



A táplálkozástudomány élettani alapjai



összeállította: Dr. Milinki Éva

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



1. Táplálkozástudomány kialakulásának történeti háttere, kapcsolata az egészségtan résztudományaival

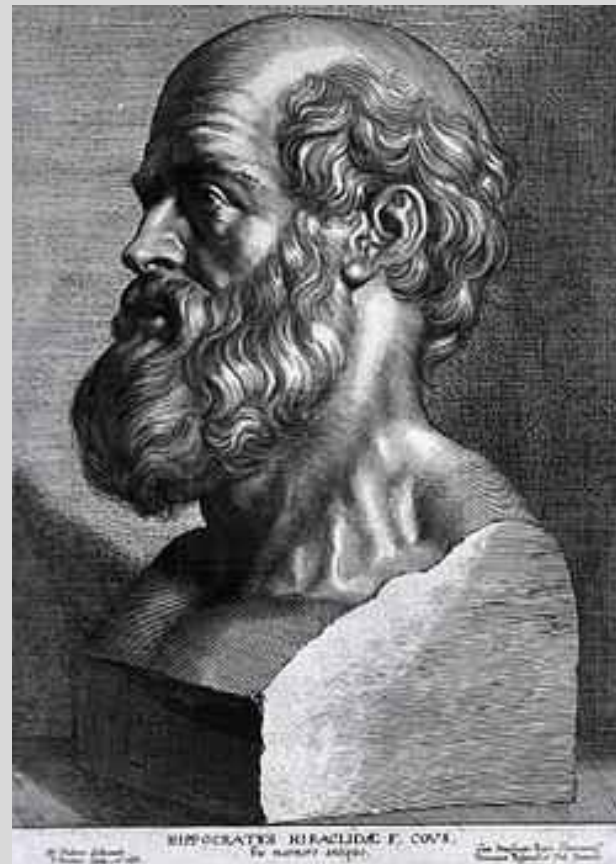
1.1. Táplálkozási trendek változásai az emberi civilizáció különböző korszakaiban

- 1) **Homo sapiens megjelenése** és adaptív irradiációja – természetes táplálékok átalakítás nélkül
- 2) **Mezőgazdasági termelés kialakulása** – mezőgazdasági centrumok (Közel-Kelet, Amerika, Ázsia), új táplálkozás stratégiák, mesterséges szelekció, negatív minőségi változások

Hippokratész - görög orvos

- a modern medicina és a természetgyógyászat megalapítója
- az egészség megőrzésében felismeri a táplálkozás szerepét

„ **Gyógyszered legyen az ételed, s ételed legyen a gyógyszered**”





1. Táplálkozástudomány kialakulásának történeti háttere, kapcsolata az egészségtan résztudományaival

- 3) Ipari termelés kialakulása (XVIII – XIX sz.) - urbanizáció hatásai
koncentrált élelmiszer előállítás
új technológiák , monokultúrák elterjedése
talaj termőképességének csökkenése
kártevők elleni védelem
termésfokozók, műtrágyák, peszticidek megjelenése

következmények: természetes élelmiszerek helyett mesterségesen előállítottak
egészséges táplálkozás feltételei nem adóttak

- 4) Globalizáció korszaka - élelmiszer kereskedelmi termékké válik, élelem átalakítása a fő cél,
mesterséges alapanyagok felhasználása terjed el, „világ kinyílása”,
globális méretű kereskedelem

következmények: élelmiszerek minőségi deficitje
globális szintű élelmiszerbiztonsági problémák
lokális élelmiszer előállítás háttérbe szorulása

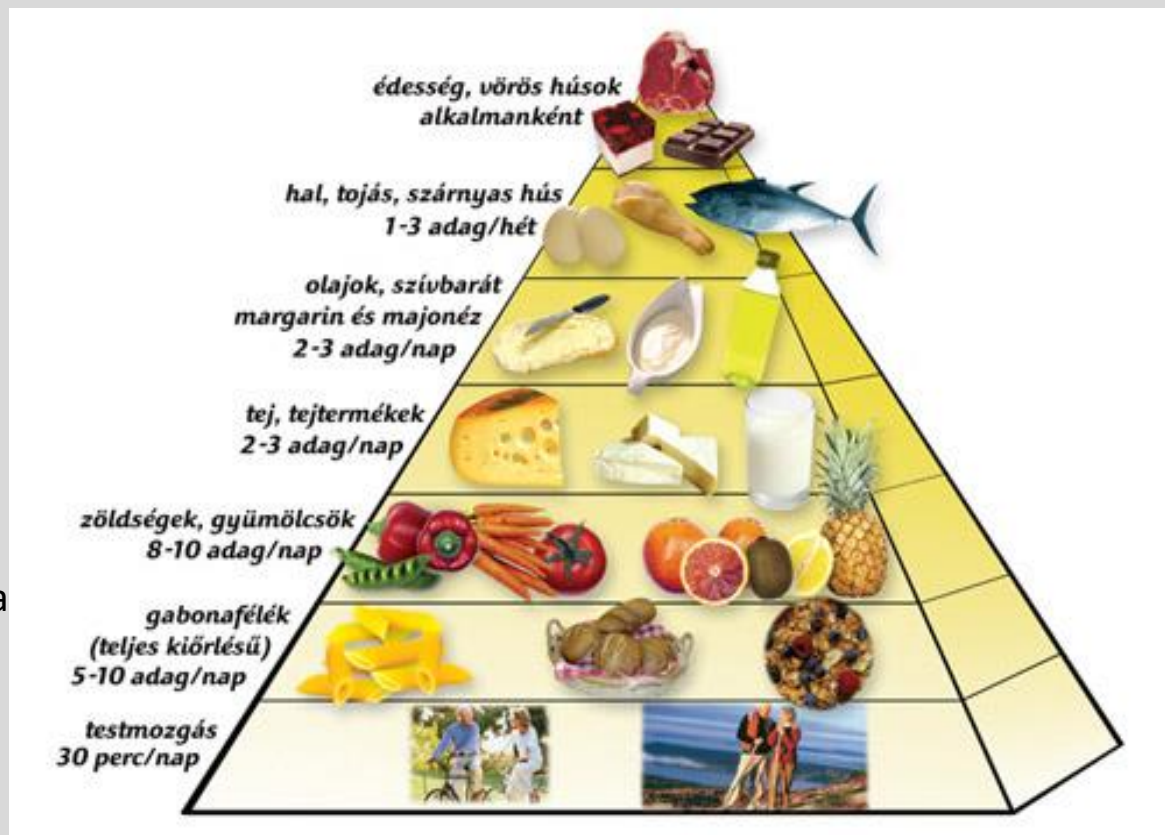
modern táplálkozástudományi szemlélet iránti igény

1. Táplálkozástudomány kialakulásának történeti háttere, kapcsolata az egészségtan részterületeivel

Modern táplálkozástudományi szemlélet (XX. sz.)

Harvard School of Public Health

- prioritás a minőségi táplálkozásra helyeződik át
- az egyes tápanyagok napi javasolt arányának meghatározása
- élelmiszerbiztonság előtérbe kerülése
- „farm to table” elv alkalmazása
- helyben termelt élelmiszer előállítás támogatása
- tudatos táplálkozási attitűd kialakítása
- tudatos táplálkozás preventív hatása
- civilizációs betegségek 80% -a nem megfelelő táplálkozási szokásokra vezethető vissza

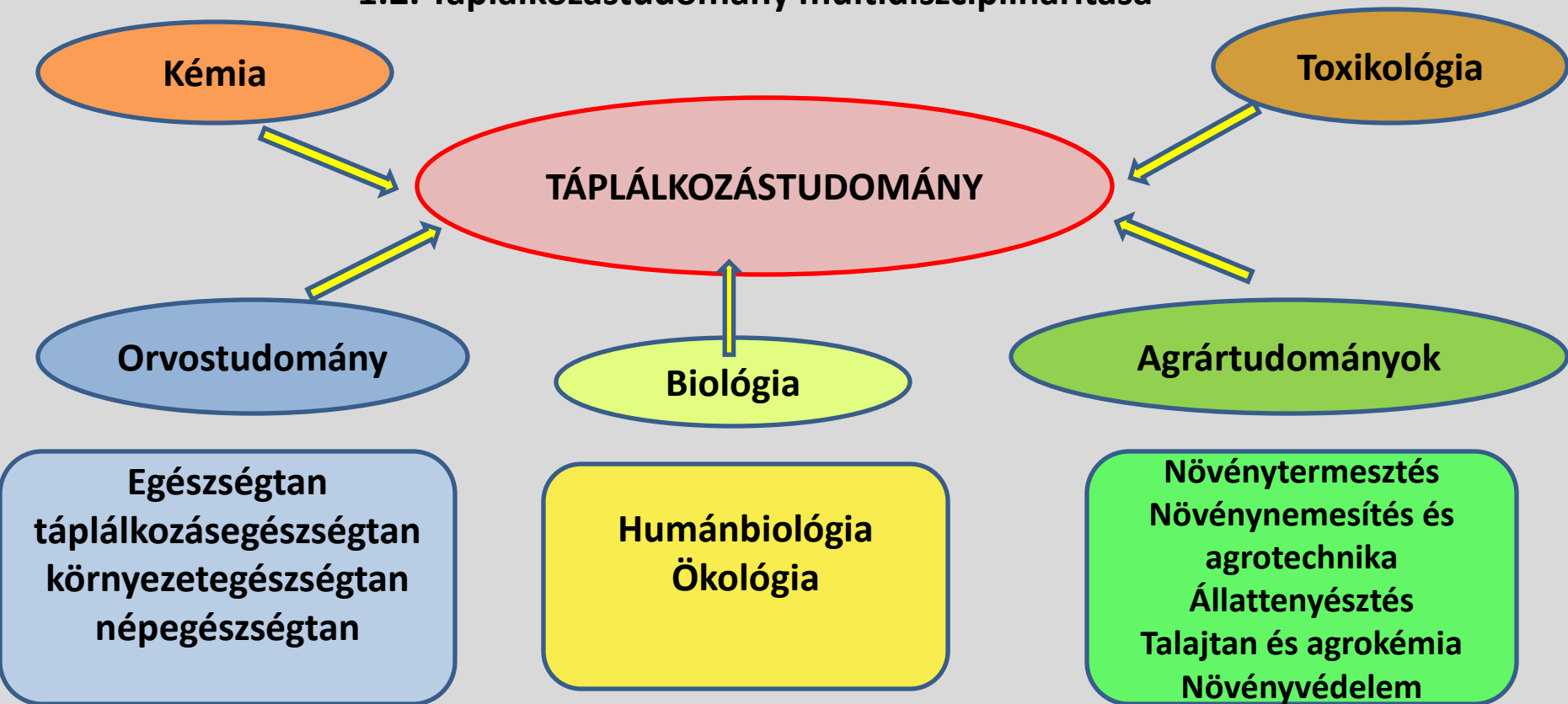


TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

1. Táplálkozástudomány kialakulásának történeti háttere, kapcsolata az egészségtan részterületeivel

1.2. Táplálkozástudomány multidiszciplinaritása





1. Táplálkozástudomány kialakulásának történeti háttere, kapcsolata az egészségtan résztudományaival



Irodalom

Bíró G. – Bíró Gy. (2000) : Élelmiszer-biztonság, táplálkozás-egészségügy. Agroinform Kiadó Bp.

Bíró Gy. (2004): Tápanyag-beviteli referencia-értékek. Medicina Könyvkiadó Rt., Bp.

Hajós Gy. - Zajkás G. (2000) A táplálkozás egészségkönyve. Kossuth Kiadó, Bp.

Kiss E. –Tóth Gy.- Kiss S. – Győrvári B. – Mezei É. (1983): A táplálkozástudomány helyzete és feladatai Magyarországon 1981. Akadémiai Könyvkiadó, Bp.

Rigó J. (2008): Korszerű piramisrendszerek az egészséges táplálkozáshoz és életmód váltáshoz. Medicina Könyvkiadó Rt., Bp.

