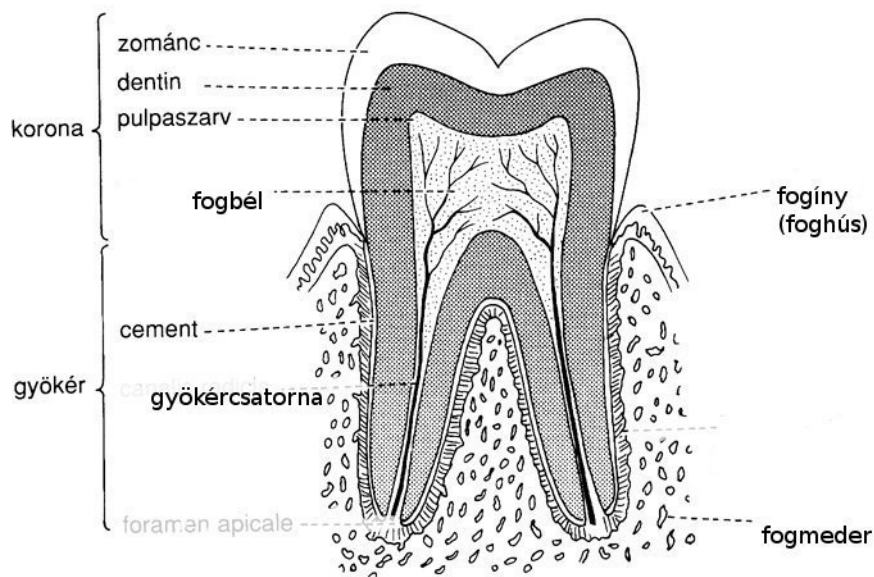


A táplálkozás

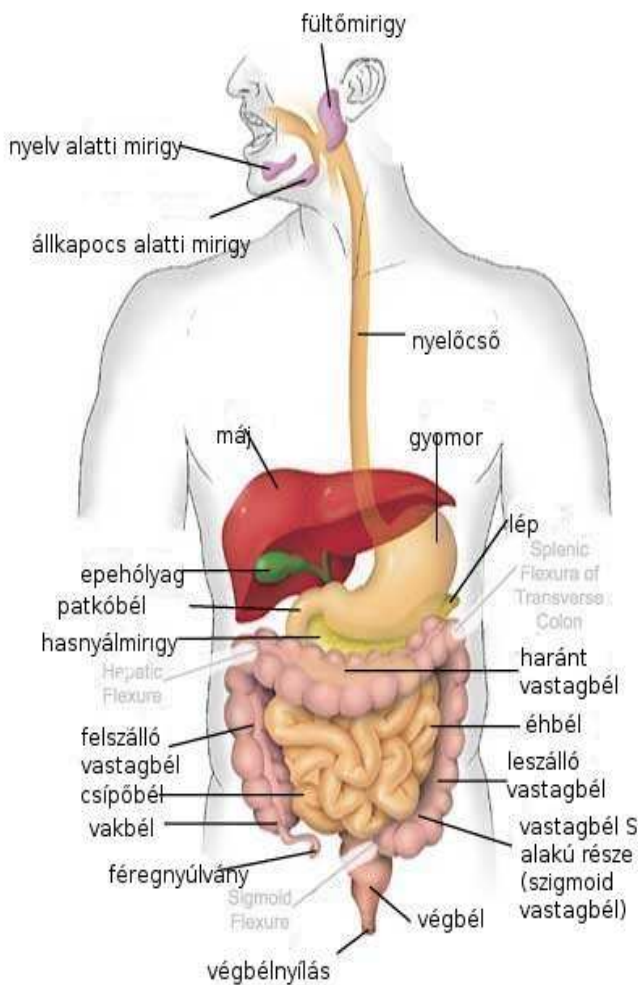
Az emésztés

Az emésztés feladata közismert: tápanyagok felvétele és azok felszívása. A tápanyag és a táplálék fogalma azonban nem keverendő össze. A táplálék az, amit megeszünk és a benne rejlő hasznosítható - pl. vitaminok, ásványi anyagok, szénhidrátok - a tápanyagok.

