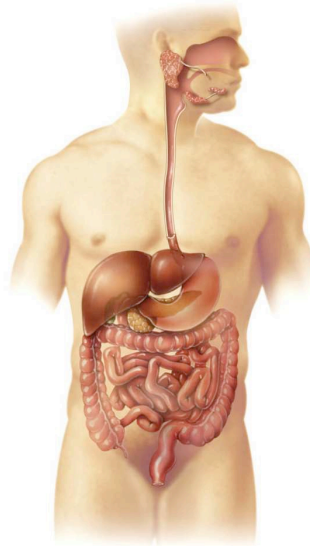


1. AZ EMÉSZTŐRENDSZER FELÉPÍTÉSE ÉS FUNKCIÓJA



Emésztőrendszer – azon **szerveket** foglalja magában, amelyek **emésztést** lebonyolítják és a lebontott tápanyagokat **felszívják**.

→ **Emésztőcsatornából + Kiegészítő szervek**

A tápcsatorna csőszerű képződmény - szájjal kezdődik

- végbéllel végződik
- emésztőmirigyek (páros nyálmirigyek, hasnyálmirigy, máj-epehólyag)

Az emésztőrendszer funkciója:

- Tápanyagok felvétele
- Tápanyagok feldolgozása
- Tápanyagok felszívása
- Emészthetetlen salakanyagok kiürítése

Felépítése:

- 1. Felső szakasz:** szájüreg, garatot, nyelőcső, gyomor
- 2. Középső szakasz:** vékonybél (patkóbél, éhbél, csipőbél)
- 3. Alsó szakasz:** vastagbél (vakbél, féregnyúlvány, felszálló-, haránt-, leszálló remesebél, szigmabél, végbél)
- 4. Kiegészítő szervek:** emésztőmirigyek – máj, epehólyag, hasnyálmirigy

Az emésztőrendszer számos, egymással összefüggésben álló funkciót lát el.

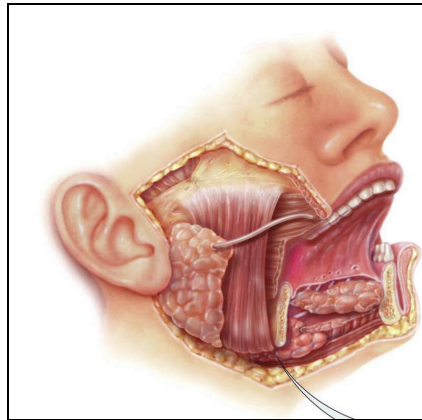
- Táplálékot vesz fel
- Továbbítja a táplálékot és a salakanyagokat
- Savat, nyálkát, emésztőenzimeket és epét termel
- Táplálék megemésztése révén folyékony anyagot alakít ki, azt felszívja
- Tárolja, majd eltávolítja a testből, az emésztésből származó salakanyagokat
- Mindezeket összegezve az emésztőrendszer biztosítja az élő szervezet számára szükséges **szerves tápanyagok** környezetből való felvételét, és azt, hogy ezen tápanyagokban tárolt **energia és építőanyagok** a szervezet számára hozzáférhetővé váljanak.

Az **emésztés** olyan **fizikai** és **kémiai** folyamatok összessége, melyek során az energiát hordozó szerves makromolekulák (szénhidrátot, zsírok, fehérjék) megfelelő mechanikai folyamatok és enzimatis lebontás hatására monomerjeikre (építőelemeikre) bomlanak.

- életműködéshez szükséges energia biztosítása
- a szervezet saját anyagainak felépítése (= testidegen anyagok -> testsaját anyagokká alakulnak)

SZÁJÜREG – CAVUM ORIS

Tápcsatorna kezdeti szakasza. Benne a fogak, nyelv. Ide torkollanak a nagy páros nyálmirigyek (fültőmirigy, nyelv alatti és állkapocs alatti mirigy).



Mechanikus + Kémiai emésztés (amiláz/ptialin = keményítő bontó emésztő enzim)

Itt található: **Fogak** – őrlő, aprító funkció; **Nyelv** – keverő, nedvesítő, ízlelő szerep; **Nyálmirigyek** – nedvesítő, emésztő, fertőtlenítő funkció.

A szájüregben történik a falat képzése, nyelés elősegítése, szénhidrátok részleges emésztése!!!