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

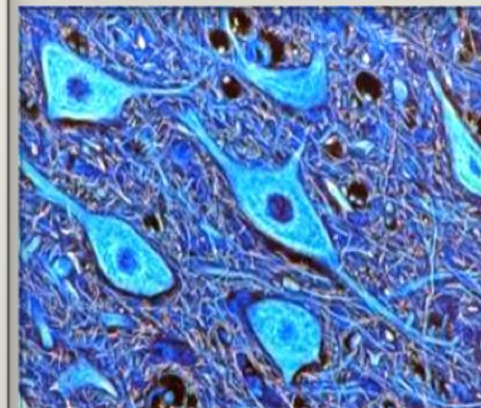
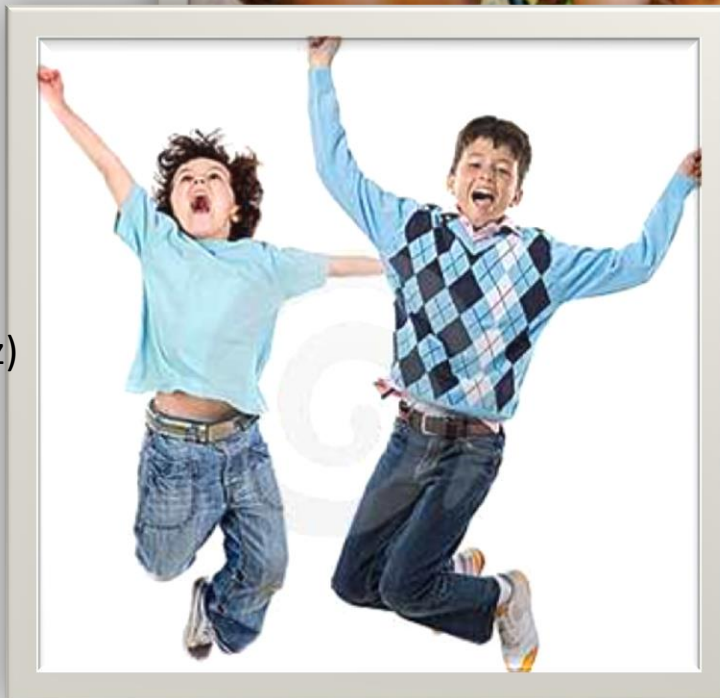
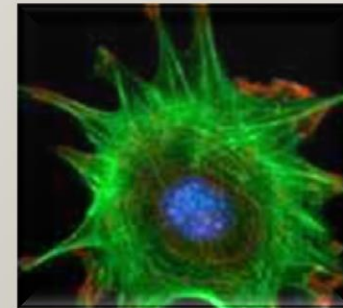


A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

2.1. Táplálkozás élettani funkciója

- testünk felépítéséhez és fenntartásához szükséges anyagok felvétele (önfenntartás, fajfenntartás)
- energia nyerése (alapanyagcsere folyamatához, a felvett táplálék feldolgozásához, fizikai aktivitáshoz)





2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink



2.2. Táplálkozástani alapfogalmak

Tápanyagok - életjelenségek fenntartásához szükséges anyagok (fehérjék, szénhidrátok, lipidek, vitaminok, ásványi sók), felszívódva élettani funkciót látnak el

Táplálék - a tápanyagok és emészthetetlen salakanyagok együttese

Tápanyagszükséglet – azon esszenciális tápanyagok mennyisége, melyek napi felvétele szükséges az egészség megtartásához

Energiaszükséglet – a táplálékkal naponta felveendő energia mennyisége

Alapanyagcsere értéke - az a minimális kalória mennyiség, amely a testünk létfenntartó folyamataihoz szükséges, naponta a teljes energiaszükséglet 50-80% -a az alapanyagcserére fordítódik

Alapanyagcsere értékének kiszámítása - Harris-Benedict egyenlettel

Férfiaknál: $66 + (13.7 \times \text{testsúly kg}) + (5 \times \text{magasság cm}) - (6.8 \times \text{kor évben})$

Nőknél: $655 + (9.6 \times \text{testsúly kg}) + (1.8 \times \text{magasság cm}) - (4.7 \times \text{kor évben})$

A kapott értéket szorozni kell még edzettségi állapottal (szorzó edzetségnél 1.4, közepes edzetségnél 1.5, erős edzetségnél 2.1)

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Egészségügyi Világszervezet (WHO) javaslata az átlagos napi energia bevitelre

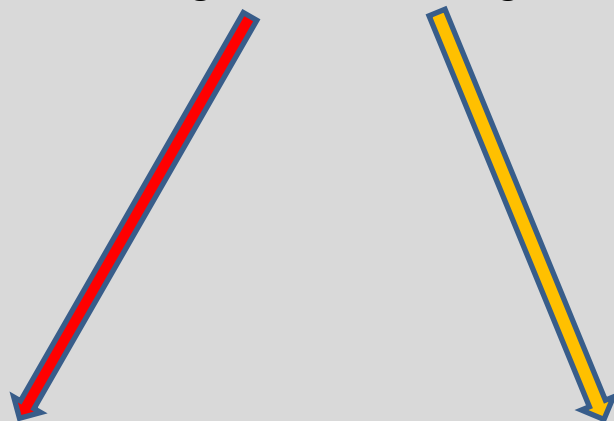
	Férfi	Férfi	Nő	Nő
	kcal	kJ	kcal	kJ
szellemi tevékenység	2400	10 000	2000	8400
fizikai munka	3000	12 600	2200	9200
nehéz fizikai munka	3500	14 600	2600	10 900
igen nehéz fizikai munka	4000	16 700	3100	13 000

2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Alapanyagcserét befolyásoló tényezők:

- életkor
- nem
- testmagasság, testsúly
- hormonális szabályozás
- örökletes tényezők

Energia egyensúly
energia felvétel = energia leadás



energia felvétel < leadás

ALULTÁPLÁLTSÁG

energia felvétel > leadás

TÚLTÁPLÁLTSÁG



Energiát szolgáltató tápanyagok: zsírok → 1 g elégetésével 9.3 kcal (38.9 kJ)

szénhidrátok → 1 g elégetésével 4.1 kcal (17.1 kJ)

fehérjék → 1 g elégetésével 4.1 kcal (17.1 kJ)

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.



2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink



Egyes szervek testtömege és anyagcsere % -ban való részvétel kapcsolata
(adott szerv aktivitásával arányos az energia felhasználása)

Szerv	Testtömeg %	Anyagcsere %
Izomzat	39.7	25.6
Máj	2.1	26.4
Agy	2.0	18.3
Szív	0.43	9.2
Vese	0.43	7.2
Összesen	44.66	86.7

2.3. Legfontosabb tápanyagaink

Tápanyag források feladata

- sejtek építőelemei
- energiaszolgáltatók
- biokémiai folyamatok résztvevői v. szabályozói

Tápanyagok típusai:

- **makrotápanyagok** (fehérje, zsír, szénhidrát, víz, ásványi anyagok)
- **mikrotápanyagok** (nyomelemek, vitaminok)

Táplálékforrások csoportosítása

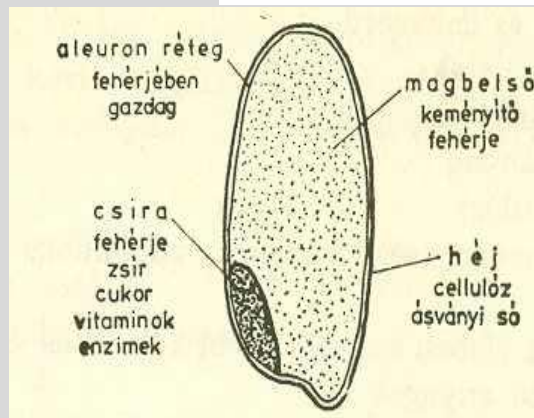
- gabonafélék
- hús, húskészítmények
- tej, tejtermékek
- zöldség, gyümölcsfélések



2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástan alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Gabonafélék

- étrend alapját képezik (búza, rozs)
- fehérjék nem teljes értékű fehérjék (főleg lizinben hiányosak)
- búza, rozs, árpa, zab – glutént tart. (gliadinból és gluteinből áll)
- teljes kiőrlésű gabonák vitaminban (B₁, B₂, B₆, niacin, E), ásványi anyagokban (kalcium, magnézium, cink) és rostokban gazdagok
- keményítő tartalmuk magas
- napi javasolt fogyasztás 6 -11 egység (1 egység = 1 szelet kenyér, 10 dkg rizs, 1 palacsinta)



2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozási alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Hús, húskészítmények

- összetevőik: **15 -20 %** teljes értékű fehérje
10 – 40 % zsír
1 -2 % ásványi anyag (K, Na, P, Mg, Zn, Ca, jól hasznosuló Fe)
50 – 70 % víz
magas vitamin tart. (B₁, B₂, B₁₂, niacin)
- típusaik: **fehérizom** (hal, szárnyasok) miofibrillumban gazdag, kevés sarcoplazma
vörösizom(sertés,marhahús) kevés miofibrillum sarcoplazmában gazdag



TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Hús, húskészítmények

- **baromfiús:** zsírtartalom kevés (1 -5 %)
- **belsősegek:** vitaminokban, ásványi anyagokban gazdagok kedvezőtlen – sok bennük a koleszterin, toxikus anyagok felhalmozódnak bennük pl. nehézfémek (máj, vese)
- **húskészítmények:** vitamintartalom csökken, sózás miatt magas nátrium bevitel
- **halak:** igen kedvező fehérje összetételük (teljes értékű fehérjék 15 -20 %) esszenciális zsírsav tartalom kedvező (omega-3 zsírsavak)
- napi javasolt fogyasztás 2 – 3 egység (1 egység = 15 dkg hal, 10 dkg sovány hús)



Tej, tejtermékek

- Magyarországon főleg tehéntejből készülnek
- összetevőik: 3 – 4 % -os **fehérjeteralom** (kazein 3%, tejalbumin 1%, tejglobulin 0.5 %)

vízteralom - 87 %

zsírtartalom - 3.5 % (módosítható 0.1 – 2.8%)

tejcukor - 5% (elősegíti a kalcium felszívódást)

2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Tej, tejtermékek

- tej kalcium és vitamintartalma magas (A, D, B₂, B₁₂, folsav vitaminok)
- forgalomba kerülő tejet hőkezelik (pasztörizálják) kereskedelembbe kerülő pasztörizált tej élettani hatása néhány orvosi kutatás alapján kifejezetten káros (allergia kialakítása, immunrendszer legyengítése, bél baktérium flóra kedvezőtlen irányú megváltozása, emésztő szervrendszer krónikus gyulladása, puffadás, emésztési zavarok)
- fermentált tejjari termékek (tejsavbaktériumok) – kefir, joghurt, tejföl (fermentációval tejcukorból szerves savak)
- probiotikumok élettani hatása
- napi javasolt fogyasztás 3 – 4 egység (1 egység = 2 dl tej, 3 dkg sajt)



TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

AMIT AZ ORVOSOK NEM MONDANAK EL *A NYERS TEJRŐL*

Tápanyagok és Immunfaktorok	Anyatej	Nyers tehéntej	Pasztörizált tehéntej	Kereskedelmi babatápszer
Antimikrobiális enzimek	Aktív	Aktív	Korlátozott	Felszívhatatlan
Biodiverz probiotikumok	Aktív	Aktív	Megsemmisült	Hozzáadott
Esszenciális omega-3 & -6 zsírsavak	Aktív	Aktív	Sérült	Hozzáadott
Laktózt termelő baktérium	Aktív	Aktív	Megsemmisült	Felszívhatatlan
Hőérzékeny fehérjék	Aktív	Aktív	Megsemmisült	Megváltozott
B-12 kötő fehérjék	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív
Bioaktív (felszívódó) vitaminok	Aktív	Aktív	Korlátozott	Gátolt
Bioaktív kalcium	Aktív	Aktív	Korlátozott	Gátolt
Bioaktív foszfor	Aktív	Aktív	Korlátozott	Gátolt
Foszfataz enzim	Aktív	Aktív	Megsemmisült	Felszívhatatlan
Oligoszaccharidok	Aktív	Aktív	Korlátozott	Felszívhatatlan
Limfociták	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív
B-limfociták	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív
Makrofágok	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív
Neutrofilok	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív
IgA / IgG Antitestek	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív
Bifidus Faktorok	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív
Gamma-interferonok	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív
Fibronektin	Aktív	Aktív	Inaktív	Inaktív



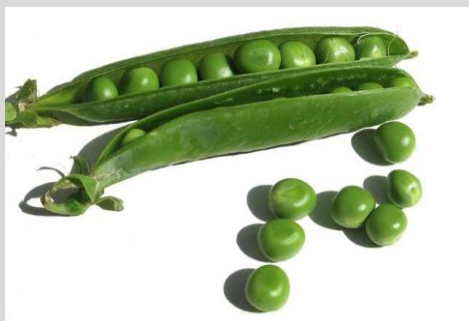
TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



Zöldség, gyümölcsfélések, gombák



- Zöldségfélék :**
- magas rosttartalom / vízben oldódó élelmi rostok (pektin) emészthetetlen rost (cellulóz)
 - magas vitamintartalom
 - gazdagok enzimekben, szerves savakban (citromsav, almasav), spenótban, sóskában oxálsav
 - kevesebb fehérje (kivétel hüvelyesek – bab, borsó, szójabab nem teljes értékű fehérjék (szójából is hiányzik a metionin), gabonafélékkel ellentétben lizinben gazdagok
 - hüvelyesekben emészthetetlen oligoszacharidok → puffadás



2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Gyümölcsfélések

- magas élelmi rosttartalom (pektin, cellulóz)
 - gazdag vitamin és ásványi anyag tartalom
 - cukrok – glükóz, fruktóz, szacharóz
- csoportosításuk :

- bogyósok
- csonthéjasok héjas gyümölcsök
- déligyümölcsök (magas C-vitamin tartalom)

Gyümölcsök nagy része kiváló antioxidáns. Az anti oxidánsok a szabadgyököket hatástalanítják.

