk. (Kitűnő íze van a reszelt sárgarépával, pirított tökmaggal és tökmagolajjal készült savanyítottkáposzta-salátának, amely szinergens, és egyben szimbiotikus jellemzőkkel is bír.) **A fermentálás során számos zavaró komponens elbomlik, így az emésztés számára előkészített termék áll elő, ami jobban hasznosul, mint a nem fermentált. Felbecsülhetetlen értéke van e készítményeknek a vastag- és végbél egészsége szempontjából a mindennapokban.**

A fermentált élelmiszer lehet folyadék (erjesztett élőflórás ital, zöldséglé), szilárd, nyers élelmiszer (cékla, káposzta, uborka, sárgarépa, olívbogyó) és kíméletesen, 40 °C alatt beszárított termék (crunchy, örlemények). Nem csak zöldségből készíthetők fermentált termékek. Mivel szárított formá-

ban hozzáférhető a közforgalomban élő kultúrák, így otthon is megpróbálkozhatunk akár kókusz-
ból, mandulából, rizsből, zabból vagy más növényi
alapanyagból inulin és élő kultúrák hozzáadásával
fermentált „tejszínek és joghurtok” előállításával
(hűtőben néhány napig elállnak).

A biológiai „értékteremtés” régj-új módja: a csíráztatás

Számos tápanyag-koncentrálási eljárás létezik,
ahogy erről már szó volt: lényérés, aszalás, prése-
lés, kivonatolás, sűrítés, liofilizálás stb. Mégis azt
kell mondanunk, hogy a fermentálás mellett a csí-
ráztatás a legkülönlegesebb módszer, mivel „élő”
anyaggal dolgozik, és számtalan új, értékes ható-
anyagot hoz létre, azaz szintetizál. Míg a modern
élelmiszerek gyakran „junk fooddá” válnak a gyár-
tás során, az újgenerációs termékek értékesebbé
(superfooddá), és ez hatalmas különbség. Nincs más
dolgunk, mint „munkába állítani” a természet erőit,
és szintéziseket indítani el az élelmiszermátrix-
ban – ez az immunvédelem kulcsa is egyben.

**A csíráztatás szinte csoda, hiszen meghazudtol-
ja az anyagmegmaradás törvényét: kis mennyisé-
gű víz hozzáadása mellett többszörös mennyiségű,
vitaminokban, nyomelemekben, enzimekben gaz-
dag, szilárd, vegyszermentes ételmi anyagot (bio-
masszát) eredményez. (Itt érdemes megemlíteni,**

hogy a csírákat Bifidobacteriumokkal és Lacto-
bacillusokkal beoltva döbbenetes szakmai ered-
mények produkálhatók, azaz a csíráztatás és a fer-
mentálás kombinálható.)

A csíráztatással kapcsolatos kutatások akkor in-
dultak el, amikor kiderült, hogy a nyugvó magvak
nehezen emészthetőek, illetve hogy számos értékes
anyag a rostokkal eltávozik. Sokan elkezdték a „la-
pított”, pelyhesített, natúr zab-, rozs-, búza- és más
pelyhek nyers bevitelét, ez azonban nem javasolt,
sőt akár komoly problémák kiváltója is lehet. Ennek
okai: a lektinek, a tripszingátlók (inhibitorok) és a
fitátok, illetve egyéb, az emésztést és felszívódást
zavaró komponensek (ún. antinutritív anyagok).
Ezek a legtöbb esetben főzéssel inaktiválhatók, ki-
kapcsolhatók (a fitinsaváztatás révén). Ugyanezek
az anyagok például nyers bab- és borsófélékben is
megtalálhatók, de ezeket természetes módon min-
dig főzzük, ezért ezt meg sem kell említeni, in-
kább a nyers pelyhek kapcsán érdemes róluk szól-
ni. Olajos magvakban is megtalálhatók, nem vélet-
len, hogy pörkölt formában terjedtek el (pisztácia,
földimogyoró).

A jelzett antinutritív anyagok gyomor-, epe-,
hasnyálmirigy-, bélproblémákat, felszívódási za-
varokat, akár gyulladásokat is okozhatnak. Hoz-
szabb távon vas és más makro- és mikroelem hiá-
nya, vitaminhiány (pl. B₁₂), csontritkulás is lehet
a következmény, az általános erőnlét és a teljesít-
mény romlása mellett. Nem véletlen, hogy a nyers

Kollath-reggeli helyett inkább a Kellogg-féle főzött kásareggelik ajánlhatók. Természetesen olyan esetekben, ahol a pelyheket megsütik (granola, sült, ropogós müzlik stb.), a problémás vegyületekkel nem kell már számolni. (Azonban legtöbbször valamilyen cukorszirupba, keményítőszörpbe mártják ezeket a gyártás során, így sütik meg őket, ami nem a leghasznosabb megoldás az egészségvédelem tekintetében.)

A korábbi problémákból adódóan a szakmában fejlesztések indultak el a növényi magvak emésztettségének javítása érdekében. Ahogy a reggelizésről szóló részben is említettük, a csíráztatás során a magvak tápanyagbombákká, szuperélelmiszerré válnak, és a nyugvó magvakhoz képest jóval nagyobb lesz a tápértékük. Az antinutritív anyagoktól is megszabadul a nyersanyag, a lenmag például emészthetetlen nyálkaanyagaitól. Az új vegyületek képzése, szintézise és az előnytelen anyagok lebomlása miatt a csíraalapú magtáplálkozás a jövő élelmezésének egyik fontos elemévé válhat. (Emellett szól az is, hogy támogatja a biogazdálkodást, nincs talajigénye, illetve többemeletes csíráztatók is építhetők, azaz a tér virtuálisan is kihasználható.)

Itt érdemes szót ejteni egy új különleges molekuláról: a GABA-ról. Újabb felismerésnek számít, hogy a gamma-amino-vaajsav (GABA) nemcsak a központi idegrendszerben termelődik, hanem a hasnyálmirigy Langerhans-szigeteiben is szinteti-

zálódik, nem is kis mennyiségben. A Langerhans-szigetekben az alfa- és béta-sejteket szabályozza, kontrollálja. Az alfa-sejtek esetében korlátozza a glikogénkiválasztást, a béta-sejteknél pedig fokozza az inzulintermelődést. Még nagyobb megdöbbenést okozott, amikor a GABA-ról kiderült, hogy stimulálja a béta-sejtek szaporodását, és csökkenti a sejtelhalás mértékét, ami reménysugár lehet a cukorbetegegek számára is. Már jelenleg is nagyszámú klinikai elővizsgálat igazolja az inzulinrezisztencia (IR) elleni, valamint az ún. szisztémás citokinek elleni hatását. A GABA tehát képes szabályozni a Langerhans-sejtek funkcióit, a cukoregyensúly fenntartását és az autoimmunitást.^{35,36} A GABA többféle csírában is képződik, a GAD (glutaminsavdehidrogenáz) enzim hatására, így a barnarizs-, szója-, búza- és babcsírákban is termelődik.

Gyógygombák hatásai

Az internet és a globális kereskedelem megjelenésével a tudásanyag és a hozzáférhető értékes anyagok köre is bővült. A nyugaton meghonosodott kultúra eljutott a világ keleti felére (ez nem feltétlenül pozitív jelenség), és fordítva: így a keleten őshonos növények elterjedhettek Európában és Amerikában. **Ezek jeles képviselői a gyógygombák, amelyeknek több évezredes kultúrája van a Távol-Keleten.** A továbbiakban szemezgetünk ezek iro-

dalmából, mivel ma már igen komoly és hiánypótló az immunvédelemben betöltött szerepük.^{37,38}

A **shiitake** (*Lentinula edodes*) gombát Kínában és Japánban 2000 éve ismerik mint étkezési és gyógygombát, illetve alkalmazzák gyógyhatásait. Nyugat-Európában az 1900-as évektől különösen Németországban terjedt el. Részben íze, részben hatásai miatt kedvelik. Fokhagymára emlékeztető illatát a lentinán nevű anyag adja.⁴⁰

Fehérje- (különösen leucin- és lizin-), kálium- és cinkforrás, komplex poliszacharidokat tartalmaz. Nukleinsav-tartalma a gabonákét is meghaladja. B₁- és B₂-vitamint, ergoszterint tartalmaz, ez utóbbi a D₂-vitamin előanyaga, amely a testben fény hatására alakul át D₂-vitaminná. Általános immunerősítő, egyes influenzavírusok ellen kiemelten hatásos (interferon-termelést serkentő), a Távol-Keleten „véraktivátornak” is nevezték. Alapvetően a gyomor és a keringés támogatója, így a gyenge gyomrúak, fekélybetegek, valamint a magas vérnyomásban szenvedők számára előszeretettel ajánlják. A Kínai Orvosi Akadémia a gombával hosszú ideje kutatásokat végez, mivel számos öregedést lassító vegyületet találtak benne, sőt Kínában a 60 év feletti lakosság egyik védőteleként tartják számon. Ismert májvédő tulajdonsága, illetve a lentinán hatóanyag révén diabétesz és egyes kötőszöveti rákbetegségek, illetve gyomorrák esetében is védő hatást segítő (a japán National Cancer Center Research Institute kutatása).

A **pecsétviaszgomba** (*Ganoderma lucidum*, *reishi*) közvetlenül étkezésre nem alkalmas gyógygomba, amely számos hasznos tulajdonsággal rendelkezik. A kínai orvoslás az egyik leghatékonyabb erősítőnek tartja. Speciális szénhidrátokat, aminosavakat, vitaminokat, ásványi anyagokat (cinket, mangánt, vasat, rezet, germániumot) tartalmaz. A kutatások a benne lévő poliszacharidokat és triterpéneket említik kiemelten (ganoderma, ganolucid és lucidémasav).

Általánosan immunvédő, tumorellenes, gyulladásgátló, kemopreventív, antidiabétesz (2-es típus esetén), vérnyomás- és koleszterincsökkentő hatásairól ismert, bár ezeket a nyugati orvostudomány nem erősítette meg, illetve a kontrollvizsgálatok e téren még hátravannak. Vércukorszint-beállító hatását a glükánoknak köszönheti. Említik egyes szakirodalmak szív működést segítő, valamint véralvadást gátló tulajdonságát is, illetve a szív oxigénfelvételének javítását (pl. japán hegy-mászók, katonák esetében), amely 3500 méterrel a tengerszint felett is hatásosnak bizonyult. Időskori, köhögéssel járó légcsőhurut esetén is ajánlják. A gomba keserű ízét az ún. triterpenoidok idézik elő, amelyeknek vírusellenes hatásuk van. (Mintegy 140 különböző vegyület ismert a gombában, közülük a legismertebb a ganoderinsav).^{38,39}

A **süngomba** (*Herichium erinaceus*) – amellett, hogy igen tápláló gombafajta – a zsírsavakcsere mellett kedvezően befolyásolja, erősíti a gyomor és a bél

nyálkahártyáját. Fontos tudni róla, hogy mindezek mellett a nyelőcső, a gyomor és a bélrendszer rákos megbetegedéseinek kiegészítő kezelésében is előszeretettel alkalmazza az alternatív orvoslás, mivel jelentős áttétképződés-gátló hatással rendelkezik. A vérlemezkék összetapadását gátolja, ezért fontos szerepet játszhat arra hajlamos személyeknél a vérrögződés megakadályozásában. A süngombát a népgyógyászatban a búskomorság (depresszió) csökkentésére is használják.