Nyál: első emésztőnedv!

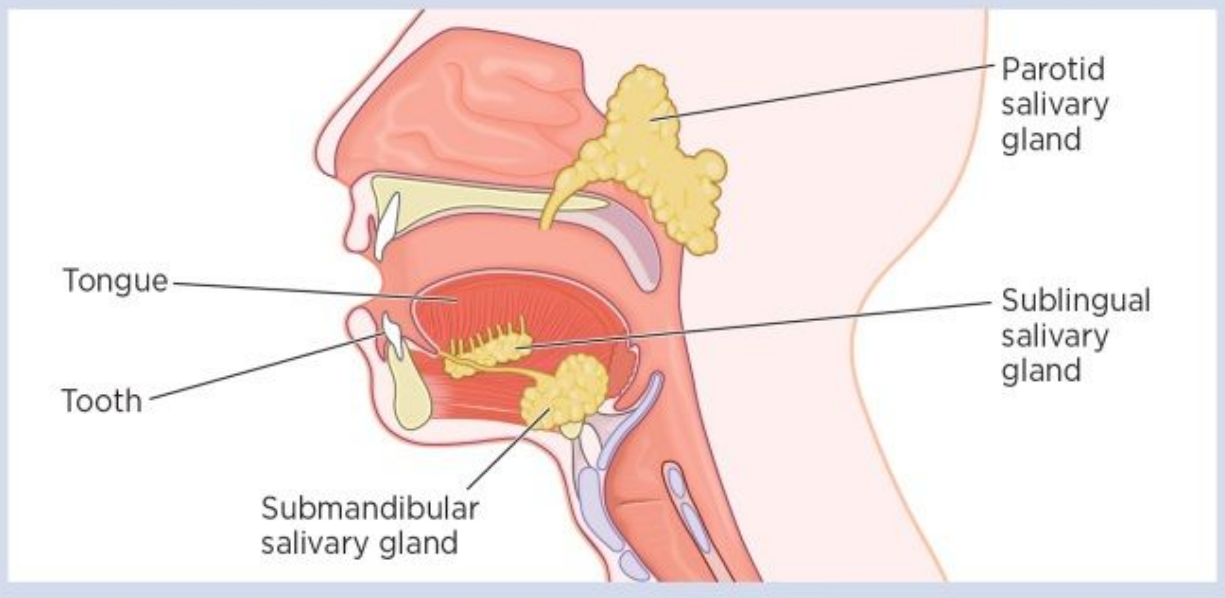
A nyál feladata: szénhidrátok emésztésének megkezdése, rágás és nyelés elősegítése, szájüreg tisztántartása.

Elválasztása idegi szabályzás alatt, reflexműködés az alapja – étel látszata, illata, gondolata.

A nyálmirigyek által termelt:

- kis nyálmirigyek
- nagy páros nyálmirigyek

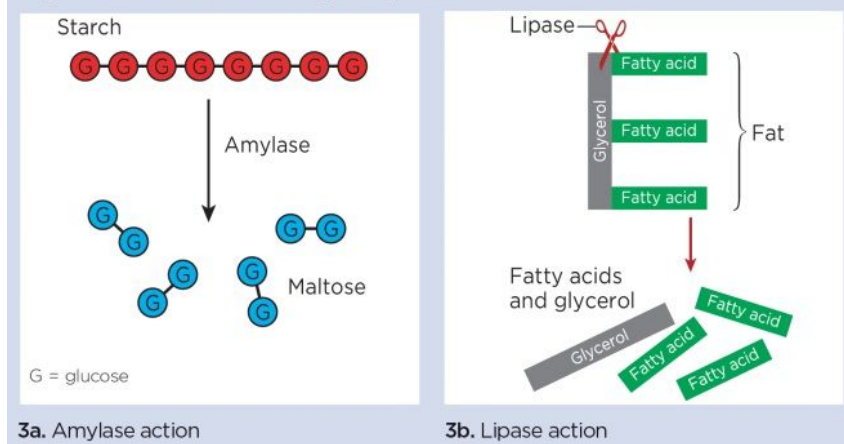
Fig 2. **Side view of the mouth**



A nyál összetétele:

- **Víz + Ionok**
- **Ásványi sók:** mészsók a **lúgos kémhatás (pH 6,5-7-8)** biztosítása
- **Nyák:** falatot síkossá teszi, a nyálkahártyán bevonatot képezve védő funkció
- **Amiláz:** keményítőt bontja -> dextrinné-> malátacukorig
- **Lipáz:** zsírok bontását kezdi meg
- **Baktericid anyagok:** Immunoglobulin A és a lizozim

Fig 3. **Actions of salivary enzymes**

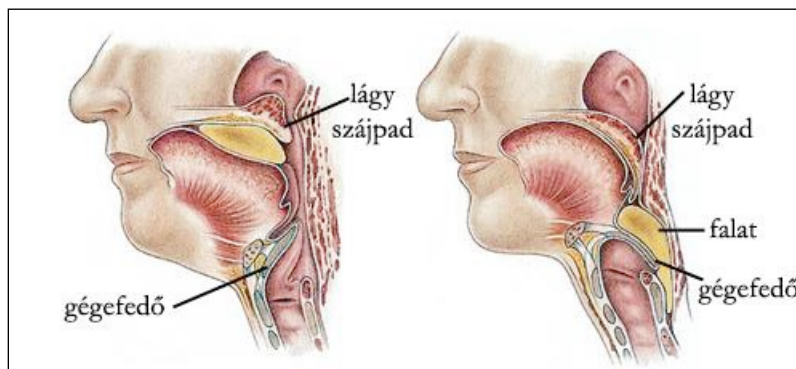


GARAT - PHARYNX

A **garat** a tápcsatorna és a légutak közös része.

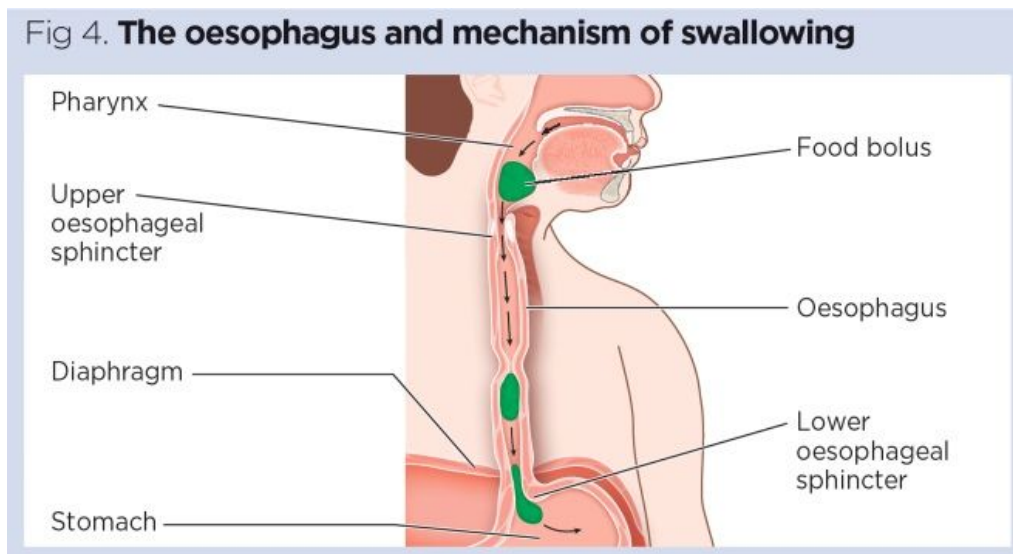
Szeparáló funkció: légnemű -> légcsőbe (elől); szilárd -> nyelőcsőbe (hátrébb). A garat érintése váltja ki a nyelési reflexet.

- Lágy szájpad
- Gégefedő



NYELŐCSŐ – OESOPHAGUS

- Garatot és a gyomrot összekötő üreges szerv (kb. 20 cm).
- Felső 1/3-a harántcsíkolt izom + Alsó 2/3-a simaizom

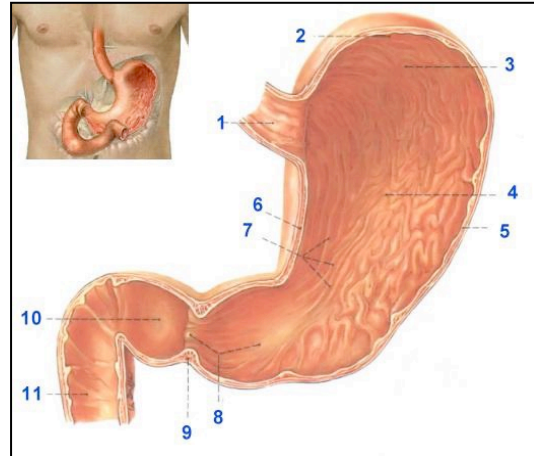


GYOMOR - VENTRICULUS

Izmos falú üreges zsákszerű szerv.