Elsődleges antioxidánsok: véglegesen hatástalanítják a szabadgyököket pl. tokoferolok, flavonoidok)

Másodlagos antioxidánsok: a szabadgyök kötő célmolekulák szerepét veszik át pl. citromsav

Mélyhűtésnél kisebb a vitaminveszteség, mint konzerv formában!



karotin



almasav



citromsav

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Kiváló antioxidáns hatású gyümölcsök

antioxidáns képesség



acai bogyó – amazóniai őserdőkől származik

eper



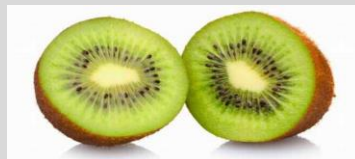
szilva



cseresznye – Közel-Kelet eredetű, török hódoltság idején került hazánkba, görögöknél istenek eledele



piros grapefruit
Barbados szigetén fedezték fel



Kivi – „ kínai egres”

Gombák

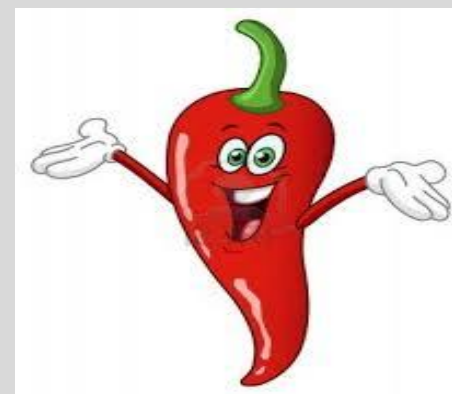
- fehérje tartalom 3 – 5%
- sejtfaluk kitin (nehezen emészthető)
- felszívódásuk 60 %-os



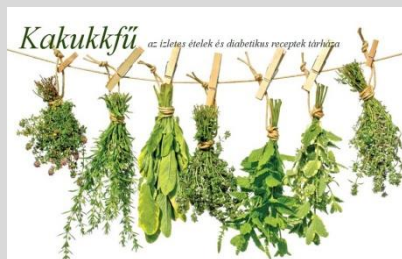
Fűszerek, élvezeti cikkek

Fűszerek

- élvezeti értéket növelik, fűszernövényekből nyerik
- segítik az emésztőnedvek termelődését, tápanyagok hasznosulását
- fokhagyma - normál bélflóra fenntartása, immunrendszer erősítése
- epe kiválasztást segíti - kurkuma (curry), hagyma, fekete retek, mustár



TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink

Élvezeti cikkek – kávé, tea, kakaó, csokoládé, alkoholos italok

kávésbab: legelterjedtebb élvezeti cikk (kávésbab 1-2% koffein – metilteobromin)

tealevél:

alkotói -koffein, teobromin, teofillin, cseranyagok lassabban oldódnak ki és megkötik a koffeint (eleinte élénkít, majd nyugtat)

Tealeveleket enzimesen fermentálják (kivétel zöld tea – nem fermentált)

kakaósbab: fermentálják, pörkölik

kakaó masszából → kakaópor

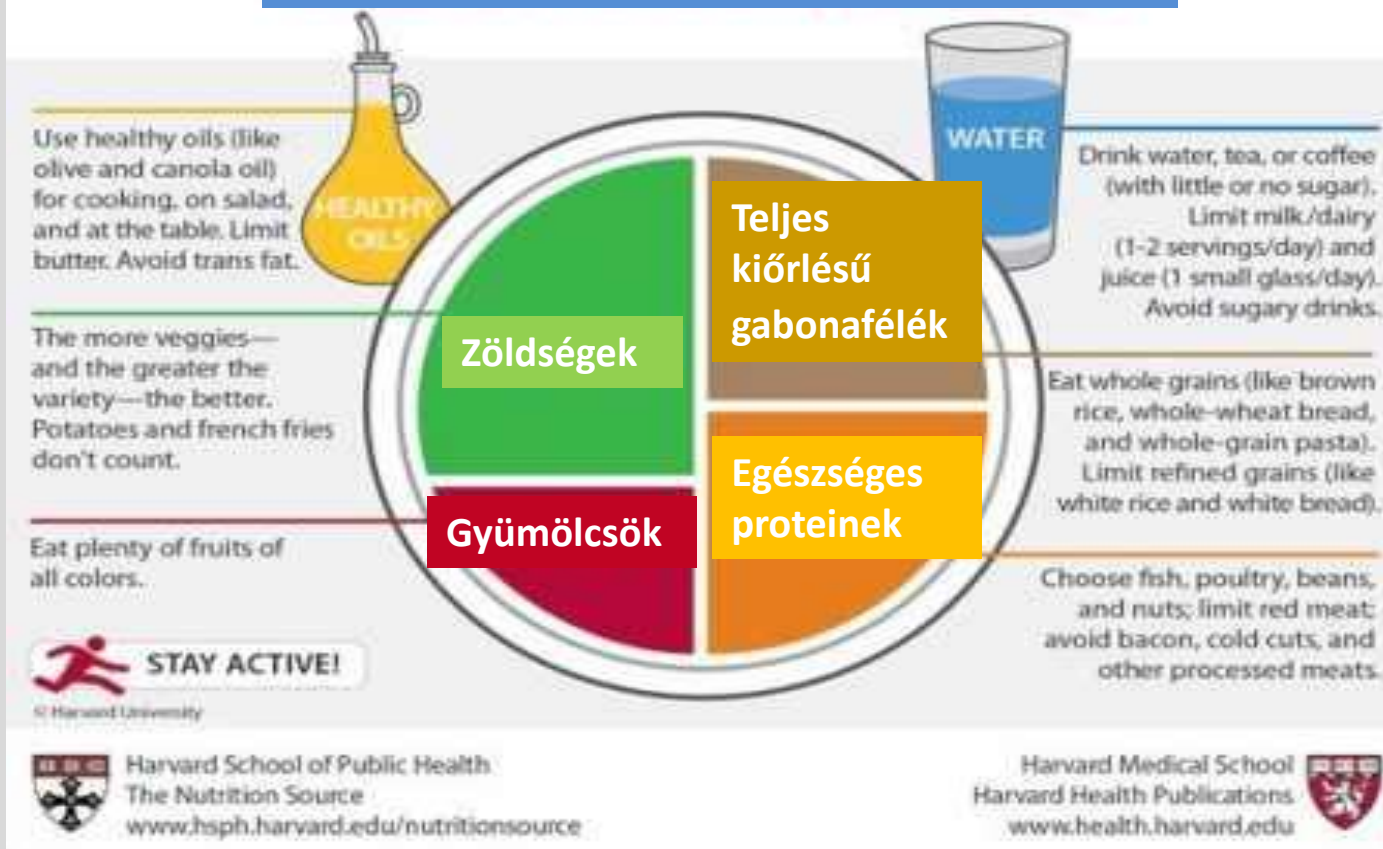
alkotói – koffein, teobromin, aroma – és cseranyagok (cseranyagok gátolják a bélműködést.

Csokoládé kakaómasszából (energia tartalma – 2400-2600 kJ/100 g)

alkoholos italok: etilalkoholt tartalmaznak (bor, pezsgő, sör, vermutok, rum, pálinka, likőrök (kis mennyiségben fokozzák az étvágyat, segítik az emésztést)



Az egészséges tányér



Use healthy oils (like olive and canola oil) for cooking, on salad, and at the table. Limit butter. Avoid trans fat.

Drink water, tea, or coffee (with little or no sugar). Limit milk/dairy (1-2 servings/day) and juice (1 small glass/day). Avoid sugary drinks.

The more veggies— and the greater the variety—the better. Potatoes and french fries don't count.

Eat plenty of fruits of all colors.

Eat whole grains (like brown rice, whole-wheat bread, and whole-grain pasta). Limit refined grains (like white rice and white bread).

Choose fish, poultry, beans, and nuts; limit red meat; avoid bacon, cold cuts, and other processed meats.

STAY ACTIVE!
© Harvard University

Harvard School of Public Health
The Nutrition Source
www.hsph.harvard.edu/nutritionsource

Harvard Medical School
Harvard Health Publications
www.health.harvard.edu



2. Táplálkozás élettani funkciója, táplálkozástani alapfogalmak, legfontosabb tápanyagaink



Irodalom

Bíró Gy. – Lindner K. (1999): Tápanyagtáblázat. Táplálkozástan és tápanyagösszetétel. Medicina Könyvkiadó, Bp.

Kádas L. – Zajkás G. (2006) : Táplálkozástani fogalomtár. Kossuth Kiadó Bp.

Ladocsi T. – Bíró Gy. – Kiss I. – Nagy A. – Pados Gy. (2000): A táplálkozás egészségkönyve. Kossuth Kiadó, Bp.

Prytulski, K., Rutz, C. (2012): Táplálkozástudományi kalauz – Tápanyagok, diéták, enterális táplálás, Zafir Press

Rodler I. (2005) : Tápanyagtáblázat. Medicina Könyvkiadó, Bp.

Rodler I. (2008): Élelmezés és táplálkozás-egészségtan. Medicina Könyvkiadó, Bp.

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



Tápanyagnak tekinthető minden olyan kémiai anyag, melyre a szervezet élettani folyamataihoz, a megfelelő funkciók ellátásához szükség van.

makrotápanyagok - szénhidrátok, zsírok, fehérjék, víz, ásványi anyagok

mikrotápanyagok - nyomelemek, vitaminok

3.1. Szénhidrátok és biológiai szerepük

- szervezet energiaszükségletének 40-80% -át adják
- táplálkozástani szempontból elkülöníthetők: emészthető szénhidrátok
emészthetetlen szénhidrátok

monoszacharidok: ribóz (RNS alkotó)

deoxiribóz (DNS alkotó)

glükóz (szőlőcukor)

fruktóz (gyümölcscukor) → gyümölcsök, méz (kevésbé emeli meg a vércukorszintet)

Diszacharidok : szacharóz -répacukor (glükóz + fruktóz)

laktóz – tejcukor (glükóz + galaktóz) →laktóz intolerancia



TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásai

3.1. Szénhidrátok és biológiai szerepük

poliszacharidok: emészthető és nem emészthető szénhidrátok is vannak köztük

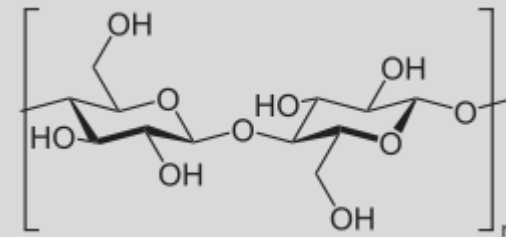
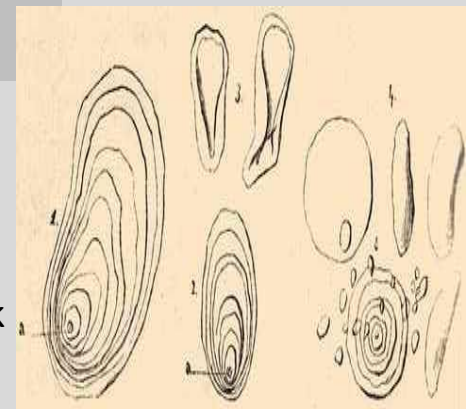
- **keményítő** : amilóz - hosszú elágazásmentes
amilopektin - helyenként elágazások
amilóz/amilopektin arány eltérő a különböző keményítőkben
(gabonafélék, rizs, burgonya)

szerpe: napi energiabevitel fontos tényezője
élelmiszerek állagának kialakítása (gél)

- **cellulóz** : legnagyobb mennyiségben előforduló szerves anyag
nem emészthető, ételmi rost
ballasztanyag (búza- nem oldható cellulóz, útifűben oldható)

- **Élelmi rostok csoportosítása, élettani szerepük:**

- vízben oldható ételmi rostok (pektin – alma, citrusfélék, aszalt gyümölcsök, hüvelyesek, zabpehely, zabkorpa, lenmag, útifűmag)





3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik

3.1. Szénhidrátok és biológiai szerepük

- vízben nem oldható élelmi rostok (cellulóz, hemicellulóz, lignin - gabonafélék, rizs, kukorica)

Élelmi rostok biológiai szerepe

- vízben oldható rostok: - egyenletessé teszik a cukrok felszívását, vércukorszint görbe elhúzódóbb
 - tehermentesítik a hasnyálmirigyet
 - epesavakat megkötik, koleszterin felszívást csökkentik
 - bélflóra összetételének kedvező irányú eltolódása
- vízben nem oldható rostok: - nem emészthetőek, ballasztanyagok
 - teltségérzet kialakításában fontosak (lassítják a tápanyagok felszívását, éhségérzet csökken – vércukorszint szabályozó szerep)
 - csökkentik a hiperkalmazációt (elhízás megelőzése)
 - méregtelenítő funkció (salakanyagok tranzitideje csökken, epesavakból nem képződnek karcinogén anyagok – pl.nitrozaminok)
 - máj, vese tehermentesítése
 - koleszterin felszívás csökkentése (szérum koleszterinszint csökken)

3.1. Szénhidrátok és biológiai szerepük

Néhány élelmiszer élelmi rost tartalma

Élelmiszer	Élelmi rost g/100 g
búzakorpa	45,5
dió	9,63
mogyoró	10,17
búzadara	4,7
búzaliszt	4,53
bab (száraz)	24,0
burgonya (nyári)	2,85
káposzta	2,47
karfiol	2,37
hónapos retek	1,36
cékla	4,24
kukorica	8,8
vöröshagyma	2,05
paradicsom	1,73
alma	3,7
kajszibarack	3,6
körte	6,2



Olajosmag-rostok (lenmag, útifűmaghéj)
csicsókainulin – inulin prebiotikum

csicsóka „szegények
krumplija”



TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik

3.1. Szénhidrátok és biológiai szerepük **Glikémiás Index (GI)**



Glikémiás index : megmutatja, hogy egy tápanyag vércukorszintet emelő hatása milyen mértékű a glükózhoz képest

GI értéke: 1 – 100

GI 100 - esetén adott tápanyag vércukorszint emelő hatása megegyezik a szőlőcukoréval

Magas glikémiás indexű ételek (70 – 100): gyorsan felszívódó szénhidrátok adják, melyek azonnal megemelik a vércukor szintet, majd az inzulin termelés mértékét is

Közepes glikémiás indexű ételek (56 – 69)