Kivonata képes az agyban fokozni egy idegsejtet serkentő faktor (az NGF, Nerve growth factor) képződését. Az NGF agyba való bejuttatását tartják az Alzheimer egyik jövőbeni ígéretes gyógymódjának, amelyre már előzetes klinikai adatok is rendelkezésre állnak. Az NGF alkalmas arra is, hogy megvédje az idegsejteket az elhalástól, az agyban való természetes halmozódása az, ami hangulatjavulást okozhat, mindezt pedig mellékhatások nélkül. Pozitív egészségügyi hatásai között említhető továbbá az antimikrobiális, immunmoduláns, tumorelles, mutagénellenes és gyulladáscsökkentő hatás. A kognitív funkciókat javítja, a bőr öregedési folyamatát lassítja.^{37,39}

A **gyapjas tintagomba** (*Coprinus comatus*) szintén a gyógygombák egyik jeles tagja. Különlegessége, hogy igen hamar elfolyósodik az önfeloldódási folyamat (autolízis) következtében. Emiatt e gombák szedés után azonnali gyors feldolgozást igényelnek. Kiváló étkezési gomba, egyesek szerint

íze a vargányával vetekszik. (Viszont fontos tudni, hogy a tintagomba fogyasztása mellett tilos alkoholtartalmú italt inni!) Értékes aminosavakat, B-vitaminokat, káliumot, cinket, rezet, vasat hordoz. Egyes irodalmak kötőszöveti daganatok ellen tartják hatásosnak, de számos tanulmány kihangsúlyozza vércukorszint-csökkentő tulajdonságát, amely rendszeres és megfelelő mennyiségű bevétel mellett tartósan fenntartható.

A gyapjas tintagomba esetében is hátravannak a megerősítő kontrollvizsgálatok, azonban a jelek szerint a 2-es típusú diabétesz elleni küzdelem egyik nagy fegyverét jelentheti a jövőben. Emellett a vércukorszint-beállítás révén a súlykontroll programok egyik fontos segítőjévé is válhat.^{38,39}

A **bokrosgomba** (*Grifola frondosa*, fodrosgomba) Japánban *maitake* néven ismeretes, és egy ízletes gombafajta. Termőtestét számos legyezőszerű kalap építi fel, melyek táncoló nimfákra vagy pillangókra emlékeztethetnek, erről is kapta nevét. (A „mai” és „take” szavak együtt „táncoló gombát” jelentenek.) Igen nagy értéke volt régen, amire az is utal, hogy nagy titok övezte a lelőhelyeit. Ázsiában számos egészségügyi probléma esetén használták (magas vérnyomás, zsíryanagcsere-zavarok, gyenge immunrendszer), és jó hatásai miatt nagy becsben tartották.

Az elmúlt évtizedekben a bokrosgomba a kutatások fókuszába került. Hatóanyagai között a béta-D-glükán poliszacharidok említhetők kiemelten.

Ezek a molekulák számos vizsgálatban immunmoduláló (szabályozó) tulajdonságúnak bizonyultak. Támogatják a fehérvérsejteket, az ölüsejteket (natural killer, NK), a szervezet védekező anyagainak termelését. A kutatások szerint a bokrosgomba alkalmazásakor a vizsgált HIV-pozitív betegek általános ellenállóképesége és vérképadatai láthatóan javultak, a bakteriális vagy vírusos eredetű fertőzések iránti fogékonyságuk csökkent.

Kiemelkedők a maitake rákkutatásban kimutatott eredményei. Általánosan gátolta a tumorsejtek növekedését, például prosztatatarák esetében (növekedésgátló hatás). Állatkísérletek is alátámasztották a múltban a bokrosgomba tumorelles hatását. A Távol-Keleten – kiemelten Japánban – hosszú ideje a daganatterápiák egyik kiegészítője (pl. mell-, prostata-, tüdő- és májrák esetében). A klinikai vizsgálatok jelzik a rákbetegek legyengült immunrendszerére gyakorolt pozitív hatását, emellett a kemo- és sugárkezelés mellékhatásait (pl. rosszullétek, étvágytalanság, hányás, hajhullás csökkenése) is enyhítheti.

Egyes kutatások szerint a bokrosgomba javítja a csontozatot, stimulálhatja a csontépítő sejteket és aktívabbá teszi a csont mineralizációját. Izgalmas terület a maitake szénhidrát-anyagcserében betöltött szerepe. Rendszeres adásával az inzulinhatás javulása mutatkozik, ami a bokrosgomba speciális glikoproteinjeire vezethető vissza. Más, hasonló hatású gombákkal (pl. tintagomba, mandu-

lagomba) együtt alkalmazva igen jó eredmények érhetők el.^{37,38}

A **kínai hernyógomba** (*Cordyceps sinensis*) az „értékek értéke”, az ára meghaladja a népszerű szarvasgombáét. Különleges és egyedi életciklussal rendelkezik, egy bizonyos lepkefaj lárváin telepszik meg télen, átszöve, és mintegy táptalajként használva a föld alatt élő apró hernyók testét. Tavasszal azután ebből a szerves anyagból nőnek ki a hosszúkás formájú termőtestek. A hernyógomba jó íze és vitalizáló tulajdonságai miatt is ismert és keresett.

A tradicionális kínai és tibeti népgyógyászatban hosszú évszázadok óta ajánlják olyan betegségekre, mint például a tüdőbetegségek, a vérszegénység, az ízületi panaszok, a depresszió vagy a kimerült állapot. A Himalája magaslati vidékein élő tibeti pásztorok a jakoknál kitűnő termékenységet, „tüzes” viselkedést figyeltek meg. A jakok emelkedett libidóját a juhászok a hernyógombára vezették vissza, amit az állatok a föld alatt felkutattak, majd előszeretettel fogyasztottak.

A modern tudomány igazolta a *Cordyceps sinensis* sokféle jótékony hatását. Kifejezetten figyelemfelkeltő például a gomba használata és a sportosok közötti összefüggés. Az 1993-as pekingi országos bajnokságon a női futók több olyan világrekordot is felállítottak, amelyeket a legálisan alkalmazott hernyógomba-kivonattal hoztak összefüggésbe.

A regenerációs idők rövidültek, emellett a gomba vérkeringésre és szív működésre gyakorolt jótékony tulajdonságára is fény derült. A jobb vérkeringésnek jelentős szerepe lehet abban is, hogy a gyógygomba előnyei a hímivarsejtek képződésére és a szexuális funkcióra is kiterjednek. Ezt állatkísérletekben és humán kutatásokban is alátámasztották, s ez a korábbi, jakoknál látott hatást is megmagyarázhatja. Különböző kutatásokban kimutatták, hogy a hernyógomba harmonizálja a hormonháztartást, elősegíti a tesztoszteron felszabadulását.

Ismert a hernyógomba légzőszervekre és tüdőfunkcióra gyakorolt előnyös hatása is, segítségnek bizonyult többek között köhögés és légúti gyulladások esetén. Immunrendszerre gyakorolt stimuláló hatása a poliszacharidokra, nukleinsav-származékokra és más bioaktív hatóanyagokra vezethető vissza. A különböző klinikai vizsgálatokban bizonyították májvédő tulajdonságait is.³⁹

A **júdasfülegomba** (*Auricularia auricula-judae*) a lombos fák (bükk, tölgy) elhalt ágain növekvő, gyakori, ehető gombafajta, különösen levesekhez alkalmas. Dél-Ázsiában hosszú ideje alkalmazzák. Régen gyulladásos és meghűléses panaszok, ma már daganatos és keringési betegségek esetében is ajánlják. Védi a nyálkahártyákat (pl. szemgyulladás esetén), emellett immunrendszert stabilizáló és véralvadást gátló (antistroke) hatása is ismert, de javasolják érelmeszesedés ellen is. Pecsétviasz-

gombával keverve daganatok ellen, hernyógombával együtt szív- és ér védelemre is alkalmas. A benne lévő poliszacharidokat a mai napig kutatják, kimutatták vércukorszintre való jó hatását is.

Alapvetően a szív és az erek legfőbb bástyájának tartják, mert nemcsak a vér áramlásában (oxigén szállítás), hanem a vérzsírok (LDL, trigliceridek) csökkentésében is szerepe lehet. A benne lévő terpenoidok a száj, az orr, a garat, a légcső, a tüdő és az emésztőrendszer nyálkahártyáit is védik, a szerves germániumtartalom pedig támogatja a sejtek oxigénfelvételét, ezáltal védelmi rendszerét is. Béta-karotin-tartalma az értékes poliszacharidokkal együtt segíti az immunműködést. Vírusos és bakteriális fertőzések idején fontos segítő társ a fafülgomba, egyúttal támogatja egyes immunglobulinok (ellenanyagok) termelődését is.

A **mandulagomba** (*Agaricus blazei murill*) a brazil őserdőkből származik. Egy japán származású földműves fedezte fel 1965-ben, és Japánba küldte kutatásra. São Paulo lakói fogyasztani kezdték, és észrevették egészségi állapotuk javulását, ezzel egy időben a rákbetegségek száma is csökkent. A gombafaj neve *Agaricus blazei*, amit William A. Murrill gombakutató sorolt be 1945-ben, innen a teljes elnevezés. Bár a csiperkefélék családjába tartozik, különbözik az általunk ismert, étkezésre szánt csiperkétől. Jelentős a béta-D-glükán-tartalma, ami szerepet játszhat az ellenálló képességet fokozó és tumorgátló hatásában. A béta-glükánok

között a mandulagombában is jelen lévő 1,3/1,6 D-glükán hatása kiemelkedő, ezek játszanak szerepet a gomba tumorellenes és angiogenezist gátló hatásában. Emellett nukleinsav-származékok, lektinek, szterolok és más bioaktív anyagok is megtalálhatóak benne.

A benne lévő ergoszterol (az aktív D₃-vitamin előanyaga) képes a tumorsejtek vérérékpeződését megakadályozni, aminek következtében utánpótlás nélkül maradnak a ráksejtek. A daganatos sejtekre gyakorolt növekedésgátló tulajdonságát is megfigyelték laboratóriumi körülmények között. A kínai és koreai klinikai kutatások szerint a kemoterápia és a sugárkezelés elviselhetősége is javul a mandulagomba hatására, valamint az immunrendszer ellenálló képessége. A gyógygomba ezenkívül jó védelmet nyújt a sejtek génállományának a mérgezőanyagok káros hatásaival szemben. A mandulagomba gyulladásgátló és allergiaellenes tulajdonsága is ismert.

Kiemelkedő a szénhidrát-anyagcserére gyakorolt pozitív hatása, valamint a cukorbetegségben szenvedőknél az inzulin-anyagcserére gyakorolt jótékony befolyása. Bokrosgombával és tintagombával hatékony keveréket alkothat cukorbetegkeddiétás támogatása terén.^{37,38,39}

A gyógygombáknak ma már széles szakmai kutatási anyaga áll rendelkezésünkre, és számos készítmény is forgalomban van. A gyógygombaporok és -kivonatok egyénre szabott rendszeres vagy kú-

raszerű alkalmazása előnyös, és az immunrendszert „megtanítja” számos új védelmi stratégiára. A por alakú vagy folyékony kivonatok természetesen hatékonyabbak, mint a termesztett gombák szárított őrlménye, bár ez utóbbiak is hatásosak.

A béta-glükánok szerepe a védelemben

A gyógygombák kapcsán már többször megemlítettük e vegyületeket. Egyre komolyabb az érdeklődés a béta-glükánokat tartalmazó élelmiszerek és fejlesztések iránt, nem véletlenül, hiszen egy kiemelkedő „védőmolekuláról” van szó, amely az immunrendszert támogatja, ezen belül is kiemelten a bélrendszeri és légúti fertőzések ellen hatásos.

A béta-glükánok természetes alkotóelemei a sejtfalaknak, bizonyos növények és gombák (élesztők, reishi, shiitake, maitake stb.) esetében. Ma már tudható, hogy vannak hatásosabb (ún. oldhatatlan) és kevésbé hatásos (oldható) formái. Egy rendelet megengedi a következő állítás használatát, amennyiben megfelelő mennyiségben jut a szervezetbe: *„A béta-glükánok hozzájárulnak a vér normál koleszterinszintjének fenntartásához.”* A mennyiség terén hozzáteszi: *„Az állítás csak olyan élelmiszer esetében alkalmazható, amely adagonként legalább 1 g, zabból, zabkorpából, árpából vagy árpakorpából, vagy ezek keverékéből származó béta-glükánt tartalmaz.”* (432/2012. EU-rendelet)

Eszerint tehát a zab, az árpa, illetve ezek korpái is forrásnak számítanak.