Főbb részei:

- gyomorszáj – cardia
- gyomortest a kis- és nagygörbület
- gyomorkapu – pylorus
- sphyncter izmok/záróizmok



Feladata:

- **Táplálék homogenizálás:** Izomréteg - 3 rétegű simaizom!!! (körkörös, haránt, hosszanti) keverő funkció
- **Emésztés: gyomornedvet termelés** - a gyomor nyálkahártyájának apró mirigyeiben lévő sejtek termelik, napi 2,5-3 liter.

Háromféle sejt:

- fősejtek: pepszinogén (inaktív enzim)
- melléksejtek: nyák (mucin)
- fedősejtek: gyomorsav (sósav)

Gyomornedv összetevői:

- szervesen összetevő: **sósav** (HCl) hatására a pepszinogén -> pepszinné (aktív enzim) alakul; továbbá mikrobiális védelemet (fertőtlenít) is biztosít
- szerves anyagai: **pepszin** - fehérjéket bont, kimozin-tejalvasztó, lipáz-zsírokat bont
mucin – nyálkahártya bevonó anyaga - önemésztéstől való védelem
- **Kémhatása savas pH 1-2**

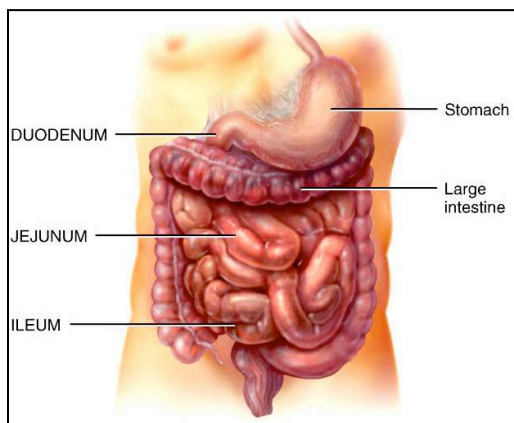
VÉKONYBÉL – INTESTINUM TENUE

4-6 m hosszú bélszakasz. Az emésztés és felszívás fő színtere.

A patkóbéllal – duodenum - kezdődik. Ide torkollik a máj (epehólyag) és a hasnyálmirigy emésztőnedve. Ezt követi az éhbél és a csípőbél.

Kémhatás lúgos pH 7,2-7,6

Nyálkahártyája: felületnagyobbító, felszívó funkciót tölt be – a bélredők, a **bélbolyhok** (= vakon végződő kesztyűujjszerű nyúlványok) és a felszívó hámsejt kefeszegélye (**microvillus**) alkotják



Sima-izomréteg: Körkörös és hosszanti izomréteg.

A keverő funkciót a körkörös izmok helyenkénti időszakos összehúzódása biztosítja – **szegmentáló** mozgás. A béltartalom előrehaladását pedig a hosszanti izmok összehúzódása teszi lehetővé - **perisztaltikus mozgást**.

Feladata:

- táplálék lebontása tápanyagokra (emésztés 90%-a itt történik!)
- tápanyagok - monomerek felszívása
- meg nem emésztett anyagok továbbítása a vastagbél irányába