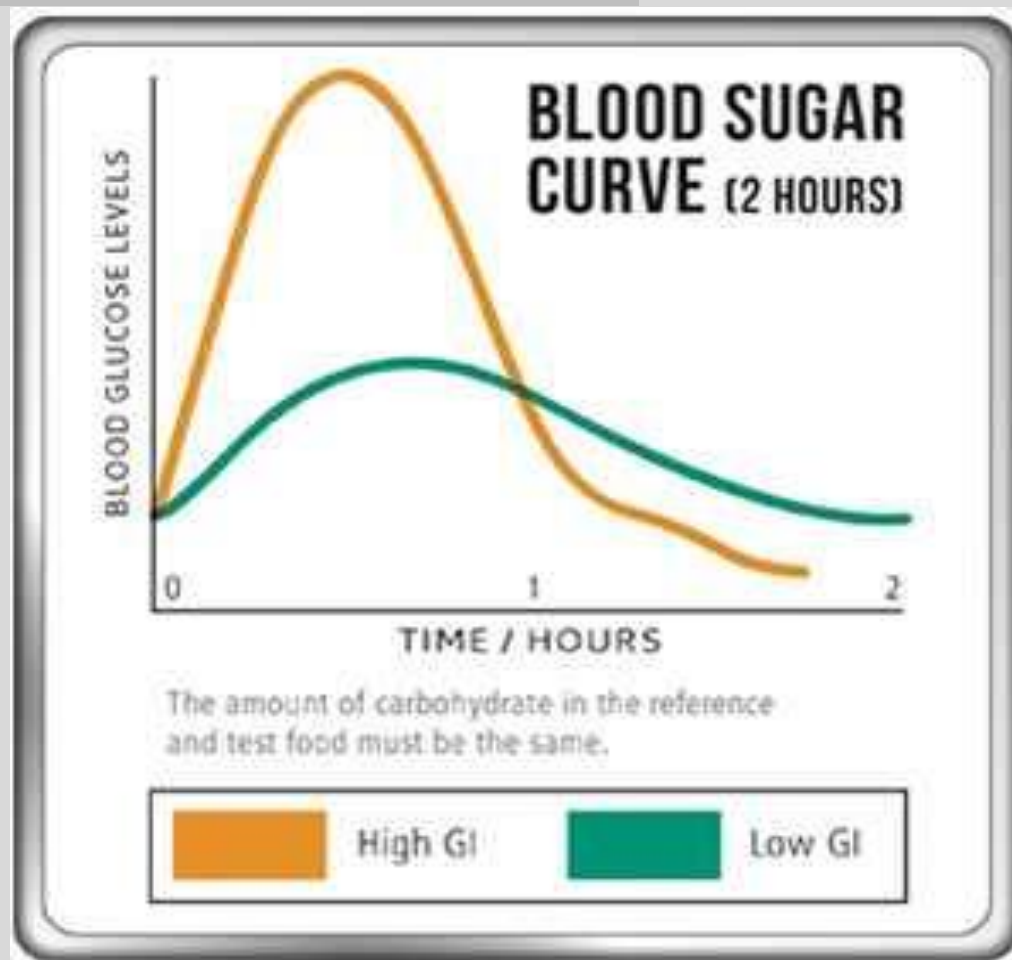
Alacsony glikémiás indexű ételek (0 -55): lassan felszívódó szénhidrátok adják, hosszantartó teltség érzetét biztosítják, lassan emelkedő vércukorszint, hasnyálmirigy inzulin termelése is kisebb (kevesebb inzulin → kisebb zsírraktározás)



3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik

Keményítő nélküli zöldségek alacsony GI érték

Spenót	15
Saláta	15
Cukkini	15
Spárga	15
Káposzta	15
Zeller	15
Retek	15
Brokkoli	15
Kelbimbó	15
Padlizsán	15
Hagyma	15
Paradicsom	15
Karfiol	30
Zöldborsó	40
Sütőtök	50





3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik

Keményítőtartalmú zöldségek GI indexe

Sárgarépa	47
Főtt burgonya	58
Édesburgonya	61
Cékla	64
Bugonyapüré	74
Sült burgonya	85

Tejtermékek GI indexe

Natúr joghurt	14
Zsíros tej	28
Sovány tej	33

Gabonatermékek GI indexe

Árpa	25
Teljes kiőrlésű pasta	39
Rozskenyér	41
Bulgur	48
Zabpehely	55
Zabkorpa	56
Basmati rizs	58
Hajdina	54
Kukorica	56
Kuszkusz	65
Köles	71
Fehér kenyér	70
Barna rizs	76
Puffasztott rizs	78
Fehér rizs	87

Gyümölcsök GI indexe

Cseresznye	22
Grapefruit	25
Alma	38
Szilva	39
Szőlő	46
Őszibarack	42
Narancs	44
Banán	52
Kivi	53
Mangó	55
Sárgabarack	57
Ananász	59
Füge	61

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik

Édesítőszer GI indexe

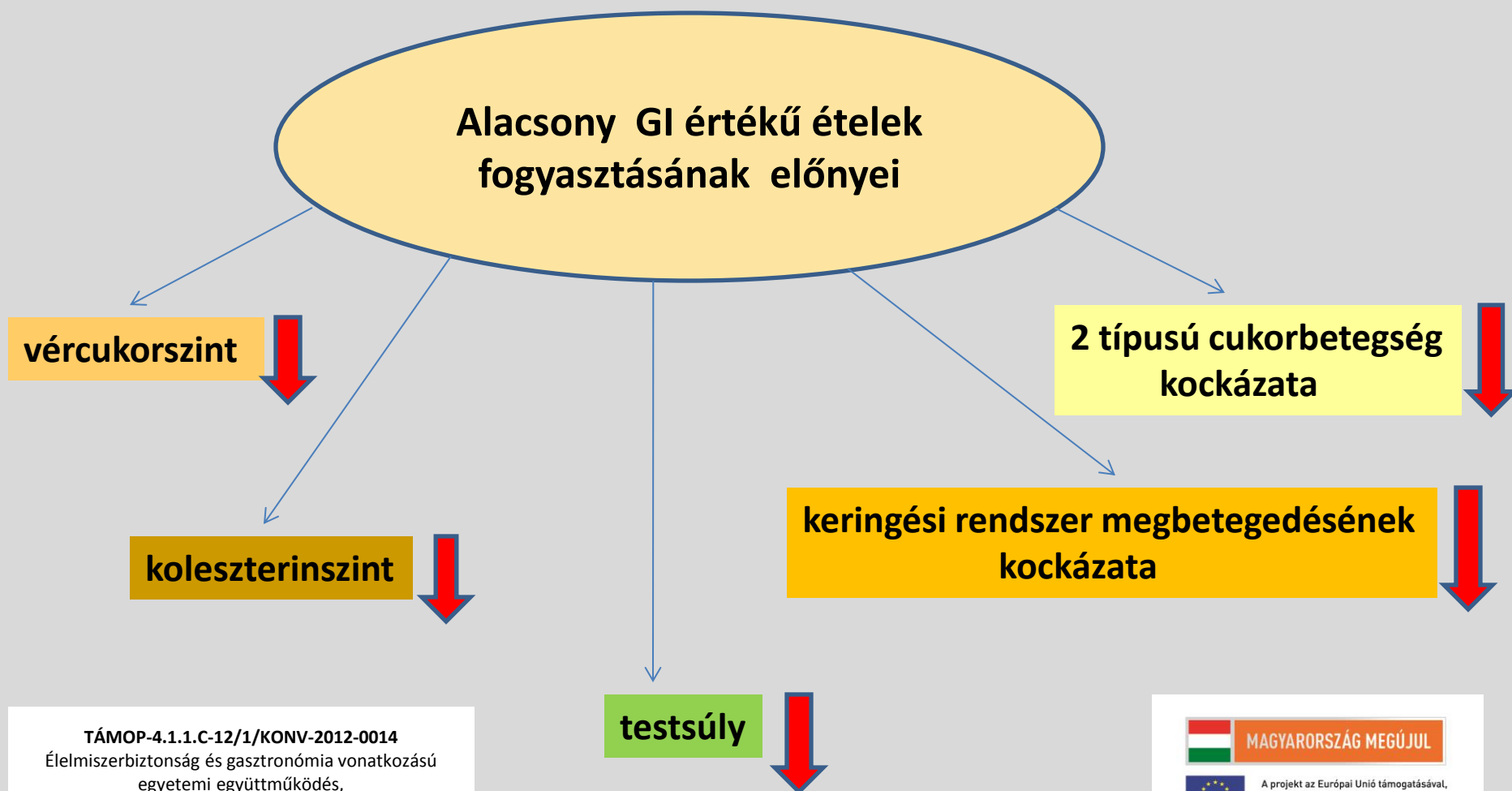
Gyümölcscukor (fruktóz)	23
Méz	62
Kristálycukor (szacharóz)	68
Szőlőcukor (glükóz)	100



Xilit (xylitol) – cukoralkohol

- számos növényben megtalálható (nyírfa édes rostjaiból állították elő)
- kiváló energia forrás
- szájban baktériumok nem alakítják át savvá
- vércukorszintre kedvező hatású

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásai



3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik

3.2. A zsírok és biológiai szerepük

szerepük: - energiatároló és szolgáltató vegyületek

- mechanikai védelem
- hőszigetelés, hőszabályozás
- élettanilag fontos vegyületek alkotója (membránok, hormonok)
- zsírban oldódó vitaminok oldószere (A, D, E, K)



csoportosításuk:

1. Egyszerű zsírok (neutrális zsírok)

- trigliceridek - zsírszövetben, zsírokban és olajokban fordulnak elő

2. Összetett zsírok (komplex lipidek)

- foszfolipidek (foszfatidok) – membránok alkotói (pl. lecitin, kefalín)

3. Zsír szerű anyagok (lipoidok)

- szteránvázások – ergoszterin, koleszterin, epesav, szteroid hormonok, fitoszteronok
- karotinoidok - antioxidánsok, növényi színyanyagok (karotin, likopin, xantofill), retinol csak állati eredetű táplálékban



Zsírok és zsírsavak

telített zsírok
állati zsírok – vaj, disznózsír

telítetlen zsírok

többszörösen telítetlen zsírok

egyszeresen telítetlen zsírok

omega- 6 zsírsavak
linolsav, arachidonsav
(kukorica és
napraforgó olaj)

Omega-3 zsírsavak
Eikozapentaénsav (halak, kagylók)
Dokozahexaénsav (halak, kagylók)
Alfa-linolénsav (lenmag, szója, dió)

Omega-9 zsírsavak
olajsav, erukasav
(olivaolaj, mogyoró,
avokádó, mandula)

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásai



- energia szolgáltatók (napi energiaszükséglet 40%)
- hőszigetelés, hőszabályozás
- mechanikai védelem
- zsírban oldódó vitaminok oldószere (A, D, E, K)
- ellátják esszenciális zsírsavakkal a szervezetet (sejtmembrán rugalmassága, látás, idegr. működése)



Ártalmak

a) **telített zsírok** : magas koleszterinszint, érlemeszesedés, daganatos betegségek valószínűsége nő- magas energia bevitel, telített zsírok nem iniciátorok, hanem **promoterek – emlő, vastagbél rák**

b) **transz zsírsavak (TFA)** : növényi olajok hidrogénezés során telítetlen zsírsavakból képződnek, C-atomhoz kapcsolódó H molekulák egymással szemben „transz” állásban

élettani hatásuk - LDL (rossz koleszterin) ↑
- HDL (jó koleszterin) ↓

- szív –és érrendszeri megbetegedések kockázata ↑ (napi 5 g bevitele 25%-os kockázat növekedés – hazánkban a napi transz zsírsav bevitel 2-3 g)





3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik



71/2013 EMMI rendelet rögzíti a megengedett maximális transz-zsír sav mennyiséget élelmiszerekben:

A fogyasztó számára átadott vagy értékesített élelmiszer összes zsírtartalmának 100 grammjában a **transz-zsír savak** mennyisége **nem haladhatja meg a 2 grammot** (WHO – 2 g/nap mennyiséget javasol)

Transz-zsír savak keletkezése:

- természetes úton: kérődzők anyagcseréje révén (tej, hús)
- mesterséges úton: növényi olajok katalitikus hidrogénezése, olajban sütés

Kedvező élettani hatású zsír savak

Telítetlen zsír savak – egyszeresen és többszörösen telítetlenek (betegségek prevenciójában – neurológiai, cardiovascularis, daganatos betegségek, diabetes mellitus, obesitas)

Egyszeresen telítetlenek: gátolják az érfalakon plakkok kialakulását (adhéziós molekulák gátlása)

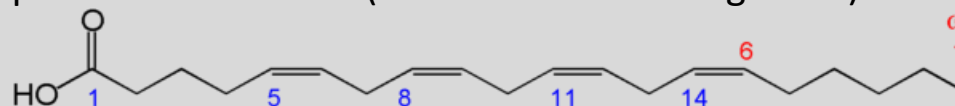
Többszörösen telítetlen zsír savak (PUFA)

Kétszeresen telítetlenek: pl. linolsav (LS), arachidonsav

Háromszorosan telítetlenek: pl. linolénsav (LNS) – lenmag, lenolaj, dió, zöldlevelű növények

Ötszörösen telítetlenek: eikozapentaénsav (EPA) - halolaj, friss alga, kagyló

Hatszorososan telítetlenek: dokozahexaénsav (DHA) – agy 25-35%, retina 50-60%



TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

LS, LNS - esszenciális zsír savak
LNS szükséges az EPA szintéziséhez
(ha készen vesszük fel EPA-t – energ. nyerés)

