

MÉRGEK SORSA AZ EMÉSZTÉSSEN

Az emésztőrendszerben kialakuló rosszindulatú daganatok kialakulását genetikai, környezeti, és számos életmódbeli tényező határozza meg. A daganatokat elhelyezkedésük és eredetük szerint két nagy csoportra osztjuk. Az egyik daganatféléseget, ami a hámszövetből indul ki, karcinómának, a másik típust a kötőszövetből származik szarkómának nevezük. Ez utóbbi magába foglalja az ereket, idegeket, izmokat felépítő mezenchimális elemekből származó rosszindulatú daganatokat is.

Annak ellenére, hogy az emésztőrendszer fel van készülve a toxikus anyagok közömbösítésére és eliminálására a daganatos betegségek gyakoriságát tekintve a világon a tüdőrák után az emésztőrendszer daganatai fordulnak elő leggyakrabban. Ebben elsősorban az élelmiszerek szennyezettsége, az ivóvíz és az általános környezet vegyi anyagokkal történő kontaminációja, és az életmód, így a dohányzás és a mértéktelen alkoholfogyasztás játszik szerepet.

A mérgező idegen anyagok 70%-a a szájon át a gyomor béltraktuson keresztül jut a szervezetbe. Az ivóvízben és az élelmiszerekben előforduló szennyezők, gyógyszerek különböző mértékben képesek felszívódni az egyes emésztési fázisokban, így különböző hatásokat képesek kifejteni.

A szénhidrátok emésztése már a szájon elkezdődik, míg a fehérjék és a zsírok a vékonybélből az emésztőnedvek hatására bomlanak le. A falat lenyelése előtt a szájüregben az élelem a nyállal összekeveredik, sőt megindul a szénhidrátok emésztése, amiből savanyú kémhatású anyagok szabadulnak fel, amelyek a fogszuvasodást és fogkőképződést nagyban elősegítik. A nyál funkciója elsősorban az, hogy a szilárd táplálékkal összekeveredve elősegítse a falat gyomorba szállítását. A nyálmirigyekben naponta több, mint fél-egy liter nyál képződik, és a rágás önmagában is elősegíti a nyálképző-

dést. A fogazat épsége mint a rágás feltétele, elengedhetetlen az emésztéshez. Ha nem rágunk eleget, akkor jelentősen csökkenhet nyál mennyisége és ez rontja az emésztés hatását. A szájüreg a legfőbb behatolási kapu, amin keresztül az ételek és italok révén a legtöbb szennyező anyag jut szervezetünkbe. Ezért ennek épsége, megfelelő ápolása hozzájárul ahhoz, hogy csökkenjen a káros anyagok felhalmozódása és bevitele a szervezetbe. A daganatokat kiváltó tényezők közül is elsőként a dohányzást, a tömény alkoholos italok fogyasztását és a szájhigiéniét érdemes megemlíteni.

Az emésztőrendszert bélelő hámsejtek a bőrhez hasonlóan barriert képeznek a beáramló anyagokkal szemben. Mirigyek az emésztéshez szükséges enzimeket és transzportfehérjéket termelnek. A bélhám bolyhos szerkezete a felületet jelentősen megnöveli, és ezekben a redőkben jelenlevő immunkompetens sejtek segítenek a káros baktériumok elpusztításában és az idegen fehérjék felismerésében. A bélhámsejtek igen gyorsan megújulnak, mindössze 2-3 nap alatt ez egész felület kicserélődik. A tápanyagok magas fehérjetartalma miatt a bélhámsejtek sokkal több idegen fehérjével találkoznak, mint a többi szerv, ezek felszívása függ az anyagok oldhatóságától, pH-jától és attól, hogy milyen gyorsan halad át az étel a bélcsatornán. Ezeket az anyagokat az emésztőenzimek és a bélben található

mikroorganizmusok módosítják, mérgetlenítik és átalakítják könnyen felvehető formává. Mérgezés esetén a felszívódást meg lehet akadályozni gyomormosással, vagy aktív szénrel, aminek felületére kötődve a toxikus anyagok nem szívódnak fel.