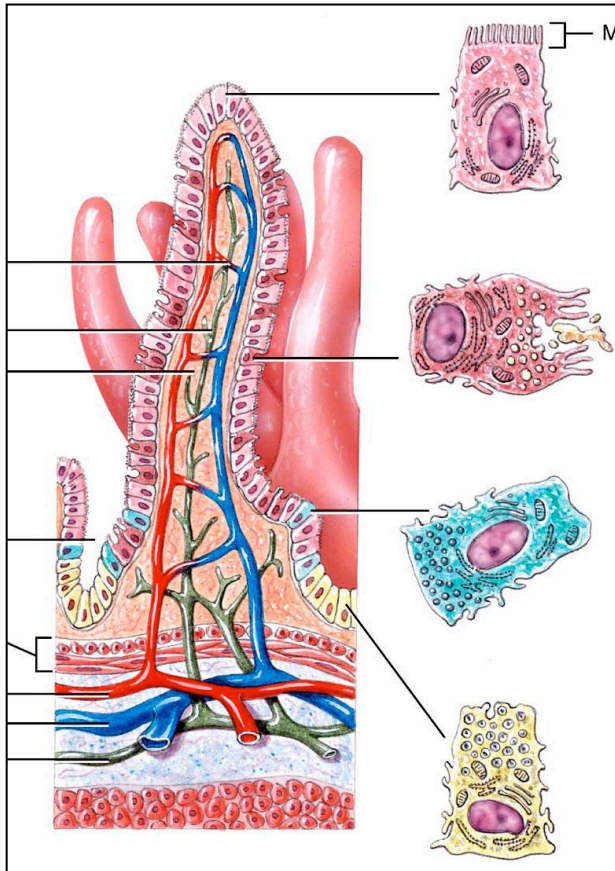
Teljes Emésztés: a nyál, a gyomornedv, a bélnedv, hasnyál, és az epe hatására jön létre!!!

Bélnedv: bélbolyhok tövében emésztőnedv-termelő mirigyek napi kb. 2l bélnedvet választódik ki.

Bélnedv:

- szénhidrát-bontás: dextrináz, maltáz, szukráz, laktáz
- fehérjebontás: aminopeptidáz, dipeptidáz –erepszin
- zsírbontás: lipáz
- nukleotid-bontás: nukleozidáz, foszfataz

Mi szívódhat fel?



- Szénhidrátok: **glükóz, fruktóz, galaktóz**
> bélboholy kapillárisába
- Fehérjék: **aminosavak** -> bélboholy kapillárisába
- Zsírok: rövidláncú **zsírsavak**,
hosszúláncú zsírsavak – ez utóbbi
kizárólag a nyirokkapillárisba
(chilomikron formájában = transport
fehérje + trigliceridek + foszfolipid +
koleszterin)

Makromolekulák lebontása összetevőikre

Poliszacharidok -> Oligoszacharidok -> Disacharidok -> Monosacharidok (pl. glükóz, fruktóz)

Enzimek: amiláz, dextrináz, maltáz, szukráz, laktáz

Polipeptidek -> Tripeptidek -> Dipeptidek -> Aminosavak (pl. lizin, metionin)

Enzimek: pepszin, tripszin, kimotripszin, proteázok, di-, aminopeptidáz

Lipidek -> zsírsav + glicerol + monogliceridek

Enzim: lipáz + epe (nem enzim!)

Szakaszos lebontás, enzim-specifitás!

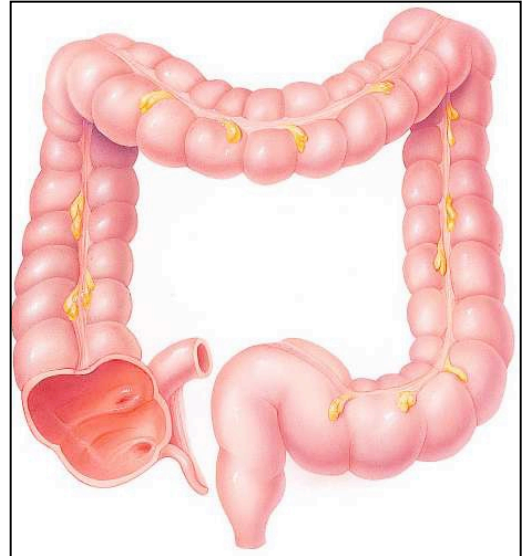
Az alsóbb szakaszokon ható fermentek/ enzimek a magasabban fekvő részek emésztő működését folytatják.

VASTAGBÉL – INTESTINUM CRASSUM

Kb. 1,5m hosszú csőrendszer.