Az 1,3/1,6 béta-glükánokat hatásosabbnak tartják (élesztők, gyógygombák, laskagomba), mint a béta 1,3/1,4 glükánokat (zab, árpa). A jelzett számok a molekulák elágazásait jelzik, amelyek nagyban befolyásolják hatásukat.

A béta-glükánt tartalmazó étrend-kiegészítőkben az 1,3/1,6 elágazású molekulákat alkalmazzák, tisztított, stabilizált formában (legtöbbször gyógygombából vagy élesztőből nyerik ki, speciális eljárással). A jelek szerint ebből kisebb mennyiség is elég naponta, mint a zabban és árpában lévő molekulák esetében (1,3/1,4 molekulák). Kis mennyiségben rozsbán is megtalálható. Szintén nem mindegy, hogyan viselkedik a bélrendszerben a bevitt élelmiszer vagy készítmény, a méret és az összetapadási képesség is meghatározó (kisebb részecskeméret és különállóság hatásosabb). A kutatások ma is folynak.

Először az 1940-es években figyeltek fel immunvédő hatásaira, az élesztőből kinyert 1,3 glükánok használatakor. Csak 1960-ban erősítették meg a molekula jelentőségét, később bőrrák esetében is hatásosnak bizonyult. **1980-ban már konkrét bizonyítást nyert, hogy a béta-glükánok képesek az immunrendszert stimulálni, mégpedig oly módon, hogy a makrofágok és más fehérvérsejtek speciális receptoraihoz kötődnek, és aktiválják azokat (daganat- és mikrobaellenes aktivitás).**

Szív- és érrendszeri betegségek (magas koleszterinszint és vérnyomás), bélfertőzések és gyulladások, légúti infekciók, egyes rákbetegségek és cukorbetegség esetében bizonyult hatásosnak az elmúlt évtizedek kutatásaiban.^{38,39}

A béta-glükánok a régebbi időkben rendre bejutottak a szervezetbe, akár az elöl hagyott élelmiszerek, kenyerek felületén lévő gombák, akár a kenyérben lévő élesztők vagy kovász révén. Ezenfelül a zab, az árpa és a rozs része volt az étkezésnek a régi korokban. Később a monokultúrás gazdálkodás a búzalisztre fókuszált, emellett a candida gombától való félelem és a gluténmentes étkezés előretörése miatti élesztőmegvonás is oki tényezővé vált. (A vegetáriánus és vegán étkezés fontos része volt régtől fogva a sokféle élesztőpástétom, ami erős immunitást adott gyerekkortól kezdve a B-vitaminok és a glükánok révén.)

Hatásmechanizmusuk és étrendi forrásaik

A béta-glükánok immunmoduláló (szabályozó) hatásúak, amelyek főként a természetes ölüsejteket (natural killer, NK), makrofágokat, a neutrofil granulocitákat, a T- és B-limfocitákat, és a citokineket (immunközvetítőket) aktiválják. Betolakodók (baktérium, vírus stb.) esetén az immunrendszer első védvonalára vonul fel, ezek a neutrofil granulociták és az ölüsejtek (NK). Béta-glükán adásakor a mechanizmus gyorsabb, így az immunválasz is

hatékonyabb. (Az időtényező a legfontosabb ilyenkor.)

A tényleges mechanizmus szerint a bejutó béta-glükán molekulákat a bélrendszer védelmi rendszere kiszűri, és az ott lévő „immunrendőrség” működésbe lép (Peyer-plakkok, a bélfodor nyirokcsomói). Az immunsejtek bekebelezik és bizonyos idő alatt kisebb fragmentumokra bontják a molekulákat, azaz aktívvá teszik. Ezeket az aktív részeket kibocsátják egy másik helyen (2–4 nap múlva), majd a neutrofil granulociták felveszik, mivel képek hozzájuk speciálisan kötődni.

Ilyen módon a granulociták érettebbé válnak az immunrendszert érő támadásokra – akár a bélrendszerben, akár a test más szerveiben (bőrben), egészen a légzőszervekig. (A bélben megérő immunsejtek egy része a tüdőbe vándorol, és leadja az információkat.)

A béta-glükánok tehát a védelmi mechanizmusok beindulásához szükséges sejtek aktivációját támogatják. Természetesen egy baktérium- vagy vírustámadás esetén a jelzett folyamatok mellett speciális antitestek termelésére is szükség van, az említett támogató mechanizmusok mégis hatóság segítségére vannak az általános védelem első fázisainak, az aktiváció gyors megindítása révén („immunébresztés”). **A béta-glükánok a fertőzések mellett számos esetben segítenek a daganatok elleni küzdelemben is, ezek mechanizmusa is nagy részben ismert.**

A leghatásosabbnak az élesztőből és gyógygombákból kivont molekulákat tartják, amelyekből étrend-kiegészítők és béta-glükánnal dúsított termékek készülnek. Természetesen az inaktív élesztő (por), sörélesztő vagy az ezekkel dúsított élelmiszerek rendszeres fogyasztása is hatásos hosszabb távon, ahogyan a gyógygombák (pecsétviasz, shiitake, maitake) adása szintén. A laskagombáról kevés szó esik, pedig ez is mérhető mennyiségű béta-glükánt tartalmaz, sőt egyes kiegészítők is ebből készülnek. A zabpehely és zabkorpa, az árpa (árpagyöngy) és a rozs szintén forrásai a jelzett molekulának, így ezek beépítése az étrendbe előnyös. A hőhatás jellemzően nem károsítja a béta-glükánokat (élesztő-, pecsétviasz-, laskagomba), de például a shiitakében lévő – és a glükánok nagy csoportjába tartozó – lentinán nevű anyag hőérzékeny.

A mennyiség terén átlagos felnőtt esetében 100–200 mg béta-glükán ajánlott, megelőző jelleggel. Kifejezett betegség esetében 2–400 mg is lehet a szükséglet. A zabból, árpából származó glükánokból 1–3 gramm a napi szükséglet.

A méz és a méhészeti termékek jelentősége az immunvédelemben

Apiterápia néven részletes szakirodalma van már a méhészeti termékeknek. Az apiterápia a méhek termékeinek gyógyító célú felhasználását je-

lenti. Itt nemcsak a mézről, hanem a méhek által készített egyéb anyagokról is szó van, mint a lépes méz, a virágpó, a méhpempő, a méhméreg, a propolisz, a méhviasz, a méhkenyér. Most egyes méhészeti termékek hasznosságáról szólunk röviden.

Orvosság és édesség egyben

A mézek gyulladáscsökkentő hatása messze földön híres, és minden mézfajta más-más hatóanyagokat hordoz. Értékes szénhidrátforrások, ezen belül jellemző a szőlő- és gyümölcscukor-tartalmuk. Tartalmaznak még dextrint, ásványi anyagokat (vas, réz, mangán, szilícium, klór, mész, kálium, nátrium, foszfor, magnézium stb.), enzimeket, természetes antibiotikumokat és vitaminokat, flavonoidokat is. **A méz ásványianyag-tartalma határozza meg a színét, minél sötétebb, annál értékesebb az adott mézfajta.** Támogatói számos betegség megelőzésének, ilyenek a gyomor- és nyombélhurut, a felső légúti (hurutos) betegségek, a megfázás.

A szakemberek szerint a vegyes virágmézek a legértékesebbek, mivel egyesítik azon növények, gyógynövények hatásait, amelyek nektárját tartalmazzák. Emellett érdemes a hárs-, akác-, menta-, gesztenye-, levendula-, napraforgó-, repce-, selyemfű-, galagonyaméz és egyéb mézfajták rotációban való használata, amelyek az immunvédelem hasznos kellei.^{78,82}

Virágpó, propolisz, méhpempő

A **virágpó** értékes nyomelem-, színanyag- és aminosavforrás. Korunkban szuperélelmiszerként emlegetik, mivel szinte minden, a létfenntartáshoz szükséges anyag benne van. (Naponta a világon mintegy 10 000 tonna virágpó fogy el élelmiszerként.) **A virágpó sokoldalú hatásai nemcsak egyetlen specifikus élettani funkciót szabályoznak a testünkben, hanem aktiválják, serkentik a szervezet biológiai mechanizmusait (immunélesztők) is.**

Oroszország ismert százévesei a legtöbb esetben méhészek voltak, akik étrendje jelentős mennyiségű mézmaradékot tartalmazott, azaz a kaptárak alján összegyűlt, virágpóval telített mézet.^{79,80,81} A virágpó ajánlható várandósság, szoptatás és fokozott fizikai vagy szellemi igénybevétel esetén. Támogatja a fertőzések és a légzőszervi betegségek elleni harcot, védi a nyálkahártyákat, táptalajul szolgál a jó flórának.

Érdekességként megemlíthető, hogy léteznek szélbeporzású (anemofil) és rovarmegporzású (entomofil) növények. A méhek nem gyűjtik be a szél által sodort virágpó. A begyűjtött virágpó minőségétől függ a méhcsalád energiája és védekezőképessége. A nyers virágpó a kaptár egyik legkomplexebb eledele, a kutatók világszerte az egyik legtisztább élelmiszernek tartják.^{79,80}

A **propolisz** görög eredetű szó, ami azt jelenti: a város védelmi rendszere. Más néven méhszurok-

nak is nevezik, az egyik legerősebb vírusellenes „gyógyszer”, amely segít legyőzni a náthát és az influenzát. Hatékonyságát legalább kétszáz betegség kezelésében bizonyították, ezeket a hatásokat a benne lévő több mint háromszáz védőanyag összehatása adja.

A propolisz a méhek által a különböző rügyekről és fiatal faágakról (cseresznye-, meggy-, nyár-, nyír-, fenyőágakról) begyűjtött gyanta, amelyhez viaszt és saját váladékukat adják hozzá. Tartalmaz vasat, rezet, magnéziumot, kalciumot, szilíciumot, mangánt, cinket, kobaltot, valamint szerves savakat. Különleges hatásait főként magas flavonoid-tartalma biztosítja. **Kiváló antivirális, gyulladáscsökkentő, ami serkenti az antitestek képződését, ezáltal erősíti immunrendszerünket.**^{79,80,81}

A propoliszt a méhek a kaptár csíramentesítésére, a hibák kijavítására, egyben szigetelésre használják, ezenkívül ezzel mumifikálják a szerencsétlenül járt betolakodókat.

Szintén érdekesség, hogy a kijáró nyílása előtt „fertőtlenítést” alkalmaznak, azaz minden kaptárba bejövő és kimenő méhnek át kell haladnia egy propoliszos „lábtörlőn”. Ez megvédi a méheket és a kaptárt a baktériumok, vírusok és gombák fertőzéseivel szemben, mivel a propolisznak jelentős mikrobagátló és -ölő hatása van.

Mérhető fájdalomcsillapító hatása is. A propoliszos készítményeket (tinktúra, tableta, propoliszos méz) étkezés előtt negyedórával érdemes fo-

gyasztani, így magas szinten tartható a szervezet ellenálló képessége.

Összességében a propolisznak intenzív antibakteriális, antifungális (gombaellenes, pl. *Candida albicans* esetén), antivirális (pl. herpesz ellenes), fájdalomcsillapító, gyulladáscsökkentő, érzéstelenítő, immunrendszeri „ébresztő”, antioxidáns és nyákkoldó hatása van, mellékhatások nélkül.^{80,82,83}

A **méhempő** kizárólag a méhkirálynő tápláléka. Élete első három napjában a méhkaptár lakója méhempővel táplálkozik, de amelyik lárva-ból nem lesz királynő, azoknál az étrend megváltozik: a dolgozók és a herék lárvai nektárkeveréket, azaz vízben feloldott mézet és virágport fogyasztanak, míg a méhkirálynő lárvája továbbra is méhempővel táplálkozik.