Az emésztőrendszer szerkezete azt a célt szolgálja, hogy optimális terepet biztosítson a tápanyag felszívódásához. A gyomor sósavat termel, így ezek a sejtek rezisztensek az endogén sósav káros hatásaival szemben, ugyanakkor ez a savas pH a mikroorganizmusokat nagy hatékonysággal képes elpusztítani. A nyálkahártya papilláris szerkezete a felület nagyobbítását szolgálja, a hámsejtek közvetlenül érintkeznek a tápanyagokkal, így ezekre direkt módon eresztik rá az emésztőnedveket a felszívódás megkönnyítésére. A nyálkás felső réteg alatt, a submucosában vannak az erek, idegek és a kötőszövet, amiben immunkompetens sejtek, nyirokmirigyek, simaizomrostok egyaránt megtalálhatók. A bélfalat kívülről savóshártya fedi, ami közvetlenül érintkezik a hasüreggel.

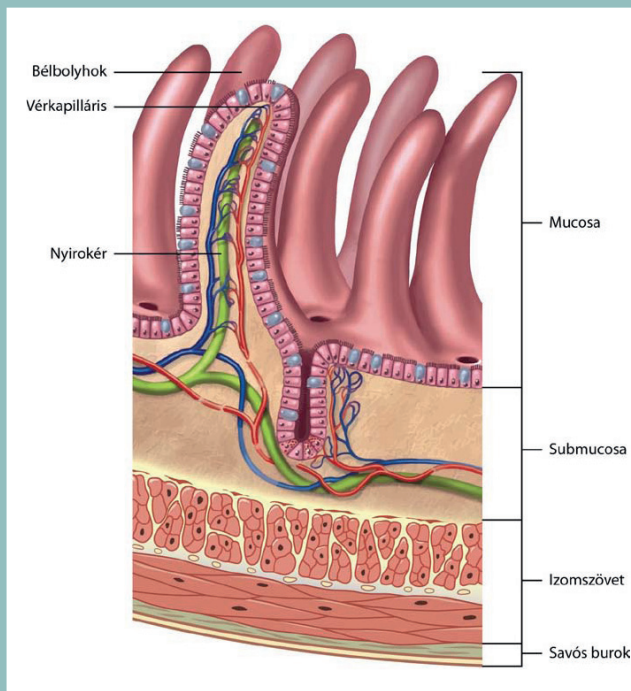
A gyomorban termelő sav miatt a gyomor pH-ja alacsony 1-2-es érték között van. A savas pH indukálja a pepszin termelést és azt a mucinózus váladékot, ami megvédi a gyomorfalat a felmaródástól. Ez az alacsony pH kedvez különböző mérgek, így a nitritek és a nitrátok átalakítására; szekunder aminok jelenlé-

tében karcinogén nitrózamin képződhet, ami a gyomorrák kialakulásában nagy szerepet játszik. Ez az erős karcinogén a fekélyben képződik. Ez az oka annak, hogy a gyomorfekély talaján nagyon gyakran alakul ki rosszindulatú daganat, míg a duodenum-fekélyben, ahol lúgos kémhatás uralkodik, nem jellemző a daganatos átalakulás. A duodenumban a hasnyálmirigynedv és az epe keveredik a hámsejtek által termelt emésztőnedvekkel. Az epe detergensként emulgeálja a zsírokat, míg a hasnyálmirigy lipáz enzimeit megemésztik, ezzel lehetővé teszik a zsírok felszívódását a vékonybélben. A belek felszínét „bolyhok”, villusok borítják, így felszíne összességében egy teniszpálya méretével ér fel. A felszínről a tápanyagokat számos enzim és transzportfehérje továbbítja a véráramba. A tápanyag a vékonybélből kb. 3–8 óra alatt jut a vastagbélbe, ahol főleg a folyadék visszajívása és a széklet végső formájának kialakítása történik. Ebben a folyamatban a vastagbélben levő tömeges ($10^{12}/\text{ml}$) főleg a Firmicutes és a Bacteroidetes törzshöz tartozó apatogén mikroorganizmusok is hozzájárulnak. A baktériumok számos emészthetetlen anyagot képesek lebontani, közben toxikus gázokat és köztitermékeket termelnek, amelyek visszajívódva a májon keresztül detoxikálódnak, majd az epébe kiválasztódva újra a bélbe kerülnek. Ezt nevezük enterohepatikus körforgásnak, aminek igen nagy jelentősége van a toxikus hatások kialakulásában és a detoxikáció mértékében, valamint a rákkeltésben. Májbetegség esetén a szigorú zsírmentes diéta részben azért fontos, hogy ezek a toxikus köztitermékek minél alacsonyabb koncentrációban képződ-

jenek, és a csökkent epe-termelés miatt a zsíranyagcsere ne boruljon fel.