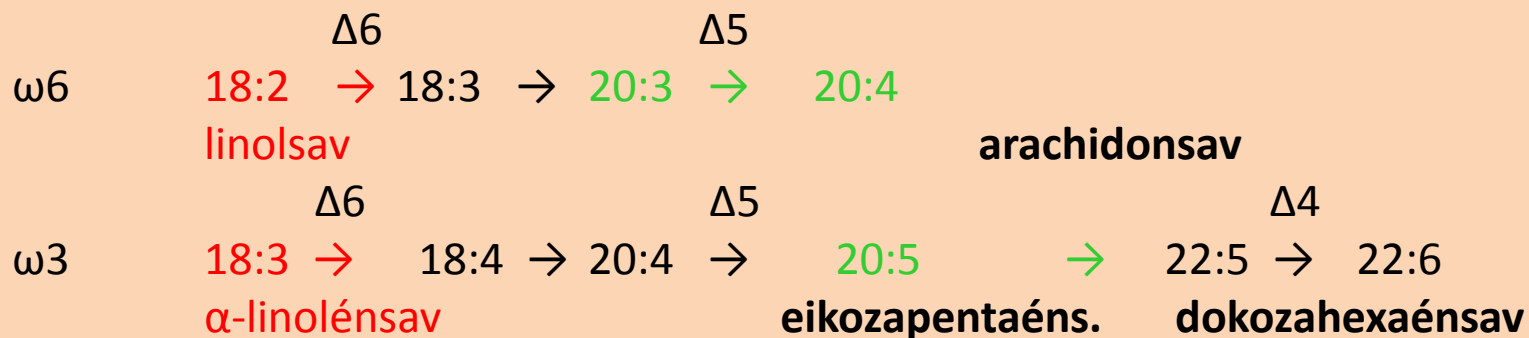




3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik



Omega zsírsavak képződése



PUFA zsírsavakból eikozanoidok képződnek (szabályozási folyamatokban fontosak)

Arachidonsav → rossz eikozanoidok képződnek
EPA és DHA → jó eikozanoidok

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásai

vért higitják
 ér tágul
 hörgők tágulnak
 fájdalom ↓
 immunrendszer stimulálódik
 szellemi teljesítmény ↑
 gyulladásgátlók



trombózis kockázata ↑
 ér szűkül
 hörgők szűkülnek
 fájdalom ↑
 Immunrendszer gyengül
 szellemi teljesítmény ↓
 gyulladás fokozók

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik

Prostaglandinok
 méh simaizomzat
 stimulálás

gastrointestinális epithel
 védelme a gyomorsavtól

vérlemezke aggregáció
 gátlása

értágítás

idegrendszer

immunrendszer

reprodukción

EIKOZANOIDOK

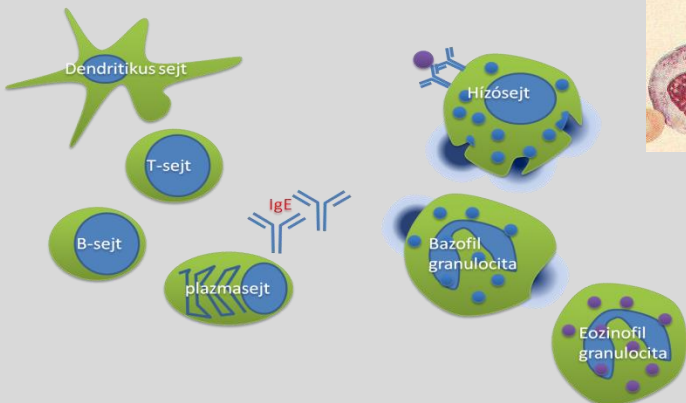
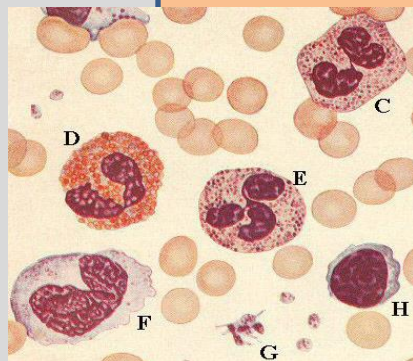
Tromboxán
 vérlemezke
 aggregációt indukál

érszűkítő

Leukotriének
 granulocytákban

hízósejtekben

gyulladásos, allergiás
 reakciók mediátorai



3.3. Fehérjék és biológiai szerepük

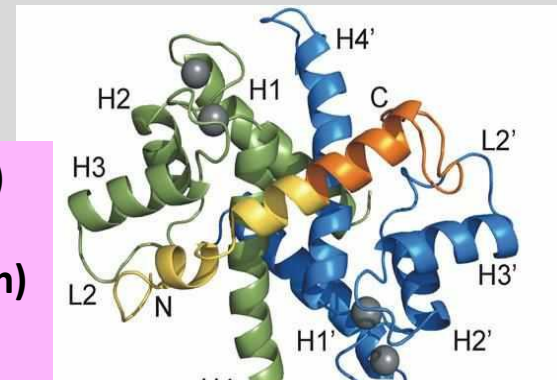
„Az élet a fehérjetest létezési módja” / Engels, 1875/

Fehérjék szerepe:

- sejtek építőelemei (strukturfehérjék)
- enzimek
- transzportfehérjék (anyagszállítás)
- immunfehérjék (immunglobulinok)
- hormonok (pl. inzulin)
- motorfehérjék (aktin, miozin)
- tartalékfehérjék
- stresszfehérjék

20 féle aminosav
 -esszenciális aminosavak
 - nem esszenciális aminosavak
kopási fehérjék: 0,34 g/tt kg/nap
élettani minimum: 0,6 g/ttkg
optimális bevitel: 0,8 g/ttkg

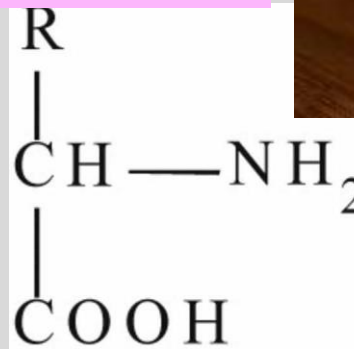
Esszenciális aminosavak (9)
 fenil-alanin
 hisztidin (hemoglobin)
 izoleucin
 leucin
 lizin
 metionin
 treonin
 triptofán
 valin



BV- biological value
tojás BV referencia (értéke 100)



FAO/WHO index
referenciafehérje





3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik



3.4. Mikrotápanyagok

Vitaminok (Funk 1911) - anyagcsere folyamatokhoz elengedhetetlenek

Felosztásuk:

- zsírban oldódó vitaminok (A,D,E,K)
- vízben oldódó vitaminok (B₁, B₂, B₆, B₁₂, niacin, folsav, pantoténsav, biotin, C)

Zsírban oldódó vitaminok

- 1) **Retinol / A vitamin/:** a látóbíbor (rodopszin képzésben fontos), májban tárolódik
rodopszin → opszin (fehérje) + retinál (A vitamin aldehidje)
fénynél → 11 transz-retinál átalakulás
sötétben → 11 cisz-retinál átalakulás

Retinol hiányában:

- a szem sötéthez való alkalmazkodása romlik (farkasvakság-szürkületi vakság)
- szaruhártya kiszáradása
- romlik szaglás, ízérzékelés
- nyálkahártyák kiszáradnak (szájúregi gyulladás, hörghurut, tüdőgyulladás, bélben felszívási zavar)
- bőr elszarusodik

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik



Fénynél

↓
rodopszin cisz → **transz átalakulás**
↓
Transzducin (G-fehérje) aktiváció
↓
cGMP foszfo-diészteráz aktiváció
↓
cGMP szint csökkenés
↓
cGMP függő **kation csatornák záródnak**
↓
Sejt **hiperpolarizálódik**
↓
csökken a glutamát leadás

hiperpolarizáció oka:
záródnak a külső szegmentum kation csatornái
a belső szegmentum K csatornái továbbra is nyitva maradnak

Sötétben

a receptor sejt cGMP függő kation csatornája nyitva
↓
Na beáramlás
↓
Belső szegmentum K csatornája nyitva
↓
sejt depolarizált (-40 mV) állapotban

Az egyensúlyt a Na/K pumpa tarja fenn

A transz retinal leválik az opszin fehérjéről
↓
elhagyja a receptor sejtet
↓
a pigment sejtek felveszik
↓
visszaalakul cisz-retinal
↓
visszajut a receptor sejtbe

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásai



2) Kalciferol / D vitamin/

keletkezése: elsődlegesen bőrben 7-dehidrokoleszterinből (UV) → kolekalciferol- D₃

előállítható: ergoszterin → UV besugárzás → ergokalciferol – D₂

szállítás: fehérjéhez kötve → májba → vesébe (hatékony kalcitriol keletkezik)

1 NE = 0,025 µg D₃ v. D₂ napi ajánlott mennyiség 1500-2000 NE

feladata: - Ca visszaszívást bélben fokozza

- fokozza a Ca beépülést a csontokba
- csökkenti a Ca kiválasztást a vesékben (vérplazma Ca szintje csökken → nő a parathormon mennyisége → **fokozza a kalcitriol szintézisét**)
- sejtnövekedést, differenciálódási folyamat szabályozása bőrben
- segíti a vérképző rendszer működését, stimulálja az immunrendszert
- gátolja a daganatképződést, daganatsejtek szaporodását

hipofunkció: gyermekeknél - rachitis (angolkór) kezeletlen betegség később törpenövéshez,

a mellkas alakváltozásaihoz (mellkason rózsafűzér- szerű megvastagodások, „tyúk” mell forma)

pókhashoz, görbe lábakhoz,

medence deformálódásához vezet

koponya megvastagodása homlokrégióban

vérben magas alkalikus foszfatáz szint



felnőtteknél - oszteomalácia (csontlágulás)

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású

egyetemi együttműködés,

DE-SZTE-EKF-NYME

3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik

Zsírban oldódó vitaminok és élettani hatásuk

Vitamin	Funkciója	Hiánytünete	Táplálékforrása
Retinol - A vitamin	bőr, nyálkahártyák védelme látóbíbor képzése Immunrendszer épsége	bőr elszarusodása farkasvakság csökkent immunvédelem	máj, sötétzöld, narancs színű zöldségek, gyümölcsök, tej, tojás
Kalciferol -D vitamin	csontok, fogak mineralizációja Ca, foszfát anyagcsere	angolkór(rachitis) osteomalácia	tej, tejtermékek, halmáj, napfény
Tokoferol-E vitamin	antioxidáns, reaktív szabadgyök lekötő (agyalapimirigy, here, zsírszövet nagymennyiségben tart.)	vv. törékenység hemolitikus vérszegénység	gabonacsíra, magvak, növényi olajok
Fillokinon-K vitamin	véralvadás	vérzési hajlam	zöld, leveles zöldségek, máj, növényi olajok



3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásai



Vízben oldódó vitaminok és élettani hatásuk

Vitamin	Funkciója	Hiánytünete	Táplálékforrása
Tiamin – B₁	koenzim segíti idegrendszer működését	Beriberi – ideggyull. izomzat gyengesége szívműködés zavara	teljes gabonaszem
Riboflavin – B₂	koenzim	nyelvgyulladás, bőrelváltozások ajkak berepedezése	máj, belsejégek, tej, sötétzöld zöldségek
Piridoxin – B₆	koenzim hemoglobin szint.	vérszegénység, nyelv gyulladás, ingerlékenység, depresszió	máj, húsok, gabonaszemek hüvelyesek
Kobalamin – B₁₂	Vérképzés idegrendszer működése nukleinsav szintézis	vérszegénység Gerincvelő degeneráció	máj, tojás, hús

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME





3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásai



Vitamin	Funkciója	Hiánytünete	Táplálékforrása
Niacin – B ₃	koenzim energiatermelés zsírsavszintézis	pellagra nyálkahártyák gyull. hasmenés,gyengeség depresszió	sovány húsok belsősegek teljes gabonaszem
Folsav	vvt. képzés Purin, pirimidin bázisok szintézise	vérszegénység, hasmenés nyelv-és szájüreg gyulladás magzati fejl. rendell.	hüvelyesek sötétzöld zöldségek teljes gabonaszem belsősegek
Pantoténsav	koenzim –A alkotója energiatermelés	fáradékonyság depresszió hasi görcsök égető érzés lábon	tojás, máj, hús, teljes gabonaszem, friss zöldségek

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



Pellagra: B₃ vitamin /niacin/ hiánya okozza „savanyú bőr” betegsége

Tünetei: első tünet a bőrgyulladás napfény hatására (hólyagosodás, vérzéses pörkök)- triptofán átalakítása nem megfelelő

dermatitis (bőrgyulladás)

diarrhoea (hasmenés)

dementia (elbutulás)

kialakulásának oka: kukoricával való egyoldalú táplálkozás (kukoricában lévő indolecetsav triptofán antagonistája, illetve a kukoricában kevés a triptofán, niacin fel nem szívódó komplex formájában van)

Pellagránál a fényérzékenység, álmatlanság, agresszió, szorongás, elmebaj megléte → vámpiroság létét bizonyította



3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásaik



Vitamin	Funkciója	Hiánytünete	Táplálékforrása
Biotin	koenzim	bőrgyulladás étvágytalanság ideggyulladás depresszió	tej, tojás, máj, gomba, banán vese, földieper
Aszkorbinsav - C	antioxidáns sebgyógyulás vasháztartás fertőzésekkel szembeni ellenállóképesség	skorbut (ember, tengerimalac) gyengeség fáradékonyság vérzések skorbut: vérszegénység. fogínyvérzés, foghullás, kóros csont-és fogképzés	citrusfélék Zöldségek csipkebogyó C-vitamin: fokozza a vas felszívódást kalciummal csökkenti a csontritkulást csökkenti a vérkoleszterin szintjét

Szent-Györgyi Albert



TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



3. Tápanyagok összetevőinek biológiai szerepe, élettani hatásai



Irodalom

Ádám V. (2002): Orvosi Biokémia. Medicina Könyvkiadó, Bp.