A méhempő egy gyöngyházfényű, fehéres színű, zselés állagú váladék. Íze erősen savanyú, szúrós, enyhén cukros. Idővel egyre sűrűbbé válik, és a színe is változhat, ha levegővel érintkezik. Biológiai aktivitását csak néhány évtizede sikerült a tudósoknak meghosszabbítani korszerű technológiákkal. Ez teremtette meg az alapját a méhempő elterjedésének. Több mint százötven biológiailag aktív összetevőt hordoz.^{78,79,81}

A méhempő olyan anyagokat tartalmaz, amelyekből a szervezet – szükségletei szerint – könnyebben hormonokat építhet. Tartalmaz acetilkolin és B-vitaminokat, így az idegrendszert is védi. Pozitívan hat az agyi ingerületátvivők termelésé-

re és a szellemi erőre. Az egyik legjobb immunvédő anyag, növeli az ellenálló képességet. Családtervezés előtt is érdemes végezni egy pár napos kúrát, férfiaknak és nőknek egyaránt.

A mézek és méhészeti termékek hatásai egyedülállóak, és a mézek mellett érdemes élni a többi koncentrált hatóanyaggal (propolisz, méhpempő) is, akár kúraszerűen, akár rendszeresen.

A tápanyagellátás különleges támogatói: a huminsavak és a fulvosavak

A huminsavak és a fulvosavak (az ún. huminanyagok) a leghatékonyabb elemek és eszközök közé tartoznak az immunvédelemhez szükséges vegyületek hasznosulása, felszívódása terén. **Együttes bevitelük rendkívül jó hatással van az egészségünkre, erőnlétünkre, napjaink leginnovatívabb és leghatásosabb készítményeinek alkotóivá váltak.** Szellemi és fizikai teljesítőképességünkre pozitív hatást gyakorolnak, a fáradékonyság, a gyengeségérzet elűzésére is kiválóak.

A huminsavak és a fulvosavak (mint komplex vegyületcsoportok) képződése a talajban lévő, elhalt, fás növényi anyagokhoz kapcsolódik, amelyek számos folyamaton átmennek az idők során.

E folyamatoknak is „rendje van”. A humifikáció első szakaszában biokémiai oxidáció játszódik le, amely a huminsavak építőköveinek létrejöttéhez

vezet. Ide tartozik a lignin, a tannin, a flavonoidok, a glikozidok és ezek módosulatai. A növényi anyag egyes szerves részei gáznemű anyagokká (ammónia, szén-dioxid, metán, kén-hidrogén) és vízzé alakulva eltávoznak, más, le nem bomló vegyületek a későbbi humuszban maradnak. A második lépcsőben a jelzett anyagok átalakulnak, összekapcsolódnak, polimerizálódnak és – sokféle bonyolult folyamat végén – felépülnek a huminsavak, fulvosavak, illetve a számtalan értékes vegyületet, nyomelemet hordozó humusz.

Mindebből látható, hogy egyedi, más módon nem reprodukálható, hosszú idő alatt végbemenő reakciók eredményeként állnak elő a huminsavak és fulvosavak, amelyek az emberi szervezetben is igen előnyösen hatnak. A talajban részt vesznek a pH-szabályozásban, a növényi magvak csírázásában, a gyökerek optimális növekedésében. Támogatják a növények életképességét, javítják ellenálló képességüket.⁴⁵

Ezek az anyagok az ételekben nem fordulnak elő, így csak étrend-kiegészítők formájában vihetők be a szervezetbe. Hazánkban ritkaságnak számító lelőhelyek találhatóak, így innen termelik ki és gyártják a készítmény alapjául szolgáló értékes, természetes, megtisztított és laboratóriumban bevizsgált, ellenőrzött anyagokat.

A két vegyületcsoport hasonlóan működik, de vannak különbségek is közöttük. A huminsavak általánosan beépülést növelő, sejtregeneráló, gyök-

fogó, nehézfémkivonó, a szervezet teljesítőképességét fokozó hatásúak. A fulvosavak a huminsavakhoz nagyon hasonlóak, de jobban képesek adaptálódni, alkalmazkodni a szervezethez. **Áthatolva a sejtmembránon, főként tápanyagokat juttatnak** a sejtekbe. Molekulaszerkezetükből adódóan egyes esetekben antioxidánsként vagy elektrolitként viselkednek, máskor tápanyagszállítók, katalizátorok, anyagcsere-serkentők. Javítják a felszívódást, nehézfémekhez kapcsolódva pedig megkötik azokat, és segítik kiürülésüket.

A huminsav és fulvosav egymás hatását felerősítik, így pozitív tulajdonságaik hatványozottan érvényesülnek, ezzel is tovább serkentik az emberi szervezet méregtelenítési folyamatait. A hatóanyagok aktívan részt vesznek a toxinok és a káros nehézfémek eltávolításában, ugyanakkor jelentősen javítják az immunrendszer működését is. A fulvosavak több területen is hatékonyan kiegészítik a huminsavak funkcióit.⁴⁸

Ma már igen sokan alkalmaznak huminsavakat és fulvosavakat tartalmazó étrend-kiegészítőket, tapasztalva azok jótékony hatásait. Antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatásaik mellett javítják az anyagcserét, a méregtelenítési folyamatokat, és gyorsítják a regenerációt. A jövőben várhatóan még nagyobb szerepet kapnak az egyéb antioxidáns hatású vegyületek mellett.

A növényi hatóanyagok összegző értékelése

Az előzőekben a növények és az azokban található hatóanyagok igen széles palettáját tártuk az olvasó elé, természetesen a teljesség igénye nélkül. **A növényi fitonutriensek rendszeres vagy kúraszerű bevitelével az immunrendszeri szabályozások hatékonyabbá, eredményesebbé válnak.**

Serkenthetik a falósejtek, ezen belül is a monociták, granulociták és limfociták munkáját (fagocitózis). **Támogatják a speciális antitesttermelést, enyhítik a sejtszintű belső viharokat és a gyulladós folyamatokat, ezenfelül a daganatok elleni védekezésben van nagy szerepük.**

Ez utóbbi folyamatoknál említhető a szabad gyökök lekötése külső és belső antioxidánsok révén, emellett az esetlegesen károsodott DNS-ek helyreállítása (DNS-reparáció). Amennyiben a helyreállítás nem lehetséges, a hibás sejtek apoptózisának, azaz **programozott sejthalálának** mielőbbi elindítása a cél, hiszen egy degeneratív sejt osztódhat, és ez állandó veszélyt jelenthet.

Esetenként az immunrendszer nem ismeri fel időben a daganatsejteket (a ráksejtek védelmi mechanizmusai miatt), és elindulhat egy sejtburjánzás. Ha ez „kitudódik”, a növényi hatóanyagok ez esetben a környező, még egészséges sejtekben indukálják a programozott sejthalált (nevezhetjük ezt B tervnek). Ilyenkor a DNS-károsodás környe-

zetében beindul az „öngyilkos ciklus”, speciális fehérjék veszik át a vezérlést, és megnyomják az **önmegsemmisítő gombot** a hibás sejtek körüli egészséges sejtekben, így ezekben lecsökken az energiaszint, és a daganat nem terjed tovább.

A növények gátolhatják az angiogenezist (a daganatok érképzését) is, sok esetben ismertek ezek a hatások is. **A rákos szövetek érképzésének gátlása igen fontos feladat, és akár életmentő is lehet, mivel a daganatok érképzése és központi keringéshez kapcsolódása az áttétképződések (metasztázisok) alapja.** Sok esetben a növényi hatóanyagok bevitelével az esetlegesen kialakult rákbetegség jó eséllyel gyógyítható, amennyiben a ráksejtek nem jutottak el a keringés révén más szervekbe (lokális maradt).

Láthattuk tehát, hogy a vitaminok, az ásványi anyagok és fitonutriensek vagy a „hiba” létrejöttét gátolják, vagy a már kialakult problémák következményeit enyhítik. Érdeemes tehát minél többféle növényt és hatóanyagot alkalmazni a mindennapokban, egyeseket egymás mellett, másokat rotációban, egymást követően, visszatérő jelleggel.

Legyünk jó bőrben!

Bőrünk az elsődleges védelmi rendszerünk (immunszervünk), egyben a legnagyobb szervünk. Elválasztja a belső szerveinket a külvilágtól, számtalan hasznos mikroflórának ad otthont, élő pajzs-ként véd minket a külső tényezőktől, az időjárás viszontagságaitól vagy a káros mikroorganizmusoktól. **Különleges, összetett felépítésének és kémhatásának köszönhetően a kórokozók jó része már a bőr legkülső rétegénél „elakad”, nem tud a szervezetbe jutni.** Ezt nevezik barrier funkciónak, ami azt jelenti, hogy bőrünk egyrészt részben megakadályozza a rá kerülő anyagok felszívódását, másrészt nem engedi, hogy a víz- és elektrolit eltávozzon a mélyebb rétegekből. A barrier funkciót jó részét a bőr felszínén található vékony zsírréteg biztosítja. Ezenfelül a fényvédelemben, a hőszabályozásban és a kiválasztásban is szerepet kap. A sokféle funkciót együttesen látja el, amelyben önszabályozó mechanizmusai segítik. **Nincs könnyű dolga a bőrnek, hiszen a külső és belső környezet határán helyezkedik el, ezért folyamatos figyelem és alkalmazkodás jellemzi mind a külső, mind a belső környezetet illetően.**

Ahhoz, hogy megfelelően elláthassa ezeket a feladatait, fontos, hogy „jó bőrben legyünk”: óvjuk, ápoljuk és tápláljuk ezt a speciális szervet.

A bőr sajátos immunrendszere

Bőrünk rendkívül összetett szerkezetű. Három fő réteg alkotja: az epidermis (felhám), a dermis (írha) és a hypodermis (bőrajla), melyek közül mindegyik még több különálló, és más-más funkciót ellátó rétegre tagolódik. Csak az epidermis, tehát a bőr külső rétege további öt rétegből áll, és a legkülső, látható része a stratum corneum (szaru-réteg), amely gyakorlatilag nem más, mint négy-öt rétegnyi elhalt hámsejt.

Amellett, hogy a bőrünk barrier funkciót is ellát, sajátos „immunrendszere” is van⁶⁶, amit gyakran bőrasszociált lymphoid szövetnek (SALT – skin-associated lymphoid tissues) is neveznek. Az ebben a rendszerben fellelhető immunsejtek az epidermisben és a dermisben találhatóak. Megemlíthetők közöttük például a Langerhans-sejtek (speciális dendritikus sejtek), amelyek felismerik és bekebelezik a kórokozókat. (Ez nem tévesztendő össze a hasnyálmirigy Langerhans-szigeteivel.) Az ún. keratinociták nem klasszikus immunsejtek, de az epidermis jó részét ezek a sejtek teszik ki. Védőréteget képeznek, részük van a vízzáró barrier kialakításában, illetve melanint, a káros ultraibolya sugárzást elnyelő festékanyagot tárolnak.

Egy másik csoport, a dendritikus sejtek, elősegítik a kommunikációt a veleszületett és a szerzett immunrendszer között. A hízósejtek szintén a dermisben találhatóak, allergiás reakciókra reagálva aktiválódnak, hisztamint termelnek. Itt is meg kell jegyezni a limfociták szerepét, amelyek nem közvetlenül a bőrszövetben találhatóak, hanem a vér és nyirokrendszerben, a dermist viszont megannyi hajszál- és nyirokér hálózza be.

Az említett sejtek mind egy rendszert alkotnak, kommunikálnak, szervezeten és összhangban dolgoznak a szervezet immunitása érdekében, azonban mindegyik rásegít a bőrünk egy különleges tulajdonságára: a savköpenyre.