A táplálékkal először az ajkak, a fogak, és a nyelv találkozik a **szájüregben**. A fogak, mint látjuk a fogmederben ülnek. A tejfogak kb. 6 hónapos korban jelennek meg, szám szerint 20 db. 6 éves kor környékén lecserélődnek a maradandó fogakra (32 db). A fogképlet egy fél felső állcsonti és egy fél állkapcsi rész fogait tünteti fel. Az ember fogképlete: 2 1 2 3, azaz 2 metszőfog, 1 szemfog, 2 kisőrlő, 3 nagyőrlő. Alul és felül is ugyanez. Az ajkak és a fogak a táplálék megőrlésében játszanak fontos szerepet, míg a nyelv a szájüreg nyálmirigyei által termelt nyállal való összekeverésben.



3 pár nyálmirigyünk van: a fültőmirigy, a nyelv alatti mirigy és az állkapocs alatti mirigy. A nyálban amiláz enzim található, amely a poliszacharidokat oligoszacharidokra bontja le, viszont ha sokáig rágunk egy kiflit, akkor azt előbb-utóbb édesnek érezzük. Ez azért van, mert az amiláz az oligoszacharidokat is elkezdte lebontani egészen a monoszacharidokig és mint tudjuk a glükóz is monoszacharid, így érezzük ennek az édes ízét. A nyálban található mucin is, amely nyálkás anyag és a táplálékot ezzel bevonva a nyálkahártyát nem sérti fel. Érdekesség, hogy az állatok nyálában a lizozim enzim (nem emésztőenzim!) is megtalálható, amely a baktériumok sejtfalának mureinjét bontja le, így antibakteriális hatású, ezért hasznos dolognak bizonyul, ha nyalogatják a sebeiket.



Ezután a **garaton** át a **nyelőcsőbe** kerül a félig megemésztett táplálék. A garatról még annyi megjegyzést kell tennünk, hogy ilyenkor a gégefedő olyan állásba kerül, hogy a táplálék a nyelőcsőbe továbbítódik, nem a légcsőbe. A nyelőcsőt borító nyálkahártyában körkörös s hosszanti lefutású izmok is találhatók, amelyek perisztaltikus mozgást tesznek lehetővé. A körkörös izmok összehúzódásakor a cső átmérője csökken, a hosszantiak összehúzódásakor pedig a cső hossza, így halad a táplálék a gyomor felé. (perisztaltikus mozgást láthatunk a gyűrűsférgeknél, laposférgeknél is)

A gyomorban a fehérjék emésztése kezdődik meg. Az ezért felelős enzim a pepszin, amelynek előanyaga a pepszinogén, ez a pepszin inaktív formája. A pepszinogén és gyomorsav (HCl) hatására aktiválódik a pepszin. Ez a fehérjéket kisebb peptidegységekre, oligopeptidekre bontja. A sósav jelenlétéből nem nehéz belátni, hogy a gyomorban a pH igen savas (pH=1-2). Ebből következik, hogy ez az igen erős savas hatás az erre érzékeny patogéneket, baktériumokat elpusztítja. A gyomor erőteljes keverő mozgásokat is végez, amivel mechanikailag is elősegíti a táplálék pépesebbé válását. A nyálban lévő amiláz enzim hatása csak addig hat, amíg a gyomortartalom elkeverése be nem fejeződött.

A következő állomás a **vékonybél**, azon belül is patkóbél vagy epésbél. Ide ömlik a hasnyálmirigy és az epe közös vezetéke. Az epét a máj termeli, ez NEM EMÉSZTŐENZIM! Az epe a nagy zsírcseppeket alakítja kisebb zsírcseppekké, tehát a zsírok szerkezetében minőségi változás nem következik be, ezért sem tekinthető emésztőenzimnek. A **hasnyálmirigy** exokrin (külső elválasztású) része termeli a bélnedvet, amely különböző emésztőenzimeket tartalmaz: tripszint (csecsemőkorban: kimotripszin), amely a fehérjéket tovább hasítja az oligopeptideket dipeptidekre; lipázt, amely a zsírok minőségi lebontását kezdi meg a triglicerideket zsírsavra és glicerolra bontja; nukleázt, amely a nukleinsavak degradálását végzi, végül amilázt, amely a szájüregből távozó oligoszacharidokat diszacharidokra bontja. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a hasnyálmirigynek egy belső elválasztású része is van (endokrin rész), amely két olyan hormont termel, amely a