Részei:

- vakbél (coecum) és féregnyúlvány (appendix)
- remesebél (colon) – fel-, haránt-, leszálló ága, szigmabél
- végbél (rectum), végbélnyílás (anus)



Feladata:

- a víz és ásványi anyagok, egyes vitaminok felszívása
- széklet kialakítása
- széklet ürítése

Jellemzői:

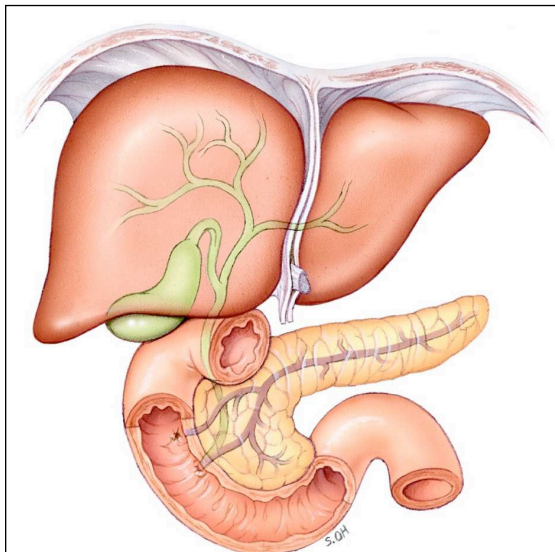
- időszakos, tömeg-perisztaltika
- nincsenek bélbolyhok
- nincs ember által termelt emésztő enzim
- csak bakteriális emésztés (gázképződés, K-, B-vitamin termelés)
- baktérium-flóra (vitamin-, enzim-, antioxidáns- és gyulladásgátló anyagok és neurotranszmitterek termelése)
- szabályozott székletürítés

A széklet színe: vékonyélbe beleömlött epe (epefesték) adja.

A széklet ürítése: gerincvelői reflexfolyamat eredménye. Az inger spontán/ automatikusan jön létre a szigmabél és végbél falára gyakorolt nyomás hatására, viszont az ürítés akaratlagos folyamat (sima + harántcsíkolt izmok szerepe).

Harántcsíkolt izom! - a tápcsatorna kezdeti és legvégső szakaszán!!!

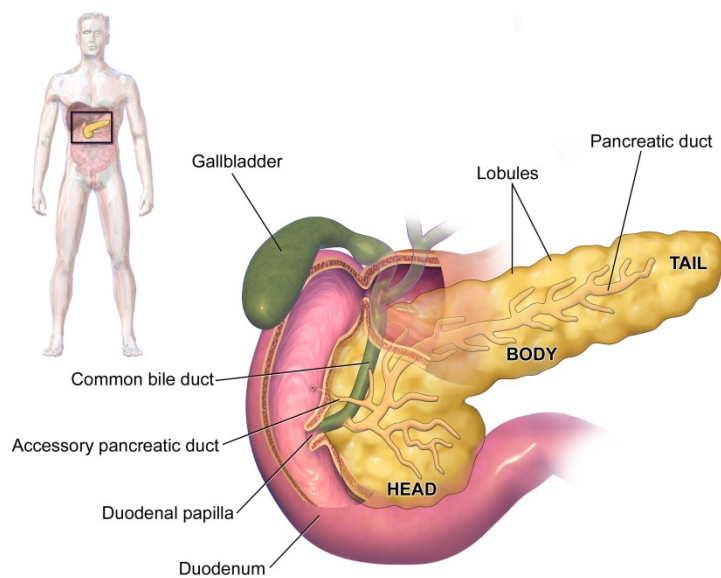
MÁJ - HEPAR



Funkció:

- **Epetermelés**
- **Anyagcserezerv:**
 - o raktároz (glikogén)
 - o átalakít (zsírok, fehérjék, cukrok)
 - o méregtelenít
 - o vas-anyagcsere
 - o vérraktár
 - o vitamin-anyagcserét végzi
 - o vér szérum-fehérjéit képi
 - o vérképző szerv (magzati életben)
 - o véralvadási faktorokat
 - o immunanyagok termel

HASNYÁLMIRIGY - PANCREAS



Kettős funkció:

- Külső elválasztás:

Hasnyál: emésztőenzimek (lipáz, amiláz, tripszin, nukleáz).

Hasnyál az epével együtt közös kivezető csövön keresztül torkollik a patkóbélbe.