A savköpeny, és ami mögötte van

Jól ismert tény, hogy a bőr pH-értéke 5,5 körül mozog, vagyis enyhén savas kémhatású. (Semlegesnek a 7-es pH-értéket mondjuk, ennyi például a vízé, az ez alatti értékek savas, a magasabb értékek pedig lúgos kémhatásúak.) Az újabb kutatások⁶⁷ szerint valójában ez az érték inkább valamivel 5 alatt van, de ez nagyban függ a külső tényezőktől, mint például a különböző kozmetikumok alkalmazásától vagy a vízzel való érintkezéstől. (Budapestben a 2019-ben mért pH-átlagérték 7,6 volt.) **Egy tanulmány bemutatta, hogy az olyan biofizikai paraméterek tekintetében, mint például a barrier funkció, a nedvességtartalom vagy a hámlás, jobb**

állapotban volt az a bőrszövet, amelynek 5-ösnél alacsonyabb volt a pH-értéke. Ráadásul a 4-4,5 közötti pH-értékkel rendelkező bőrön a hasznos mikroflóra jobban meg tudott tapadni, szemben a lúgos (8-9 körüli pH-értékes) közeggel.⁶⁸

Érdekes, hogy az újszülötteknek viszonylag gyorsan kell alkalmazkodniuk a száraz környezet-höz, és bőrük pH-értéke születéskor semleges közeli értéket mutat – csak a világrajövetel után nagyjából négy hét alatt válik savassá.⁶⁹ **A bőr savasságának fontos szerepe van a barrier funkció, és a hasznos mikroflóra kialakulásában, ezért lényeges, hogy az újszülöttek bőrében minél hamarabb kialakuljon ez a savas közeg.** A savköpeny főképp a verejtékből származó tejsavból és aminosavakból, illetve a faggyúból származó zsírsavakból tevődik össze.

Számos bőrbetegségről vagy nem kívánt állapotról (mint például az akné, az atópiás dermatitisz, az öregedő bőr) derült ki, hogy fennállásuk esetén a bőr pH-értéke eltolódik (lúgosabbá válik), így ezekben az esetekben a külsőleg alkalmazott, „bőrbarát” pH-értékre beállított gyógyszeripari készítmények vagy kozmetikumok is segíthetnek a helyreállításban.⁷⁰

Most, hogy megismertük, milyen összetett rendszert is alkot a bőrünk, és milyen jól véd minket a külső behatásoktól, feltehetjük a kérdést: Vajon milyen anyagok hatolnak át ezen a szöveten, és ha áthatol valami, milyen mélyre jut?

Átjutnak-e a kórokozók a bőrszöveten?

Az, hogy a bőr egyes rétegein milyen és mekkora anyag tud áthatolni, több összetevőtől függ, és ezek a molekulák sokféle módon „utazhatnak” a sejtiszöveten keresztül. Egyrészt mindez függ attól, hogy milyen anyagról van szó, mert általában az olajban oldódó anyagok könnyebben átjutnak a legfelső rétegen, mint a vízben oldódók, másrészt viszont szinte minden esetben függ az anyag méretétől, molekulasúlyától.

Léteznek olyan anyagok, amelyek a bőrön át felszívódva akár a véráramba is be tudnak kerülni (ezek főként gyógyszeripari hatóanyagok). Nemrég derült ki például bizonyos kémiai napvédő adalékanyagokról, hogy a bőrszöveten átjutva a vérbe kerültek.⁸³ Hozzá kell tenni, az a tény, hogy egy adott anyag a véráramba kerül, még nem feltétlenül jelenti azt, hogy egészségügyi problémát is okoz – ebben az esetben például még folynak a kutatások. Így működik számos gyógyszeripari készítmény is, amelynek hatóanyagait úgy alkották meg, hogy azok hatékonyan fel tudjanak szívódni a bőrön át, ilyen módon fejtve ki hatásukat.

Ahhoz, hogy érzékeltecsük, milyen aprónak kell lennie egy anyagnak, hogy legyen esélye a mélyebbre jutásra, érdemes megjegyezni, hogy a stratum corneum, a bőr legkülső rétege, amely 4-5 rétegnyi elhalt hámsejtből áll, 10-40 mikron vastag. (Az emberi hajszál 80 mikron átmérőjű.) Ha egy

anyag vízoldékony, ahhoz, hogy a bőr legfelső rétegén keresztüljusson, legfeljebb 0,0004 mikron méretű lehet, ha olajban oldódó, akkor 0,013 mikronnyi, tehát látható, hogy nagyon parányi összetevőkről lehet csak szó.⁸⁴

Például a koronavírusok átlagosan 0,125 mikron vastagságúak, ami sokszorosa annak a méretnek, amivel esélye lehetne átjutniuk a stratum corneumon, ezért bőrön át nem juthatnak ezek a kórokozók a szervezetünkbe.⁸⁵

A kozmetikumokban lévő hatóanyagok felszívódása szintén egy rendkívül izgalmas terület, ami meghaladja ennek a kötetnek a kereteit, de az előbb említettek alapján látható, hogy csak nagyon kevés kozmetikai összetevő képes erre. Ez azonban jó hír számunkra, mert látható, hogy a bőrünk tökéletesen ellátja azt a funkcióját, amire való: elválaszt a külvilágtól, és megvéd a káros behatásoktól.

Bőrvédelem és életmód

Az előbbieket alapján látható, hogy bőrünk állapota igen fontos, nem csupán az esztétikai szempontok miatt. Az egészséges bőr rugalmas, sima, egyenletes felületű, a bőrszín kiegyenlített, életteli. Hogy miképpen őrizhetjük meg hosszú ideig egészségét, rugalmasságát, az nagyban függ életmódunktól: körülbelül 90%-ban az határozza meg, hogyan élünk, és 10%-ban az, milyen kozmetikumokat használunk.

A legnagyobb szerepe a **táplálkozásnak** van, és itt nem lehet eléggé hangsúlyozni a teljes értékű növényi étrend és a sok nyers, friss ételmiszer bevitelének fontosságát.⁸⁶ A bőr, haj és köröm minősége függ a szervezet belső állapotától, egyfajta indikátorként jelzik a szervezetben zajló belső folyamatokat. Az emésztőszervi panaszok, a szivárgó bél-szindróma vagy az ételallergiák és -intoleranciák is gyakran okozhatnak bőrszövetet is érintő tüneteket.

A tápanyagok és fitonutriensek közül különösen nagy szerepe van bőrünk állapotának fenntartásában a B-vitamin-családnak, a zsírsavaknak, különösen az ómega-3 zsírsavaknak, a zsírban oldódó vitaminoknak (D, E, A, K), a szelénnek, a mangánnak, a cinknek, a réznek és az erős antioxidáns Q10-koenzimnek.

Az ezeket a tápanyagokat tartalmazó legjobb bőrvédő ételiszerek a barna rizs, a köles, a zabpehely és a sörélesztőpehely, a hajdina, az amaránt, a teljes kiőrlésű tönkölyliszt, a mazsola, az aszalt áfonya, a búzacsíra (apigenin), a hüvelyesek, a diófélék, a csíra- és magolajok (kukoricacsíra-, szőlőmag-, homoktövismag-, paradicsommag-, zellermag-, csipkebogyómag-olaj), a lenmag- és a kendermagolaj, a gyümölcsmagőrlemények, a kék szőlő magja és héja (proantocianidok, rezveratrol), a ribiszke- és szedermag, a színes zöldséglevelek, a homoktövis, a citrusfélék, a goji, az acai vagy a gyógygombák.

Ismert, hogy a sárgarépa vagy annak leve rendszeres és nagy mennyiségű bevitel esetén sárgásra színezi a bőrt a karotinok miatt. Ez is jelzi a táplálkozás hatását a bőr minőségére, összetételére. **A friss zöldség- és gyümölcsfélék nemcsak vitaminnal, növényi színanyagokkal, antioxidánsokkal látják el a szervezetünket, hanem magas víztartalmuk és az elektrolitok miatt elsőrangú belsőleges hidratálószer is egyben.**

Ha ételtel teli bőrszövetet szeretnénk, kerüljük a finomított szénhidrátokat, a feldolgozott élelmiszereket, a finomított olajokat, a füstölt, pácolt élelmiszereket, a cukrozott, szénsavas üdítőitalokat, a kávé és az alkoholos italokat (vizet vonnak el a szervezetből). A bőséges **folydék** bevitel a leg hatásosabb hidratáló, nincs az az arckrém, ami olyan csodát tudna tenni a bőrünkkel, mint a kelendő mennyiségű tiszta víz fogyasztása. Érdemes a napot egy pohár víz elfogyasztásával kezdeni, és az étkezések közé beiktatni a folyadékpótlást. Az ideális mennyiség általában minimum 1,5–2,5 liter, de ez függ a szervezet terheltségétől (sport vagy fizikai munka esetén magasabb), az évszaktól, a nemtől, a testtömegetől stb.

A táplálkozás mellett legalább ugyanilyen fontos szerepe van a **testmozgásnak** is, mert amellett, hogy növeli a vér oxigénellátottságát, a tápanyagok sejtekbe juttatását is felgyorsítja. A bőrszövetet átszövő hajszálerek állapota és az erek rugalmassága javul, a vér- és nyirokkeringés sebessége gyorsul,

ha sportolunk vagy fizikai munkát végzünk, ezért a rendszeres sport ételtel teli, egészséges színezetű bőrt eredményez.

Érdemes a testmozgást **friss levegővel** párosítani, vagyis a szabadban sportolni, mert a friss levegő a testmozgás pozitív hatásait fokozza (oxigénellátottság). A **pihenés és az alvás** a legjobb öregedést gátló módszer: az egyik legfontosabb belső antioxidánsunk, a már említett melatonin ugyanis alvásfüggő. Ez a hormon a bőr öregedési folyamatait is késleltetheti.

A **napfény** manapság óvatosan alkalmazandó – a magas UVA (mélyre hatoló, akár közvetlenül a DNS-t roncsoló) és UVB (leégést okozó, a bőrt öregítő) sugárzás káros hatása ma már közismert, és az ózonréteg vékonyodásával egyre erőteljesebb, ezért ajánlott a (lehetőleg fizikai) fényvédők alkalmazása, ha szükséges. Jó tudni, hogy bár ma már nem beszélhetünk „egészséges leburnulásról”, a napfény azonban elengedhetetlen a D-vitamin szintéziséhez, ami az immunvédelem egyik kulcseleme.

A natúr kozmetikumok előnyei

Megfelelő **kozmetikumok** alkalmazásával javíthatjuk a bőr kinézetét, állapotát, azonban jó tudni, hogy hatásuk nem tartós: amint abbahagyjuk az adott kozmetikum használatát, a bőr állapota visszaáll. Általánosan a natúr kozmetikumok haszná-

lata javasolt, nem azért, mert a szintetikus alapanyagok károsak lennének, viszont a természetes alapanyagok általában hatóanyagokban eleve gazdagabbak.

A kozmetikumokat két nagy csoportra lehet osztani: **lemosandó** és **bőrön maradó** termékekre. Nem érdemes úgynevezett bőrápolási rutint kialakítani, mivel a bőrünknek minden élethelyzetben másra van szüksége. Mást igényel a nyári kánikulában, mint a metsző, hideg, téli szélben, mást, ha rendszeresen sportolunk, és mást, ha életmódot váltunk. De már az is óriási változást (javulást) idézhet elő, ha a túl kevés vagy nem megfelelő folyadék fogyasztását elegendő, bőséges, friss ivóvíz bevitele váltja fel – ebben az esetben egész biztosan nem lesz szükség ugyanannyi hidratáló arckrémre. Érdemes tehát figyelni a bőr jelzéseit, és aszerint alkalmazni a kozmetikumokat.

Ami a lemosandó termékeket illeti, érdemes csínján bánni velük, ugyanis a mindennapi szappanos vagy tusfürdős zuhanyozás egyáltalán nem tesz jót a bőrnek: kizáríthatja, illetve eltávolíthatja róla az egészséges mikroflórát, megemelheti pH-értékét. **A száraz, irritált bőr pedig, amelynek sérült a barrier funkciója, kevésbé lesz ellenálló a káros mikroorganizmusokkal szemben.**⁸⁸ Természetesen nem azt mondjuk, hogy nem kell tisztálkodni, de érdemes módjával, és csak azokon a testrészeken alkalmazni a szappant, tusfürdőt, ahol feltétlenül szükséges.