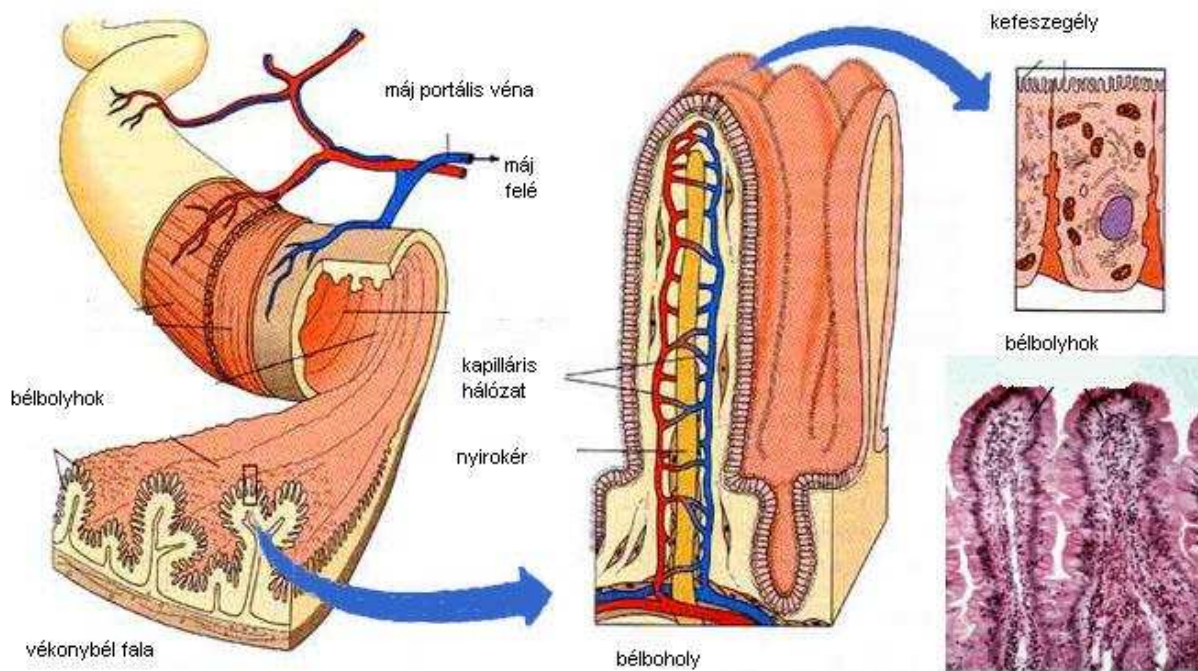
vércukorszintet döntően befolyásolja, ez az inzulin, amely csökkenti a vércukorszintet, és a glukagon, amely az inzulin antagonistá hormonja (hatása ellentétes), tehát növeli a vércukorszintet. Kitekintésképpen a mellékvesevelő által termelt adrenalin is antagonistá viszonyban áll az inzulinnal. A hasnyálmirigy hormontermelő része szövettanilag is jól elkülönül, a hormontermelő sejtek Langerhans-szigetekbe csoportosulnak.

Az epetermelő **máj**ról is bővebben kell szólni. A máj szerteágazó funkciója szoros kapcsolatban áll a keringésben elfoglalt helyével, ún. portális keringése vagy másképp kapuérrendszere. A májba két –kezdetben független- vérelágazódási rendszer van: az egyik a májartéria, amely friss O₂-ben dús vért szállít a májsejteknek, illetve a máj portális vénája, amely a belekből, hasnyálmirigyből, és a lépből összegyűlve érkezik, O₂-ben szegény, viszont a bél által felszívott tápanyagokban, hasnyálmirigy-hormonokban, vérsejtlebomlási termékekben gazdag vért tartalmazva. Ez a két elágazási rendszer a máj sejtjein keresztülfutó, legkisebb keringési egységeiben keveredik, majd a májvénában összegyűlik, és ezen keresztül áramlik a vér a szív felé vezető fővénában.