Bíró G. – Bíró Gy. (2000) : Élelmiszer-biztonság, táplálkozás-egészségügy. Agroinform Kiadó Bp.

Bíró G. – Dworschák E. – Zajkás G. (1997): Élelmiszerek az egészségmegőrzésben. Béres Kiadvány, Béres Rt.

Ladocsi T. – Bíró Gy. – Kiss I. – Nagy A. – Pados Gy. (2000): A táplálkozás egészségkönyve. Kossuth Kiadó, Bp.

Lugasi A. (2004): A sokszínű táplálkozás. Budapesti Népegészségügy, 35.

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Emésztőszervrendszer feladata és szakaszai:

feladata: tápanyagok felvétele
lebontása
építőanyagok felszívása
salakanyagok kiűritése

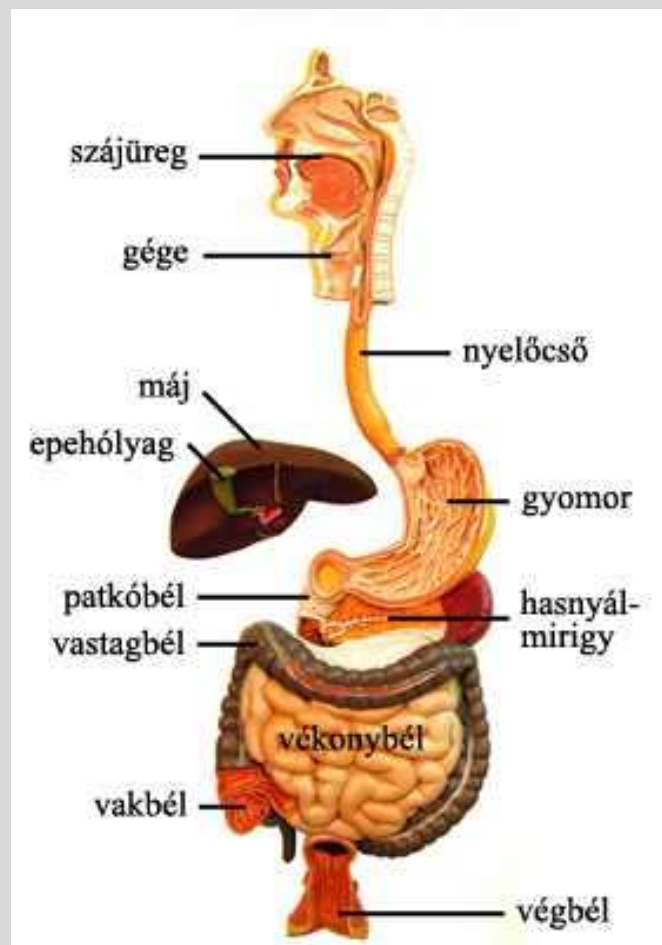
szakaszai:

felső szakasz: szájüreg, garat, nyelőcső, gyomor

középső szakasz: vékonybél

alsó szakasz: vakbél, vastagbél, végbél

Az emésztőrendszerhez tartozik : **máj**
hasnyálmirigy



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

4.1. Emésztőszervrendszer felső szakasza

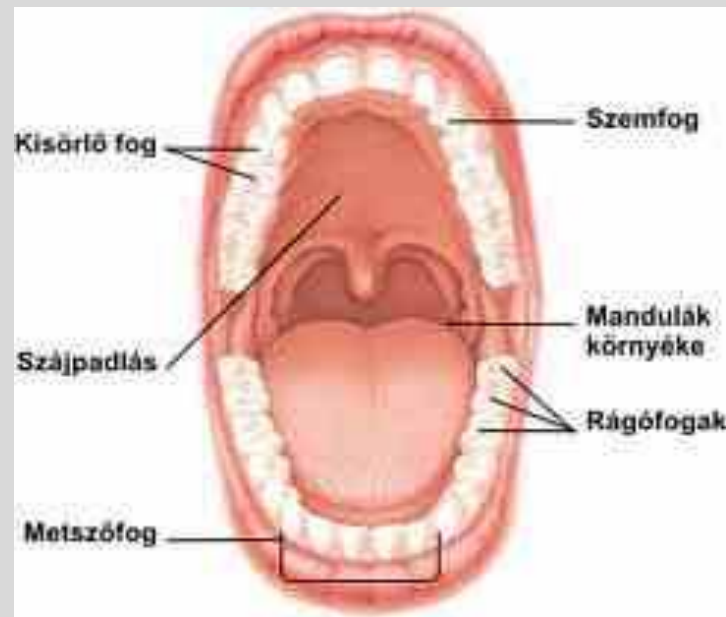
Szájüreg (cavum oris):

- nyálkahártya borítja
- az ajkak, a pofa és belülről fogak határolják
(arcidegbénulásnál a pofa tónusa csökken – szilárd táplálék fogyasztása problémát okoz)
- felső részt a szájpad határolja
(lágyszájpad fontos a nyelésben, kemény szájpadi hasadék a farkastorok)
- Szájüreg alsó fala a szájfenék, itt rögzül a nyelvgyök

Nyelv (lingua)

- szájfenékhez (diaphragma oris) rögzül, hátul nyelvgyököt (radix linguae) képezi
- nyelvgyökbe ágyazódik a nyelvmandula (tonsilla lingualis)
- nyelv hátsó része érdes, szemölcsszerű kiemelkedések

(papillák- nyelv elülső mechanikai, nyelv gyökön ízérző papillák))



Nyelvbetegségek



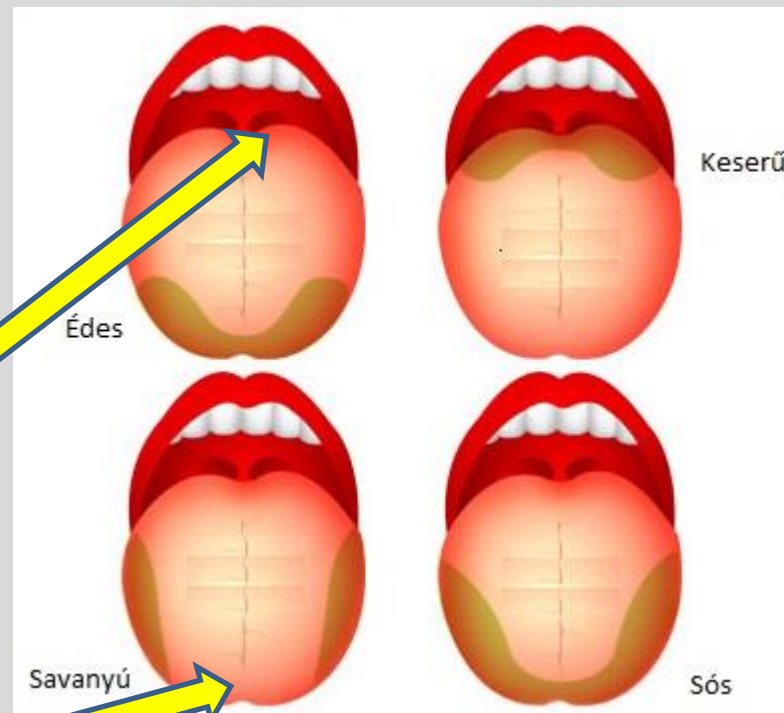
Ízérezékelés

Ízérező papillák - ízelezőbimbókat tartalmaznak
négy alap ízt ézezekelelünk

- nyelv izmos képződmény (harántcsíktolt izom)
- nyálkahártyájában sok idegvégződés
- **nyelv szerepe:**
 - falat képzése**
 - nyelés segítése**
 - hangképzés**
 - ízezekelelés**

nyelvgyök
(radix linguae)

nyelvcsúcs
(apex linguae)

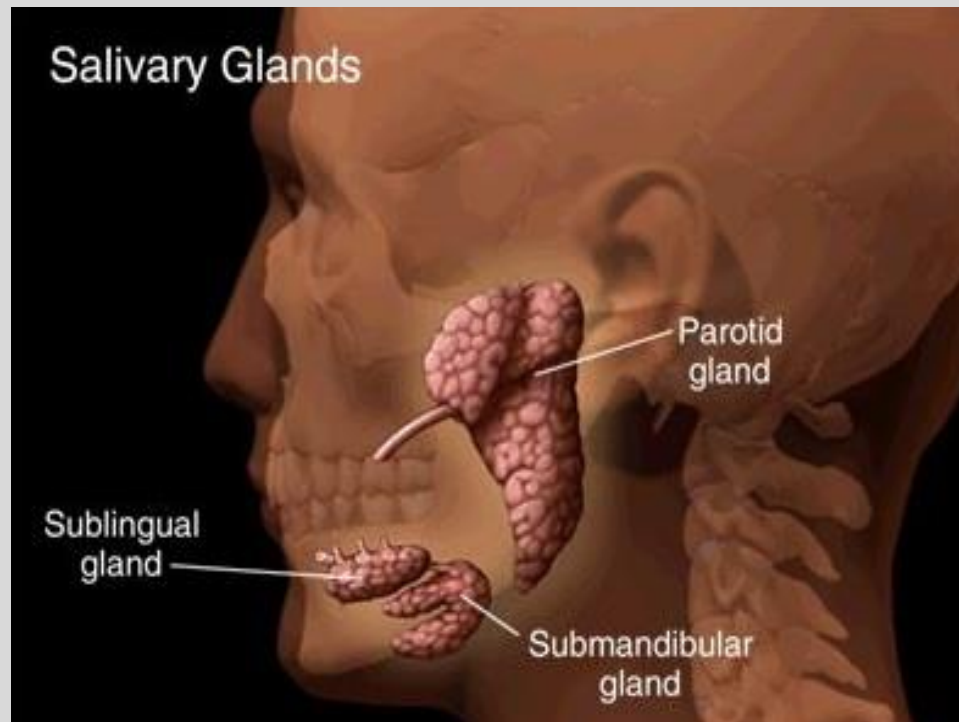


4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Nyálmirigyek

- külső elválasztású mirigyek
- 3 pár nagy nyálmirigy
 - glandula parotis (fültőmirigy)**
 - glandula submandibularis (állkapocs alatti mirigy)**
 - glandula sublingualis (nyelv alatti m.)**
- gl. parotis – serosus nyál
- gl. submandibularis, gl. sublingualis – seromucinosus (kevert) nyál
- nyál (saliva) : 1-1.5 l/nap
pH – 7

szerepe: nedvesen tartja szájnyálkahártyát
falatképzés (mucin)
immunfunkció (lizozim, IgA)
emésztés (amiláz)



nyál összetétele:

- víz, ásványi sók
- baktérium ölő (baktericid anyagok)
- amiláz (alfa-amiláz /ptyalin/)
- mucin
- linguális lipáz
(nyelv hát mirigyei)



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Nyálevlasztás szabályozása

- vegetatív idegrendszer: táplálékfelvétel → **paraszimpatikus hatás** → acetilkolin → elektrolit + enzimszekréció ↑ → nyálevlasztás ↑
vasodilatáció hatására vérátáramlás fokozódik
szimpatikus hatás → noradrenalin → vasoconstrictio → mucin elválasztás ↑
- nyálevlasztás reflexes folyamata:
Feltétlen reflex - szájüregi nyálkahártya ingerlés, orr szagló receptorok ingerlése, hányás központ ingerlés
Feltételes reflex: halló és látás kp. Ingerléssel központ: nyúltvelő

Fogak (dens)

felső állcsontba (maxilla),
alsó állkapocsba (mandibula)

Fogak száma:

maradandó fogak 32 db. fogképlet: 2123
tejfogak: 20 db. 2 metsző, 1 szemfog, 2 kisörlő
3 nagyörlő
fogváltás: 6 éves korban kezdődik