A **kézfertőtlenítők** alkalmazása kizáríthatja a bőrt, emiatt mikrosérülések keletkezhetnek, amelyek szintén tönkreteszik a bőr barrier funkcióját. A szappanos vízzel történő kézmosás kevésbé irritáló és szárító hatású, mint az (alkoholos) kézfertőtlenítők, a kórokozókat mégis hatásosan eltávolítja a kézfejről, mert például a vírusok kettős lipidrétegét megbontja, ezzel hatástalanítja őket. Ezért, ha van lehetőségünk legalább 20 másodpercig tartó szappanos kézmosásra (válasszunk lehetőleg visszazsírító hatású, természetes anyagokból készült szappant), akkor inkább ezt a megoldást alkalmazzuk, és a bőrön maradó kézfertőtlenítőket tartogassuk arra az esetre, amikor nem áll rendelkezésünkre csapvíz és szappan.

Láthattuk, hogy a bőr milyen fontos funkciókat lát el. Érdemes nagyobb figyelmet fordítani a bőrünk egészségére, hiszen az egyik legfontosabb immunszervünkről van szó.

A természet kvintessenciái: az illóolajok

A természet kincsestára számtalan immunvédő anyagot tartogat számunkra, amelyek közül néhányat az ember már évtizedek óta használ, de a tudomány csak az utóbbi időkben kezdte igazolni hatásukat. Ezek közül is kiemelkednek a korábban említett superfoodok, a gyógynövények, az illóolajok és a különböző növényi olajok. E részben az utóbbi kettőt vesszük röviden görcső alá.

Az **illóolajok** olajban oldódó, illékony aromás vegyületek, mint például a terpének, alkoholok, aldehidek, észterek komplex keverékei.⁸⁹ Több módszer is létezik ezeknek az értékes anyagoknak a kinyerésére, ezek közül a leggyakoribb a gőzdesztilláció, a citrusfélék esetén pedig a sajtolás, és elterjedően van a szén-dioxidos kivonás is, ami egy nagyon kíméletes eljárás, és rendkívül tiszta illóolajat eredményez. Jó tudni, hogy ezek az anyagok a növények koncentrált hatóanyagai, ezért különösen körültekintően és óvatosan használandóak. Meglévő alapteregség vagy állapot esetén (magas vérnyomás, szív- és érrendszeri megbetegedések, rákos megbetegedés, terhesség, szoptatás stb.) fitoterapeuta

vagy ebben a témában jártas orvos, gyógyszerész szakember bevonásával szabad csak őket használni.

Szintén fontos megjegyezni, hogy belsőleg használatukat az Aromaterapeuták Magyarországi Egyesülete nem támogatja, ilyen módon legfeljebb gyógyszer vagy bevizsgált, hatástanulmánnyal rendelkező étrend-kiegészítő formájában érdemes alkalmazni ezeket. Külsőleg (bőrön át), illetve a nyálkahártyán keresztül (belélegezve) azonban eredményesebben ki tudják fejteni hatásukat.⁹⁰

Régóta ismert tény, hogy bizonyos illóolajok **gyulladásgátló, immunmoduláns, antimikrobiális** tulajdonságokkal rendelkeznek. Sőt, mivel az illóolajok olajban oldódó vegyületek, ezért a vírusok kettős lipidrétegén is át tudnak jutni. (A legújabb kutatások már a COVID-19 ellen potenciálisan hatásos illóolajok irányába mutatnak, ám ez a terület még annyira gyerekcipőben jár, hogy biztonsággal nem állíthatjuk, bármelyik illóolaj-komponens eredményes lenne a kezelésében.)⁹¹

Számos illóolajról és illóolaj-komponensről bizonyosodott be, hogy elősegíti az immunválaszt, ilyen például az eukaliptusz. Emellett egerekkel végzett kísérletekben kimutatták, hogy a karvon (amely egy terpenoid, és megtalálható a **fodomenta**, a **kapor** és a **kömény** illóolajában), valamint a limonén (leginkább a **citrusfélék** héjában megtalálható illóolaj) növelte a fehérvérsejtek számát, és stimulálta az antitesttermelést a lépben és a csontvelőben.

Az **oregánó** (*Origanum vulgare*) illóolaj nagy mennyiségben tartalmaz karvakrolt, amely egy kutatás szerint hatásos a norovírus ellen, egy másik publikáció pedig antimikrobiális és antioxidáns tulajdonságai miatt az illóolaj élelmiszeripari felhasználásáról ír.^{92,93,94}

A már említett **eukaliptusz** (*Eucalyptus globulus*) illóolaja antiszeptikus és gyulladásgátló tulajdonságai mellett serkenti az immunválaszt, és antibakteriális hatása olyan „nagyagyúk” ellen is eredményesnek bizonyult, mint az *Escherichia coli* és a *Staphylococcus aureus*.^{95,96} Az **ausztrál tea-fa** (*Leptospermum laevigatum*) illóolajával együtt a herpes simplex vírus ellen sikerrel alkalmazták. A **tömjén** (*Boswellia papyrifera*) és **mirha** (*Commiphora myrrha*) olaja együttesen alkalmazva antimikrobiális hatást mutatott, a **gyömbér** (*Zingiber officinale*) illóolaja pedig rendkívül erős antioxidáns, ezért hasznos segítség lehet a szabad gyökök elleni harcban.^{97,98,99}

A **fenyőtömjén** egy másik típusa, a *Boswellia carteri* a stressz elleni küzdelemben nyújthat segítséget, akár csak a levendula (*Lavandula angustifolia*), az ylang-ylang (*Cananga odorata*) és a bergamot (*Citrus bergamia*) illóolajok.¹⁰⁰

Összességében elmondható, hogy az illóolajok mint egyfajta kvintesszenciák, nagyszerűen és sokoldalúan támogatják immunrendszerünket, azonban minden esetben hasznos szakember tanácsát kérni az alkalmazásuk előtt.

A stressz, a kiegészi szindróma (burnout) és az immunitás

Gyakran felmerül a kérdés, mit együnk, ha kifáradásos tüneteink vannak, esetleg úgy véljük, elért a kiegészi szindróma (burnout), vagy hetek, hónapok óta stresszes napjaink vannak. Érdeemes-e tudatosan változtatni az étrendünkön, ha krónikus, hosszabban tartó lelki feszültség alatt élünk néhány hétig, hónapig, vagy ami még rosszabb: életünk válságba jutott?

Lehangolt lélek, kimerülő immunrendszer

A krónikus stresszek és a fáradtság fizikai, mentális és érzelmi-lelki hatásokkal is jár, amelyeket érdemes még idejében komolyan venni, és ma már azt is igazolták, hogy az életvitel mind pozitív, mind negatív irányban képes befolyásolni a szervezetünkben zajló folyamatokat. Különösen igaz ez az immunrendszerre, amely szintén reagál a stresszre. Korábban említettük, hogy egy határig a szervezet „mozgósít”, azaz a traumák helyszínén megerősíti az állásait. A krónikus, huzamosabb időn át tartó stresszek azonban kimerítik a raktárakat, és

– amennyiben nem változtatunk – testi és lelki tünetek jelennek meg. Ennek egyik jelzője a fertőzésekre való fokozott hajlam, és a betegségekből való felépülés idejének hosszabbodása. Szövődmények, felülfertőződés, gyulladások is nagyobb eséllyel jelennek meg a vírusok kapcsán, ha a test kimerült.

Szomorú, de valós megfigyelés, hogy a gyász, a depresszió nagyobb eséllyel okoz daganatos betegségeket vagy autoimmun folyamatokat, enyhébb esetben légzőszervi- vagy bőrrallergiát, gyomor- és bélbetegségeket.

Lelkiállapot és étvágy

Természetesen az idegrendszer és az emésztőrendszer között mélyreható (közvetlen és közvetett) kapcsolat van, mindkét irányban. A tápcsatornát idegek hálózzák be, amelyek mind az agy felől hoznak, mind az agy irányába továbbítanak üzeneteket. Az ideges, feszült szervezet könnyen kilenghet valamely szélsőség irányába, azaz étvágytalanság és ennek ellenkezője, „evési rohamok” is ránk törhetnek ilyenkor, sőt nem ritka ezek váltakozása. Hosszabban fennálló stresszhelyzet vagy kifáradás esetében e jelzett kilengések is rögzülhetnek, szokássá, automatizmussá alakulhatnak, és beépülve a mindennapi életünkbe, alááshatják egészségünket.

A stressz okozta étvágytalanság hosszabb távon hiányállapotokat eredményezhet, amely a feszültebb, egyébként is „magasabb hőfokon” üzemelő

szervezetben változást, leépülést indíthat el: például megjelenhet a hajhullás, hajtöredezés, a köröm állapotának romlása, bőrproblémák, aluszékony-ság, herpesz stb. Az étvágytalanság vagy rendszertelenség az immungyengüléshez vezető utat kövezi ki.

A túlevés – főként a szénhidrátforrások, finom-pékárúk, csokoládék révén – egyebek mellett nehéz emésztést, súlynövekedést és lelki hatásként lelkiismeret-furdalást, büntudatot okozhat. A sikertelen fogyókúrás kísérletek pedig tovább nehezítik az élethelyzetet és rontják a lelkiállapotot. Mindezek sajnos hozzájárulnak a fizikai és lelki státusz romlásához, letargiát, önbizalomvesztést idézhetnek elő a fizikai egyensúlyvesztésen túl.

A stressz hat a táplálkozási szokásainkra, de visszafelé is igaz: a táplálék vegyületei hatnak az idegrendszerünkre. Ismert, hogy a koffeint hordozó italok hamar felpörgetik a szívritmust, emelik a vérnyomást, és érezhetően aktiválnak. Ennek oka az, hogy közvetlenül az idegrendszerre ható vegyületet tartalmaznak, amely gyorsan felszívódva a vér-agy gáton is átjut. Depresszív állapotban emiatt sokan nyúlnak az élvezeti cikkekhez (a kakaóban, a csokoládéban a koffeinhez hasonló, de annál enyhébb hatású teobromin található), azonban ennek veszélye, hogy könnyen függővé válhatunk tőlük, sőt ugyanolyan aktív hatás eléréséhez egyre nagyobb dózisokra van szükség. Pozitív példaként említhetőek a gyógynövények, amelyek

életteni hatásai is hamar észrevehetőek, gondolhatunk itt a megnyugvást, elalvást támogató citromfűre vagy a komlóra.

Tanácsok stressz okozta kifáradás esetén

A felborult bélflóra, a bélben elszaporodó egyes gomba- vagy káros baktériumfajok, paraziták is képesek megváltoztatni a lelki-szellemi állapotunkat, és ma már nem titok, hogy a felborult bélrendszeri állapot is szerepet kaphat a depresszív tünetek vagy a burnout kialakulásában, mint rásegítő (promoter) tényező. Az egészségtudatos étrend, az állati fehérjék és zsírok csökkentése, az idegrendszerre ható egyes E-számok (mesterséges színezékek és édesítőszer) kiiktatása és a bélvédő (pre- és probiotikus) étrendi formák kialakítása nyugtatólag hatnak a lelki státuszra is.

A lelkiállapotunkban az egyik kulcsterület az egyszerű cukrok kérdésköre, vagyis az egyes élelmiszerek vércukorszintre való hatása (glikémiás index). Mivel az agyi és idegsejtek maguk is szőlőcukorral élnek, a glükózutánpótlás fontos tényező. Furcsamód azonban a hozzáadott cukor bevitele az idegrendszer tekintetében kilengéseket, hullámzást hoz létre, nem stabilitást. Ugyanilyen hatású a rendszertelen étkezés („nassolás”) is, és a túlzott inzulinválasz nem előnyös. Hasznosabb a „lassú szénhidrátok” adása, például zabpehely, főtt köles, hajdina, amaránt, quinoa, barna

rizs, amelyhez tehetünk kevés mézet, agávé- vagy tápiókaszirupot, datolyát, mazsolát és más aszalványokat. Megemlítendő ugyanakkor, hogy egy futás vagy edzés előtt 30-60 perccel kifejezetten hasznos az egyszerű cukrok (az előbb említett méz és aszalványok, szőlőcukor, banán) nagyobb mérvű adása a fáradt szervezet számára, hiszen mozgás közben ezek frissítik és látják el az agyi és idegsejteket energiával.