Amennyiben a vastagbél vízvisszaszívó képessége károsodik, vagy fertőzés miatt gyulladás következik be, akkor a széklet állaga igen híg lesz. Naponta kb. 8 liter folyadék áramlik át a vastagbélben, ha ez nem tud visszajívódni, akkor igen hamar kiszáradás következik be. Ezért hasmenés esetén a folyadékot azonnal pótolni kell. Amennyiben bélfertőzés (kolera, virális, bakteriális enteritiszek) miatt következik be folyadékvesztés, úgy a folyadékot infúzió útján kell visszajuttatni, mert a vastagbél nem lesz képes a vizet visszatartani. A különböző anyagok felszívódását a bélből a vízben való oldhatósága mellett a molekula mérete is befolyásolja. Magas molekulású anyagok csak nehezen szívódnak fel, míg a közepesen nagy lipidek és vízdékony anyagok könnyen átjutnak a bélfalon.

A bélhámsejtekben jelenlevő detoxikációs enzimek aktivitása a májsejtekhez hasonló lehet, különösen a monoamino-oxidázok és a II-es fázisú enzimek vonatkozásában. Ugyanakkor cytochrom P-450 enzimes család aktivitása jóval alacsonyabb, kb. 10%-a a májban található aktivitáshoz képest. Egyébként a tápcsatorna különböző részein ezek az aktivitások igen eltérő



A vékonybél szövettani szerkezete

mintázatot mutatnak. Fontos még megjegyezni, hogy a bélsárban található toxikus melléktermékek és összetevők kialakításában a bélbaktériumok is jelentős szerepet kapnak, pl. a rákkeltő anyagok, így a nitrozaminok kialakításában. Ezért a bél homeosztázisát biztosító mikrobióta számos előny mellett potenciális veszélyforrást is jelenthet a vastagbélrák szempontjából.

Az egészséges emberi bélrendszerben több, mint 500–1000 féle, főleg anaerob apatogén baktérium található. Nagy szerepet töltenek be a humán anyagcsereben, mivel számos olyan átalakító képességgel rendelkeznek, amire már az emberi sejtek nem képesek, mivel a genetikai állományukból ezek az információk az evolúció során elvesztek.

Számos korábban ismeretlen eredetű betegségre adhat magyarázatot a mikrobiom minőségi változása, mint amilyen az irritabilis bél szindróma (IBS), vagy különböző gyulladásos bélbetegségek, mint a Crohn-betegség.

A legújabb kutatások a mikrobiom szerepét az elhízásban és a II-típusú cukorbetegségben is felvetik. Ezért a velünk élő baktériumok tanulmányozása az allergiás és autoimmun betegségek kórereditének kutatásában egyre nagyobb szerepet kap és számos meglepő eredmény várható a közeljövőben.

TOMPA ANNA

Az emésztőrendszer toxikus és daganatos átalakulásáért felelős legfontosabb anyagok listája

Anyag	A károsodás típusa	Következmény
Atropin	funkciózavar	a bélmozgások csökkenése
Parathion		fokozott motilitás
Kolera toxin		folyadékvesztés
Alkohol, kávé, nehézfémek, citotoxikus ágensek	eróziók, fekélyek	nyálkahártya irritáció, nekrosis
Táplálkozási allergének	hiperszenzitivitás	lokális, vagy generalizált allergiás reakciók
Cigaretta, tömény alkohol, vírusok, füstölt árúk, beteldió, nitrózaminok, alacsony rostbevitel, vitaminhiány	karcinogenezis	szájüregi daganatok, nyelőcső és gyomorrák, vastagbél és végbélrák