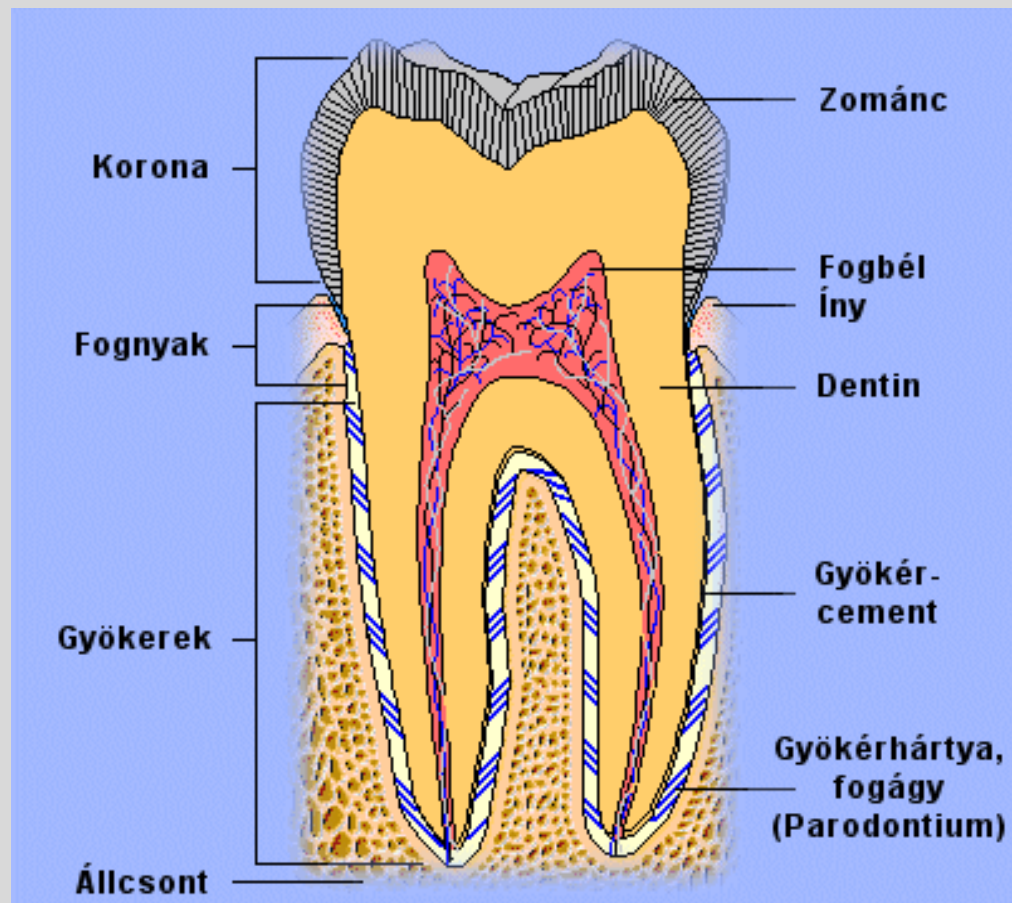
4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Fog (dens) részei:

- korona (corona dentis) – zománc borítja
- nyak (collum dentis)
- gyökér (radix dentis)
- belül a fogbél (pulpa) –erek, idegek, kötőszövet

Emésztés a szájüregben:

- megkezdődik a szénhidrátok bontása
- tápanyag felszívás nincs (felszívódnak azonban alkohol, egyes gyógyszerek, mérgek)



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Garat (pharynx)

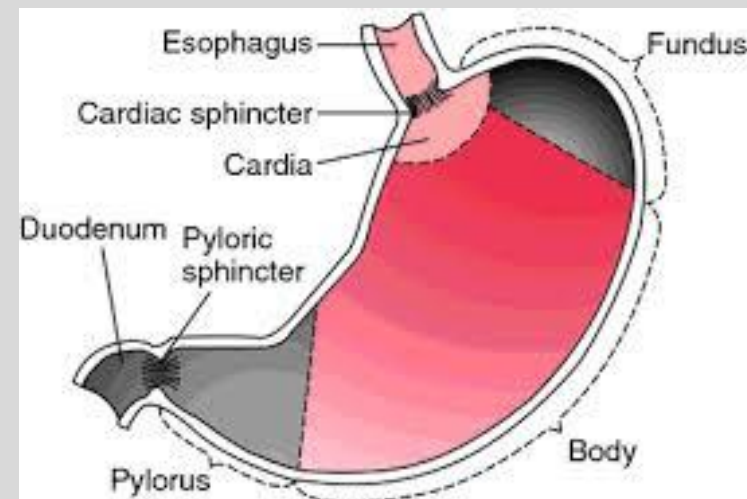
- keresztezi egymást a táplálék és a levegő útja

Nyelőcső (oesophagus)

- 25 cm hosszú, a gyomorba a cardián át nyílik
- felső részét harántcsíkolt izom építi fel, alsó része simaizom
- perisztaltika továbbítja a táplálékot

Nyelés folyamata:

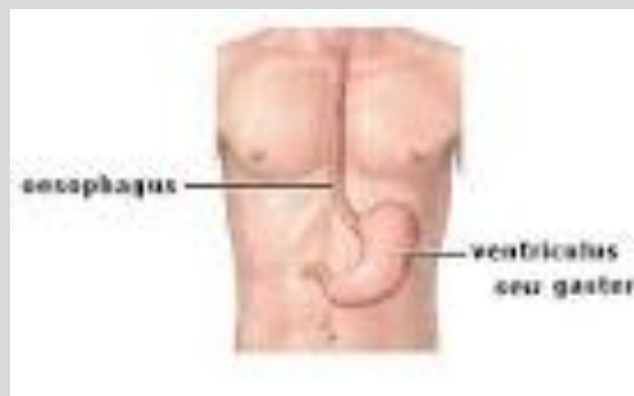
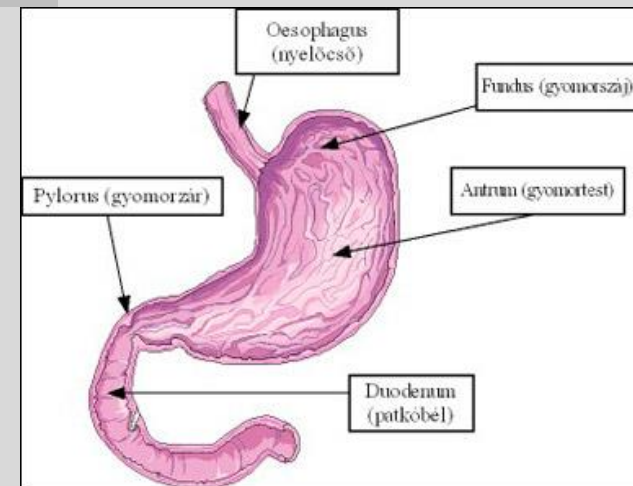
- reflexfolyamat (központ agytörzsben)
- akaratlagos és akaratunktól független fázisa van
- nyelési reflex a magzati élet 7. hónapjában fejlődik ki
- eszméletvesztésnél nem működik a nyelési reflex



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Gyomor (gaster, ventriculus)

- mediántól balra helyezkedik el
- patkó alakú
- részei: cardia (gyomorszáj)
fundus (felső tág rész, ált. levegővel telt)
corpus – test
pylorus (gyomor csukó)
- cardia és pylorus területén gyűrűs záróizom (sphincterek)
- nyálkahártyájában gyomormirigyek vannak: fősejtek
fedősejtek
melléksejtek



Gyomor szekréción működése

Gyomornedv elválasztás : 1-1.5 l/nap



Cephalikus (reflex) fázis

1. táplálék, 2. nyáleválsztás, 3. nyelés, 4. n.vagus, 5. kontrakció, 6. szekréción

Gasztrikus fázis

* gyomor telődés, 1. n.vagus, 2. gasztrin indukció, 3. rövidpályás cholinerg hatás, 4. gasztrin hatás, 5,6,7. hosszúpályás cholinerg hatások

Intesztinális fázis

1. bélmotorika, 2,3. CCK/PZ hatások, 4,5. gyomor motorika (ürülés) és szekréción gátlás (secretin)

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Gyomornedv elválasztás fázisai:

- 1) Cephalikus fázis:** szekréció ingere az ízérző, látó, szagló, mechanoreceptorok ingerlése, pszichés hatások
- 2) Gastricus fázis:** a gyomorba jutott falat ingerli a gyomorfal mechanoreceptorait → enterális reflexet közvetítésével → beindul a G-sejtek gasztrin termelése. Amikor a pH 3 alá csökken a D-sejtek szomatosztatint termelnek → G sejtek és fedősejtek működése csökken. A D sejtek aktiválódása tehát gátló hatású.
- 3) Intestinális fázis:** szekréció gátlás (szekretin)

Gyomornedv szerepe:

- fehérje emésztés
- mikroorganizmusok elleni védelem
- enzim működéshez szükséges pH(1-2) biztosítása

Gyomornedv emésztő hatása elleni védelem:

prostaglandinok csökkentik HCl termelést
mucin bevonja a gyomor falát

Gyomornedv összetétele:

víz, ásványi sók, sósav, pepszin, kimozin (tej fehérjéit csapja ki)



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Gyomornedv elválasztás szabályozása: vegetatív idegrendszeri hatás
Gasztrin (lokálisan termelődő hormon) segíti a gyomornedv elválasztását
Paraszimpatikus hatásra → gyomornedv termelés nő (motilitás, szekréció)

Emésztés a gyomorban:

- **fehérjebontás történik** - pepszin savas közegben aktiválódik (pH 1-2)
tejfehérjék rövid ideig tartózkodnak a gyomorban (kazein csapja ki őket)
fedősejtek: HCl + intrinsicfaktor termelés (IF)
IF a B vitamin felszívódáshoz kell. Mivel a B vitamin elengedhetetlen a
vörösvértest képzéshez, hiányában anaemia (vérszegénység) alakul ki
fősejtek: inaktív pepszinogén → pepszin (savas pH mellett)
melléksejtek: mucint

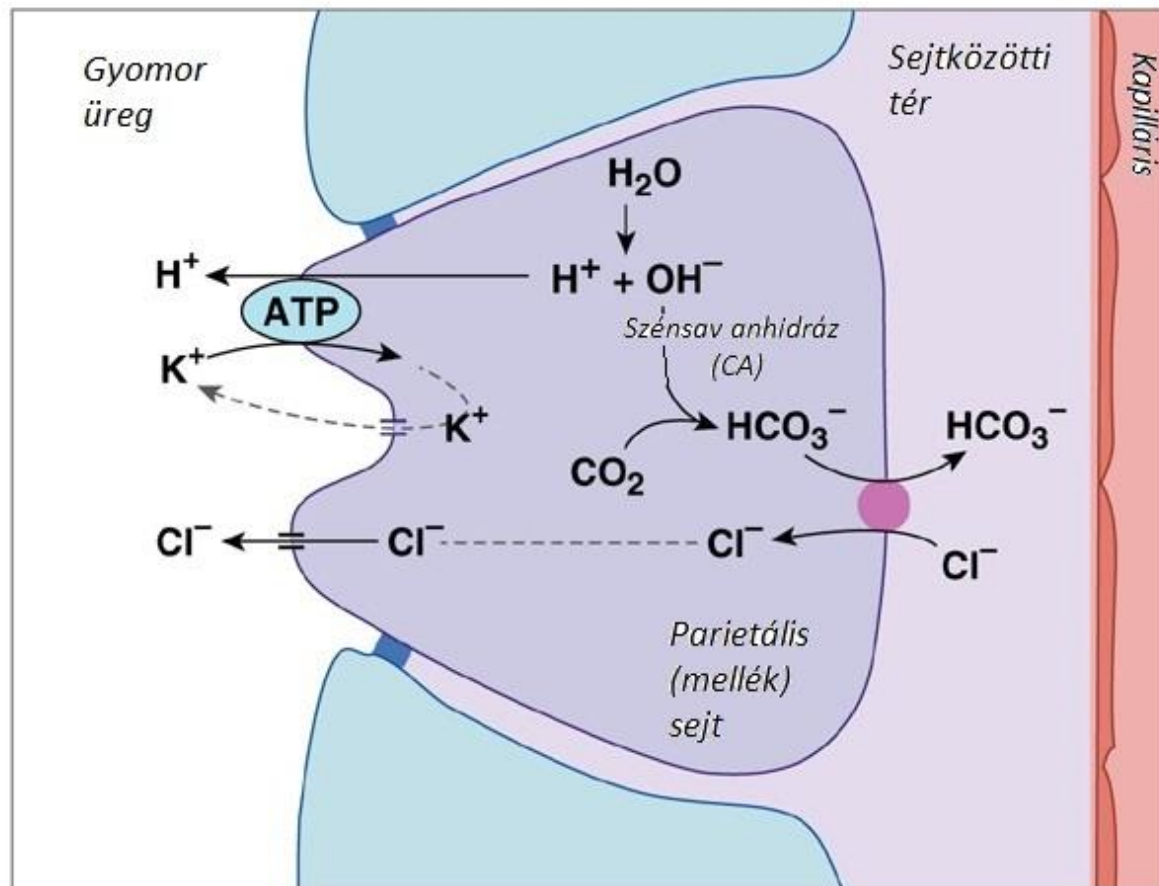
Sósav szekréciója biztosítja a gyomorban a savas pH-t (1-2 érték).