Kiemelt szerepe van a napi étkezésen belül a reggelinek, ezen belül az ómega-3-források adásának a reggeli órákban, például lenmagolaj, dió és dióolaj, makadámdió formájában. Ha nem kívánunk reggelizni, egyszerűen almát, körtét ehetünk enyhén megsütött dióval, mandulával. A nap későbbi szakaszában a párolt zöldségfélék, saláták, zöld levelek, szárzeller, káposztafélék, cékla és más színes növények szerepe jelentős, mellé tökmag-, szőlőmag- vagy olívaolajat adhatunk.

Közvetlen befolyásoló hatása van az idegrendszerre a vitaminoknak, az ásványi anyagoknak és a nyomelemeknek, így hasznos lehet a C-vitamin- és a B-vitamin-család (kiemelten a B₁-, B₆- és B₁₂-vitaminok), valamint a D-vitamin külön adása. Élelmiszerek terén a citrusféléket reggel érdemes beiktatni, illetve a nap későbbi szakaszában gesztenye (natúr gesztenyepüré), a sörélesztőpehely, a vörös lencse és a csicseri lehet alkalmas javaslat. Vasban gazdagabb az aszalt áfonya, a szederlekvár, a natúr szilvalekvárok vagy a homoktövis-készítmények.

Szezám- és mák fele-fele arányú keveréke kalciumban gazdag (valamelyik főétkezés mellé 1 evőkanállal), amely mellé magnézium-B₆-készítmény adása hasznos lehet. Ne felejtsük el a szelén, cink és réz beviteléről sem (olajos magvak, búzacsíra, zab, lencse, aszalványok stb.)

Ha a stresszes időszak étvágytalanságot hoz, ihatunk gyümölcs- és zöldségleveket, amelyek fitokemikáliákban gazdagok, de ne feledkezzünk meg a fehérjebevitelről sem, így napi egy-két növényi fehérjeturmix segíthet pótolni a szükségleteket. Ha nincs időnk főzni, a védőgáz- csomagolású vagy fagyasztott zöldségfélék is használhatók.

Ha erőtlennek, fáradékonyak érezzük magunkat (burnout), ajánlott külön lecitin (napraforgó- vagy szójaalapú), vagy kolin adása az agyi és idegsejtek „frissítése”, az idegsejt-kapcsolódások aktiválása céljából, ezek általában extraszűz vagy hidegen sajtolt olajokban, csírákban és csíraolajokban (lenmagcsíra, kendermagcsíra és ezek olajai) találhatóak meg, illetve külön is beszerezhetők.

Egyéb életmódbeli tanácsok

Ugyanakkor a stresszes, „túlpörgött” idegrendszernek és az „állandóan zakatoló” agynak általában kikapcsolódásra, klímaváltozásra, sétára, természetjárásra van szüksége. Nagyszerű program kiszakadni a város forgatagából akár egyedül, vagy a családdal, és csendesesen sétálni egy erdei úton.

Nem mindegy, hogy szellemi vagy fizikai fáradtság hatalmasodott el rajtunk, hiszen ettől is függ, hogy az aktív vagy a passzív pihenés az előnyösebb.

A stresszre egyesek lassabb, mások felpörgött, hiperszenzitív reakciókkal reagálnak, ezt figyelembe kell venni az étrendi kiegészítők adásakor, így nem feltétlenül cél az idegsejtek aktiválása – inkább pihentetése, részleges „kikapcsolása” lehet a fontosabb, tehát különbséget teszünk a stresszes idegállapot és a kiégés szindróma (burnout) között (léteznek nyugtató és energetizáló vegyületek, anyagok is).

Van, akinél hasmenést, másoknál az ellenkezőjét, székrekedést okozhat a lelki feszültség, illetve a kifáradás, az étrendet ehhez alakítjuk – az első esetben például a burgonya, főtt sárgarépa, pirított, az utóbbi esetben a lenmag, cikóriakávé, csicsóka, aszalt szilva, alma, birs jelentősége említhető. Emelkedett gyomorsavtermelés esetén a puffasztott termékek (köles, barna rizs), a pirítóshoz adott kókuszolaj vagy a szétfőzött zab és köles adása lehet célravezető.

Az étrend kalóriatartalmának beállításához nyilván ismerni kell szervezetünk, anyagcserénk jellemzőit, s nem árt a pajzsmirigyműködésünket is ellenőriztetni, amely szintén módosulhat az évek alatt a stresszhatások következtében (túl- vagy alulműködés).

A folyadékbevitel szerepe is jelentős, stresszes időszakban fél-egy literrel emeljük a tisztavíz-be-

vitelünket, emellé adhatunk patikában vásárolt elektrolitkészítményt, amely a só-víz háztartást egyensúlyban tartja.

Természetesen a testedzés fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni, amely „edzi a lelket is”, azonban a lelki elesettség nem ritkán fáradékony-ságot, kedvetlenséget hoz magával, így a sportolási hajlam is csökkenhet. Mégis igyekezzünk kihasználni különösen a napsütéses reggeli perceket egy frissítő tornára, hiszen ne felejtjük el, hogy a szemünkbe jutó reggeli napfénynek elsődleges szerepe van a szerotonin (boldogsághormon) termelésében.

Este ugyanakkor egy könnyű séta a természetben, a nyugtató gyógyteák (méz, cukor nélkül), az akciófilmek helyett a kellemes, hangulatteremtő zenék, a lelki egyensúlyt segítő olvasmányok, beszélgetések sokat jelentenek. Vér- és immunraktáraink a sportolás, a váltó hőmérsékletű vízkezelések, a szaunázás és a masszázs során feltáruznak, és a „tartalékos hadosztály” az esetleges betolakodókat eltávolítja. (Ilyenkor is megfigyelhető az orrfolyás, például egy masszázs vagy futás után, ám ez erősítő, stabilizáló hatású.)

Szintén beiktathatunk hetente egy frissítő masszázst, amely a bőrszöveti vérellátás serkentése révén támogatja az immunműködést. Eljárhatunk szaunába, vagy olyan terápiákat vehetünk igénybe, amelyeket máskor nem szoktunk (pl. testpakolások, aromaterápia), testünk hálás lesz érte.

A lelkiesség szerepe

A stresszes ember nem ritkán „csőlátóvá” válhat. A beszűkült tudattér természetsszerűen alakul ki, azáltal, hogy problémáit igyekszik minden eszközzel ön maga megoldani, így e körül kezd forogni az élete és gondolkodása szinte minden órában, majd ez aggodalmakkal társul. A közösségi élet, az empátia és a másokon való segítség ugyanakkor eltereli a figyelmet saját problémánkról, amit talán sokkal nagyobbban látunk, mint amilyen a valóságban („relatív problémalátás”).

Nagyon hasznos a lelki társainkkal való beszélgetés, illetve igénybe vehetjük szakember (lelkész, pszichológus, családterapeuta) segítségét is, gyakran ez hozhat látható megoldást a problémákra. A külső, szakmai „szem” ráláthat, rámutathat arra a megoldásra, amelyet talán évek óta keresünk, de a magunk zárt gondolati és érzelmi körében nem találtunk rá, vagy nem tartottunk fontosnak.

Ma már szakcikk is szól a személyes életcélok, az elhivatottság-tudat és az istenhit motiváló, „antidepresszáns” szerepéről. A lelki egyensúlyra törekvés és a reményteljes gondolkodás szintén eustresszek és erősítő hatásúak. A hit (Istenben) és a bizalom (az emberekben) valóságosan képes erősíteni az immunrendszert és a közérzetet, mivel célt, motivációt, lelkesedést, lelki és fizikai erőt adnak. A pozitív életszemlélet és érzelmek endorfinokat választanak ki, amelyek a boldogság- és

megelégedettségérzést erősítik. Az agyi folyamatok és az immunrendszer közötti kapcsolatrendszerben szintén felismertek már néhány olyan molekulát, peptidet, amelyek az oda-vissza kommunikációt segítik a két központ között.⁵⁶

Gyakran előfordul, hogy a környezet és az események irányítják a gondolatainkat, szemléletünket, hangulatunkat. Ennek fordítva kellene lennie: az elveinknek és tudatos, pozitív világlátásunknak kell kormányoznia az életünket, és ennek kihatnia a környezetünkre. Szintén előfordul, hogy belső félelmeink okozzák rejtett szorongásainkat (krónikus stressz), ezeket érdemes a felszínre hozni. A kutatások szerint a „mérgező” gondolatok és az azokhoz társuló érzelmek erősítik a korábban említett citokinvihart, befolyásolják az immunműködést, és növelik a kifáradás, valamint a depresszió megjelenését.⁵⁶

Van olyan probléma, amit külső segítséggel tudunk leküzdeni, más esetben szokásaink és akaraterőnk támogathat minket ebben, és előfordulhat, hogy el kell engednünk valamit vagy valakit. Úgy tartják, az ember lelki betegségeit az „akció-reakció” folytonos és kényszeres körforgása meríti ki, azaz hajlamosak vagyunk minden esetben reagálni a minket érő helyzetekre, és védekezni a támadások esetén. Az ego, azaz az állandó „évédelem” kifárasztja a lelket. A tanács így szól: „Ne reagálj mindenre!” Emellett a magunkkal szembeni elvárások, de el nem rendezett ügyeink is frusztrálttá, fásult-

tá tehetnek bennünket. A megbocsátás másoknak és önmagunknak a létező egyik legnagyobb gyógyító erő, a hála, a megelégedettség, a mások felé irányuló segítő szándék és a szeretetkapcsolatok mellett. Nem is gondolnánk, milyen szoros kapcsolat van a lelkiállapotunk és az immunrendszerünk között.

Az elvek együttesen hozhatnak megoldást

Az étrend személyes alakítása, az egyszerű és tápláló ételek, a funkcionális és koncentrált élelmiszerek, valamint az étrendi kiegészítők, a testedzés és a napfény, az éjféli előtti alvás, a masszázsok és egyéb terápiák, a felesleges mindennapi („kis dolgok miatti”) feszültségek kerülése, a rendszerezett életvezetés, a nyugtató külső körülmények és a belső lelki béke mind szerepet kapnak a megoldás felé vezető úton.

A kulcs legtöbbször nem a külső körülményekben keresendő, hanem bennünk: a lelkünkben, szemléletünkben, gondolkodásunkban. Olyan rövid az élet, ne engedjük meg magunknak azt a luxust, hogy stresszesen, fáradékonyan, rossz minőségben éljük le, gyenge immunrendszerrel. Igyekezzünk megélni az élet apró örömeit, és kihozni magunkból a maximumot, fizikai, lelki és szellemi téren egyaránt.

Felhasznált irodalom

1. Veres G.: Orális tolerancia. *Új Diéta*, 2003, 2:12–13.
2. Barna M.: *Bevezetés a táplálékallergia és -intolerancia problémakörébe*. Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank, Tempus-Phare, Bp., 2000, 11–15.
3. Hajós Gy.: *A fehérjék szerkezete és a fehérjeallergia*. Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank (szerk.: Barna M.). Tempus-Phare, Bp., 2000, 303–308.
4. Nékám K.: *Ételallergiák, táplálkozási intoleranciák*. In Szemere P.–Nékám K.: *Gyakorlati allergológia*. Springer Hungarica, Bp., 1996, 104–120.
5. Cliver, Dean O.: *Foodborne Diseases*. Academic Press, London, San Diego, 1990
6. Arató A.: *Az intestinalis immunrendszer szerepe a táplálékallergia kialakulásában*. Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank (szerk.: Barna M.), Tempus-Phare, Bp., 2000, 70–75.
7. Bakos N.: *Zöldség- és gyümölcsallergia*. Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank (szerk.: Barna M.). Tempus-Phare, Bp., 2000, 127–132.
8. Bakos N.–Nagy G.: *Cutan provokációs teszttel végzett tapasztalataink pollenosishoz társult gyümölcs- és zöldség-túlérzékenységben*. Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank (szerk.: Barna M.). Tempus-Phare, Bp., 2000, 127–132.
9. Cliver, Dean O.: *Foodborne Diseases*. Academic Press, London, San Diego, 1990
10. Dr. Balaicza E.: *Hisztaminhorror. Ideál Reforméletmód-magazin*, 2001. nov. 8.