- Belső elválasztás:

Hormontermelés (inzulin, glucagon)

ÖSSZEFOGLALÁS

Az emésztőnedvek főbb jellemzői

Lokalizáció	Emésztőnedv	Napi mennyiség (l)	pH	Összetétel
Szájüreg				
Nyálmirigy	nyál	1+	6,5-7	amiláz
Nyelőcső				
Gyomor	gyomornedv	1-3	1-2	pepszin, lipáz
Hasnyálmirigy	hasnyál	1	7-8	amiláz, lipáz, tripszin
Epehólyag	epe	1	7-8	epesavak
Patkóbél				
Vékonybél	bélnedv	1-2	7-8	dextrináz, maltáz, laktáz, szukráz, lipáz, peptidáz, nukleáz, foszfatáz
Vastagbél				
Végbél				

2. AZ EGÉSZSÉGES BÉLFLÓRA

A bélflóra és működése az emberi szervezetben

A **bélmikroflóra** több, mint 500 fajta (különbéle baktérium törzsek), a szervezetünkkel szimbiózisban élő mikroorganizmus, amely a szervezet homeosztázisának fenntartásában jelentős szerepet tölt be.

Az egészséges mikroflóra aktivitásának köszönhetően a vastagbél sokrétű biokémiai funkcióval rendelkező **emésztő**- és **immunszervként** működik, amelyről régóta ismert, hogy az egyensúlyának felborulása esetén betegségek következhetnek be.

A kialakult bélflóra integritása tehát rendkívül fontos a szervezetünk számára:

- Jelenlétével és tevékenységével megakadályozza a patogén baktériumok megtelepedését.
- Gátolja a patogén baktériumok átjutását a bélfalon, ezzel megakadályozva más szervek fertőződését.
- Szabályozza a bélmotilitást.
- Az epesavak dekonjugációjával elősegíti az enterohepatikus körforgást.
- A koleszterint átalakítja coprostanollá, elősegítve kiürülését.
- Elősegíti az androgén és ösztrogén hormonok enterohepatikus körforgását.
- Gátolja a mucin lebontását.
- Stimulálja a bél immunrendszerét és az immunglobulin termelést.
- Serkenti különböző növekedési faktorok termelését.
- Szerepet játszik egyes vitaminok termelésében.
- Hatást gyakorol különböző gének expressziójára.
- Gátolja a rákos sejtek kialakulását (anti-carcinogén hatás).

- Toxinokat és szabadgyököket semlegesít.
- Részt vesz a rövid szénláncú zsírsavak termelésében és átalakításában.
- Lebont néhány, az ember emésztőnedvei által nem emészthető szénhidrátot.
- A laktóz bontásával javítja a laktóztoleranciát.
- Lebontja a vastagbélbe kerülő zsírokat, fehérjéket és szénhidrátokat.

Probiotikumok

Élő, apatogén mikroorganizmusok, amelyek képesek az ember bélcsatornájában megtelepedni, elszaporodni és jótékonyan befolyásolni a szervezet egészségi állapotát.

A napjainkban használt probiotikum törzsek **kolonizációs képessége** időleges. A kolonizálódó probiotikumok vetélkednek a többi mikroorganizmussal, a potenciális patogénekkal a megfelelő táplálékért, a tápanyag-receptorokért és a bélnyálkahártya megfelelő kötődési helyeiért. A kolonizálódó képesség szorosan összefügg az immunológiai aktivitásukkal.

Prebiotikumok

Nem mikroorganizmusok, hanem szerves vegyületek. Az élelmiszereknek olyan összetevői, amelyek kedvező hatást gyakorolnak a szervezetre, mert szelektíven képesek fokozni a probiotikus fajok szaporodását és aktivitását a vastagbélben.

A gyomor-béltraktuson változatlanul áthaladva (emészthetetlen rostok) a Lactobacillus és Bifidobaktérium törzsek energiaforrássául szolgálnak, elősegítve azok szaporodását.

Ilyen prebiotikumok a különböző növényi forrásokból származó **fruktó-oligo-szacharidok (FOS)** (oligofruktóz, laktulóz, inulin). Prebiotikumok a szója oligoszacharidjai is (raffinóz, sztachióz). A prebiotikumok lebontásának a fő termékei a rövid szénláncú zsírsavak, amelyek a vastagbél-nyálkahártya „táplálékául” is szolgálnak.

Szinbiotikumok

A pro- és prebiotikumok együttese.