Funkcionális jelentősége. Az *intermedier anyagcsere legfontosabb szerve*: a visszaszívott szénhidrátok tárolása a májsejtekben glikogén formájában, és szükség esetén mobilizálás a glukóz homeosztázis fenntartásához, *lipidek fel- le- és átépítése*, koleszterin szintézise. A máj továbbá *plazmafehérjék szintézisében* vesz részt. Legjelentősebbek ezek közül az albumin, fibrinogén, különböző véralvadási faktorok, nemimmun globulinok stb. *Vitaminokat, fémeket tárol*, úgy mint A-vitamin, folsav, B₁₂-vitamin, vas, réz. Hormonok, mediátorok képzése: angiotenzinogén, D₃ vitaminból kalcitriol képzése, tiroxin átalakítása. Köztudottan a máj *méregtelenítési* feladatokat is ellát, hidrofób anyagokat vízoldékonyra tud átalakítani. Idegen, bélből felszívódó vagy a szervezet által képzett (endogén) méreganyagok átalakítása az epével vagy vizelettel történő kiválasztás céljából, alkohol lebontása.

A továbbhaladó táplálékot a vékonybél falának (éhbél, csípőbél) enzimei is bontják. Ezek a maltáz, amely monoszacharidokat képez a diszacharidokból, peptidáz, amely a kisebb peptidegységeket aminosavakra bontja, lipáz, amely a zsírokat alkotóelemeire bontja, nukleáz, amely a DNS kisebb egységeit bontja le.

A vékonybél falát, felületnagyságból tekintve ezek többféleképpen is redős a vékonybél nyálkahártyája, ezeken találhatók a bélbolyhok, amelyek felszínén még kefeszegély is található. A szerkezet jelzi a funkciót, vagyis itt történik a tápanyagok felszívása a vérbe, illetve a zsírok alkotórészeinek elszállítása a nyirokerek segítségével. Minden bélbolyhban található kapillárishálózat, nyirokér. Tehát ezek a képletek, mind a felszívó felület maximalizálását hivatottak biztosítani. Ahogy a képen is láthatjuk a bélbolyh kapillárishálózata a máj portális vénájába torkollik, így kerülnek a felszívott anyagok elsőként a májba.



A sárgaságot az epefestékek vérkeringésbe jutása okozza. Normális esetben az epekapillárisok és a májsejtek kis ereinek tere nem közlekedik egymással, azonban akut, diffúz májkárosodások alkalmával a májsejtek pusztulása miatt ennek a két térnek a folyadékállománya keveredni fog.

Következő és egyben végső állomás a **vastagbél**. Részei a vakbél, felszálló, haránt, leszálló vastagbél, szigmabél, végbél és a végbélnyílás. Ebben a szakaszban már nincsenek bélbolyhok, sem emésztőenzimek. Itt főként ionok (Na^+ , Cl^-) víz visszасzívása történik. A vastagbél falának sejtjei intenzív nyálkatermelést is folytatnak, így a besűrűsödő béltartalom továbbítása könnyebbé válik. A manapság egyre népszerűbbé váló bélflórát alkotó baktériumok is itt találhatók. Érdekes számadat, hogy az ember összes sejtjeinek száma kb. 10^{13} db, a bélrendszerben élő baktériumok száma pedig 10-szer ennyi! Normál esetben ezek nem okoznak gondot, azonban ha a mennyiségük valamilyen gyógyszer (pl. antibiotikumok) hatására megváltozik, így hasmenést okozhatnak. Számos jó tulajdonságuk közül kiemelendő a K-vitamin termelése, az immunrendszer folyamatos „edzése”. A széklet szárazanyag-tartalmának 60 %-át alkotják. Ezután a végbélbe kerül a béltartalom, itt még további mirigyek nyálkás váladéka segíti a széklet haladását. Végül a széklet a végbélnyíláson keresztül távozik a külvilágba.