11. Könczey R.–S. Nagy A.: *Zöldköznapi kalauz*. Föld Napja Alapítvány, Bp., 1997, 179–193.
12. Kalas Gy.: *Az élelmiszerek adalékanyagai*. Az E-számok rejtélye. [Fogyasztóvédelmi füzetkék.] Ökológiai Stúdió Alapítvány, Győr, 1997
13. Tóth G.: *Az E-számokról őszintén. Élelmiszereink árnyoldalai*. Pilis-Vet Kiadó, Pilisvörösvár, 2002
14. Boros T.-né: *A környezetszennyezés és a rák*. OMIKK, Bp., 1997, 1–25.
15. Megyeri M.: *Az ólom hatása az egészségre*. OMIKK, Bp., 1996, 1–3; 8–13.
16. Pál K.-né: *A higany egészségi hatásai, a higanytartalmú hulladékok ártalmatlanítása*. OMIKK, Bp., 1995/3.; 10–15.
17. Dési J.: *Környezetegészségtan*. JGYTF, Szeged, 1995, 9–17., 68–73., 117–119., 122.
18. *Bélbaktériumok szerepe a daganatok gyógyításában*. <https://www.elte.hu>, 2020. 09. 09.
19. *Cross-reactivity between tumor MHC class I-restricted antigens and an enterococcal bacteriophage*. <https://science.sciencemag.org/content/369/6506/936> – 2020. aug. 21.
20. Baló–Banga J. M.: *Táplálékallergia, táplálékintolerancia felnőttkori bőrtünetek*. Magyar Táplálékallergia és Táplálékintolerancia Adatbank (szerk.: Barna M.), Tempus-Phare, Bp., 2000, 118–121.
21. <https://www.the-scientist.com/news-opinion/is-a-bradykinin-storm-brewing-in-covid-19--67876>
22. Donáth T.: *Anatómia-élettan*. Medicina, Bp., 1999
23. Bálint M.: *Molekuláris biológia*, I., III. köt., Műszaki Kiadó, Bp., 2000, 2002
24. Bíró Gy.–Lindner K. (szerk.): *Tápanyagtáblázat*. Medicina, Bp., 1995
25. Maródi L. (szerk.): *Gyermekgyógyászat*. Medicina, Bp., 2002
26. Nelson, D. L.–Cox, M. M.: *Lehninger Principles of Biochemistry*, W. H. Freeman and Company, New York, 2005
27. *Élelmiszertudományi szemináriumok. (1995–2000)* Budapesti Corvinus Egyetem
28. Kürti G.: *Vitamin ABC*. Püldo Kiadó, Debrecen, 2004
29. Pais I.: A szelén és az antioxidánsok, *Természet Világa*, 1997/9., 422–423.
30. Budai L.: *Több mint mukolitikum – N-acetil-cisztein*. <http://pharmaonline.hu>; 2020. február 19.
31. Gáspár R.: *Éltető és gyógyító táplálékok. A zöldségek és gyümölcsök gyógyhatásai*. Heted7világ Kiadó, Bp. 2006
32. Hegyi G.: Az oxidatív stressz szerepe és a szabadgyökfogók preventív hatása arteriosclerosisban. *Orvosi Hetilap*, 1997, 138:2283–2287.
33. Új bizonyítékok az antioxidánsok jótékony hatásaira. *The New York Times Health News Service*, 2000
34. *Az antioxidánsok működésének magyarázata*. IHN magyar kiadás, 1996/5. (50) (*American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 62., Dec. 1995, pp. 1315–21.)
35. *GABA: a funkcionális élelmiszerek egyik fontos alapanyaga*. www.biogreen.hu, 2015. január 14.
36. *Az újgenerációs élelmiszerek főszereplője: a GABA*. www.etelem.hu
37. *Gyógygombákról általában*. <https://blnce.hu>
38. Facht J.: *Immunválaszok genetikai szabályozása és modulációja polysaccharidakkal: Tumor immunoterápiás és immun-biotechnológiai vonatkozások*. Debrecen, 1993
39. Fang, J. et al.: *Advances in antiviral polysaccharides derived from edible and medicinal plants and mushrooms*. <https://www.sciencedirect.com>, 2020. febr. 1.

40. Zákány, J. et al.: Effect of lentinan on tumor growth in murine allogeneic and syngeneic hosts; *International Journal of Cancer*, 15. march. 1980, 371–376.
41. *Fény derült az inzulinrezisztencia és a magasabb rákkockázat közötti összefüggésre.* <https://www.pharmindex-online.hu>, 2018. 05. 02.
42. https://semmelweis.hu/biokemia/files/2014/01/HU_kon_SEJTADHEZIO_20110118.pdf
43. *Cukorbetegség és vastagbél-daganatok.* <https://www.webbeteg.hu>, 2011. 11. 22.
44. Szendi G.: *Inzulinrezisztancia és a rák.* <http://paramedica.hu>, 2013. 12. 12.
45. Pais I: *A mikroelemek fontossága az életben.* Kézirat. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Bp., 1989
46. Varga M.: Az ómega-3 és ómega-6 zsírsavak hatásai. Összegző tanulmány, 2010, www.netamin.hu
47. H. Hoensch et al.: Prospective cohort comparison of flavonoid treatment in patients with resected colorectal cancer to prevent recurrence. *World J Gastroenterol*, 2008. April 14; 14:2187–2193.
48. M. Mesroglu et al.: Successful prevention of adhesions using peat and humic acids. *Zentralblatt für Gynäkologie*, 113. (1991) 583–590.
49. D. Wolfe: *Superfood.* Édesvíz Kiadó, Bp., 2015
50. Michäel Hertog et al.: *Antioxidant flavonols and coronary heart disease risk.* <https://www.thelancet.com>
51. David T.: *Őserdők patikája.* Akadémiai Kiadó, Bp., 1997
52. Weisz J.: *A hidrogénperoxid mozgósítja az immunrendszert.* <http://medicalonline.hu>, 2009. aug. 28.
53. Javor, G.: *Szemtől szemben a rákkal.* „A rák ellen az emberért, a holnapért” Alapítvány–H. N. Adventista Egyház, Bp., 1988
54. Weinberg, R. A.: *Ha egy sejt megkergül.* Vince Kiadó Kft. Bp., 2000
55. Falus A.: *Adj király katonát!* Vince Kiadó Kft, Bp., 1999.
56. Nedley, N.: *Döntő bizonyíték.* Shellei Holding Kft, Hencida, 2002
57. Altman, R.–Sarg, M. J.: *A rákbetegségek lexikona.* Corvina, Bp., 1996
58. Tóth G.: *Beteg táplálékaink.* Pilis-Vet Bt., Pilisvörösvár, 2006
59. Tompa A.: *Lázadó sejtek.* Gondolat, Bp., 1985
60. Trash, A.–Trash C.: *Az állatvilág szerepe az emberi megbetegedésekben.* Advent Kiadó. Bp., 1992
61. Új bizonyítékok az antioxidánsok jótékony hatásaira. *The New York Times Health News Service*, 2000, Medincorp.
62. A prosztatárak és az antioxidánsok. IHN magyar kiadás, 2003/12. (6) *International Health News*, Baltimore
63. A táplálék-kiegészítők szerepe a rheumatoid arthritis megelőzésében, IHN 2003/12. (6) *International Health News*, Rochester
64. Az antioxidánsok szerepe a hasnyálmirigy-gyulladás kialakulásában. *American Journal of Gastroenterology*, Vol. 94., August 1999, 2135–40.
65. Hegyi G: Növényi élelmiszerek szerepe az egészségmegőrzésben. *Egészségtudomány*, 2001, 45:244–255, Magyar Higiénikusok Társasága
66. <https://dermnetnz.org/topics/skin-immune-system/>
67. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18489300>
68. *Vízminőség, vízkéménység.* <https://www.vizmuvek.hu>
69. Mauro, T. M. – Behne, M. J.: Acid mantle. *ResearchGate*, <https://www.researchgate.net/publication>, 2003. január

70. Surber C. et al.: The Acid Mantle: A Myth or an Essential Part of Skin Health? <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30125885/>, 2018. aug. 20.
71. Luntz S.: *Best Evidence Yet That Vitamin D Reduces Covid-19 Risk*. <https://www.iflscience.com/>, 2020. szept. 3.
72. Az első randomizált, kontrollált vizsgálat a COVID-19 nagy dóziszú D-vitamin-terápiával történő kezeléséről. Magyar Ferenc bejegyzése, 2020. okt. 3., <https://www.facebook.com>
73. Blaskó A.: *A D-vitamin feltételezett szerepe a vírusfertőzések megelőzésében és a klinikai lefolyás kimenetelében*. 2020. 09. 15., <https://www.pharmindex-online.hu/>
74. Paz, A. et al.: *Importance of vitamin D in dentistry: Could it play a role in resistance to infectious diseases?* 2020. jún. 21., <https://www.dental-tribune.com>
75. Baeke F., et al.: Vitamin D: modulator of the immune system. *Current Opinion in Pharmacology*, 2010/10., 482–496.
76. Morita, H. et al.: *Effect of royal jelly ingestion for six months on healthy volunteers*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>, 2012. szept. 21.
77. Pasupuleti, V. R. et al.: Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>, 2017. júl. 26.
78. Strant, M. et al.: *Use of Royal Jelly as Functional Food in Human and Animal Health*, <https://www.researchgate.net>, 2019. dec.
79. Cornara, L. et al.: *Therapeutic Properties of Bioactive Compounds from Different Honeybee Products*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>, 2017. jún.
80. Kocot, J. et al.: *Antioxidant Potential of Propolis, Bee Pollen, and Royal Jelly: Possible Medical Application* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>, 2018. máj. 2.
81. Fan, P. et al.: *Functional and Proteomic Investigations Reveal Major Royal Jelly Protein 1 Associated with Anti-hypertension Activity in Mouse Vascular Smooth Muscle Cells*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>, 2016. júl. 22.
82. <http://mezpont.hu/mez-hatasai>
83. M. K. Matta et al.: *Effect of Sunscreen Application on Plasma Concentration of Sunscreen Active Ingredients*, <https://jamanetwork.com>, 2020. jan. 21.
84. Carli, B.: *Diploma of Personal Care Science*. (Apply skin physiology to formulate basic skin care.)
85. *How large is a corona virus virion compared to the MP10 -2.5?* <https://abcdust.net>, 2020. ápr. 28.
86. Tóth G.: *Táplálkozás és bőrszövet*. Testnevelési Egyetem – ismeretterjesztő előadássorozat. Bp., 2013.
87. Adamson, J. et al.: Vitamin K and the prevention of fractures: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Internal Medicine*, 166:1256–61., 2006. júl.
88. Shmerling, R.: *Showering daily – is it necessary?* www.health.harvard.edu, 2019. jún. 26.
89. Carli, B.: *Diploma of Personal Care Science.*, vol. 2.
90. *Nyilatkozat az illóolajok belső alkalmazásáról*. <https://amegyesulet.com>, 2019. 06. 08.
91. Asif M. et al.: *COVID-19 and therapy with essential oils having antiviral, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties*, <https://link.springer.com>, 2020. aug. 14.
92. Robert Tisserand–Rodney Young: *Essential oil safety*. Churchill livingstone, London, 2014
93. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24779581>

94. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25763467>
95. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2374764>
96. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3609378>
97. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11338678>
98. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22288378>
99. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92775>
100. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31582666>
101. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/44/Seawifs_global_biosphere.jpg
102. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31775595>
103. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29331790>
104. Tóth József: Phycocyanin: lehetséges molekula a különféle betegségek gyógyításában. *Onkológia&Hematológia*, 2018. 3. sz. (8. évf.)
105. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12442909>
106. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26366755>
107. Balaicza E.: *Feketekörménymag-olajat hasnyálmirigyrák ellen*. <https://balaicza.hu>, 2013. 11. 05.
108. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23205576>
109. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29999722>
110. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30317607>
111. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31892138>