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

HCl szekréció mechanizmusa

- intracelluláris (IC) víz disszociál (H^+ forrás)
- **OH^- szénsvanhidráz hatására az IC szénsv-bikarbonát rendszerbe lépnek**
- disszociált HCO_3^- az EC Cl^- ionjaival helyet cserél
- **H^+ iont az ATP a gyomor lumenbe pumpálja**
- Cl^- ionok a gyomor lumen felőli részén a sejt intracell. csatornácskáiba jutnak



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

A gyomor nyálkahártya sejtjeinek szekrécións tevékenysége

Sejttípus Exokrin sejtek	Helye	Serkentője	Szekrétuma	Hatása
Melléksejtek	összes mirigyvégkamra	mechanikai	mucinosus nedv	védi nykh-t a pepszintől
Fősejtek	fundus mirigy oldalán	Ach (acetilkolin) gastrin	pepszinogén	HCl aktiválja pepszinné
Fedősejtek	fundus mirigy oldalán	Ach,gastrin, histamin	sósav	denaturálja feh. aktiválja pepszinogént
Endokrin/parakrin Enterokromaffin sejt (ECL)	fundus m. alján	Ach, gastrin	hisztamin	serkenti a fedősejteket
G-sejt	Pylorusmirigyek	feh. bontástermék,Ach	Gastrin	serk. fő, fedő, ECL sejteket
D-sejt		Savas pH	szomatosztatin	fedő, ECL, G sejt gátlás

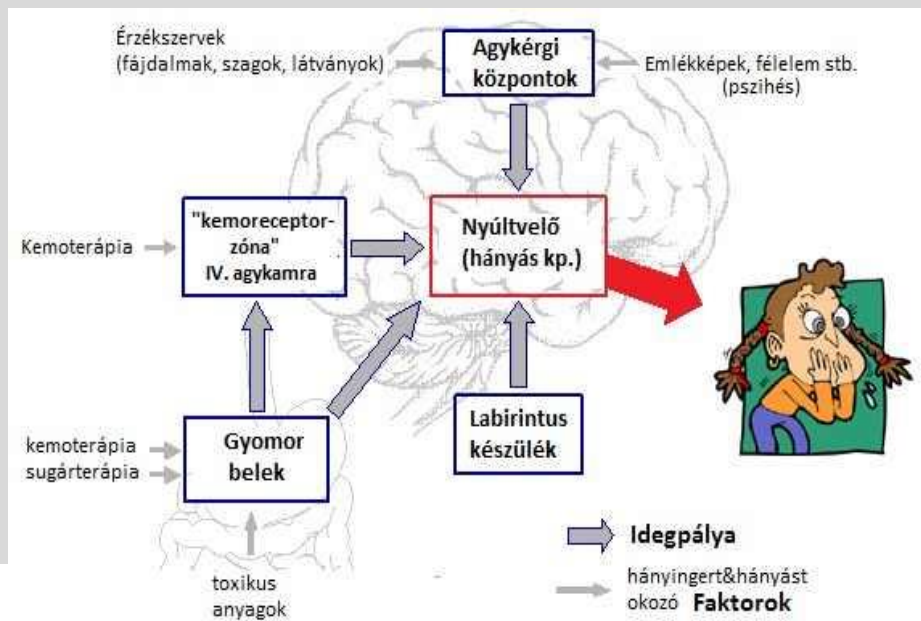
4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

- gyomorban tápanyag nem szívódik fel, gyógyszerek, alkohol, mérgek felszívódhatnak
- perisztaltika: üres gyomorban – éhségperisztaltika (gyomorkorgás)
- könnyen emészthető anyagok - 2-3 órát tartózkodnak a gyomorban
- nehezen emészthető anyagok – 8-10 órát
- Emésztés után a pylorus gyűrűs záróizmai megnyílnak, gyomortartalom vékonybélbe jut

Hányás (vomitus): reflexfolyamat, központ agytörzsi területen, védekezőreflex

Koordinált mozgások

- hasprés
- erős gyomor kontrakció
- nyelőcső, gyomorszáj megnyílása
- antiperisztaltika



Okok:
toxikus anyagok
nyúltvelői központ ingerlése (gyógyszer, káros metabolitok, pszichés hatások)

4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Emésztő szervrendszer középső szakasza Vékonybél (intestinum tenue) – kb. 5 m szakasz

Részei:

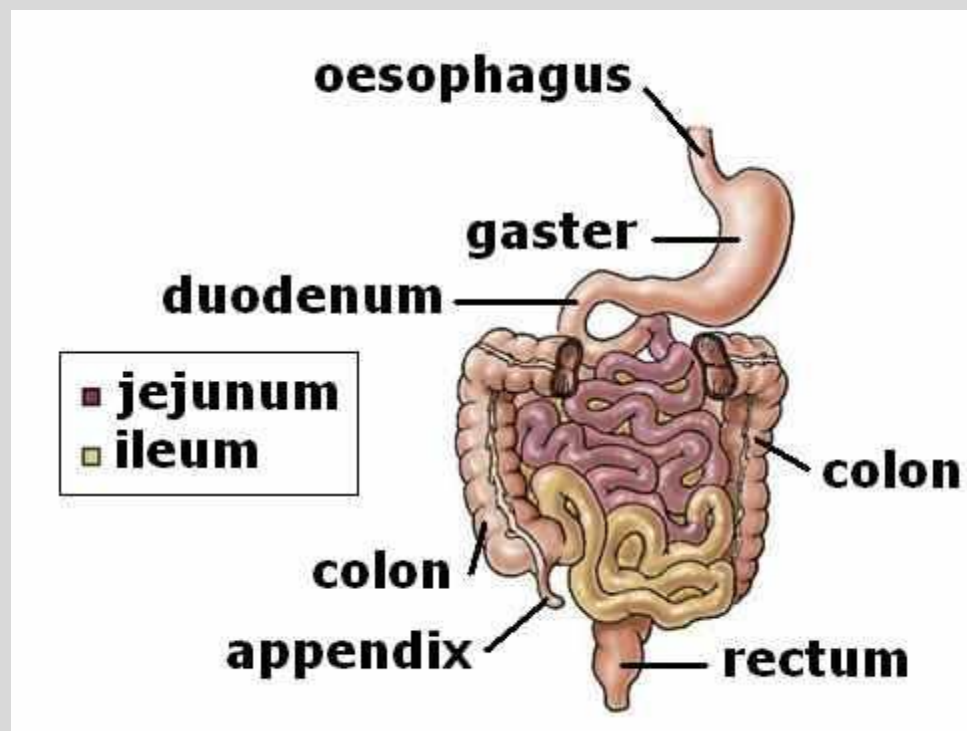
patkóbél (duodenum)

éhbél (jejunum)

csípőbél (ileum)

Vékonybélben folyó emésztést végző emésztőnedvek:

- pancreas által elválasztott hasnyálmnedv enzimejei
- bél nyálkahártya mirigyei által elválasztott enzimek
- máj által termelt epe
- vékonybélben pH először neutralizálódik, majd enyhén lúgossá válik



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Patkóbél (nyombél)

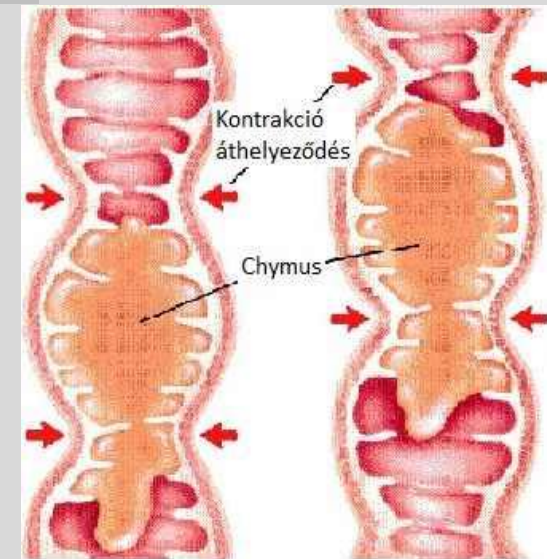
- 30 cm hosszú, homorulatában helyezkedik el a hasnyálmirigy
- belső felszínén szemölcsszerű kiemelkedés a Vater-papilla – itt torkollik a patkóbélbe az epevezeték és a hasnyálmirigy vezetéke

Éhbél, csípőbél

- kanyarulatokat alkotnak
- utolsó ileum kacs a vakbélbe nyílik
- hashártya redőzet erősíti őket a hasfalhoz

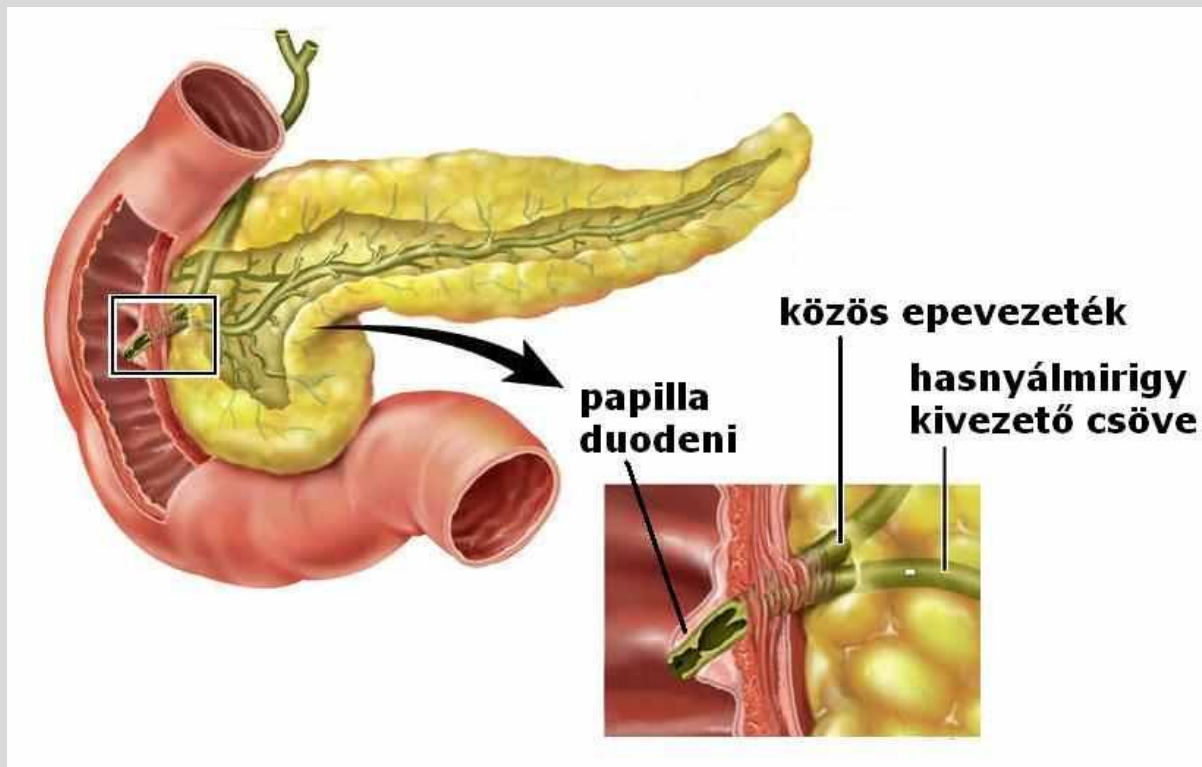
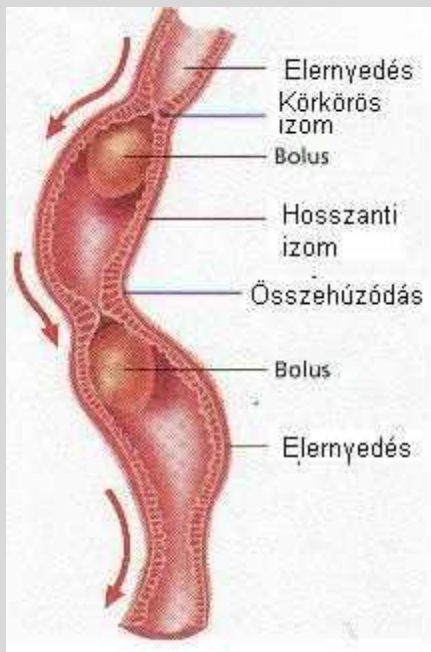
Vékonybél falának felépítése:

- duodenumban és jejunumban körkörösen helyezkednek el Kerckring –redők, bélbolyhok, hámsejtek mikrobolyhai
- mirigyekben gazdag: Liberkühn- mirigyek, Brunner – mirigyek (váladékuk lugos kémhatású)
- nyálkahártyában nyiroktüszők (Peyer –plakkok)

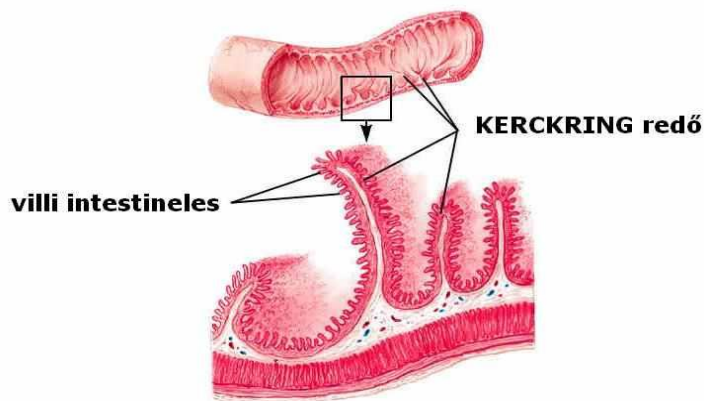


szegmentáló(keverő) mozgások
körkörös, hosszanti izmok

4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

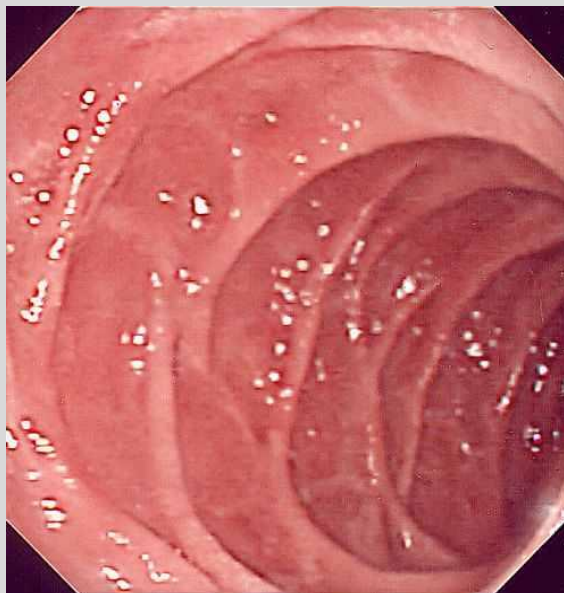


perisztaltikus mozgások
körkörös izmok
chymust továbbítják

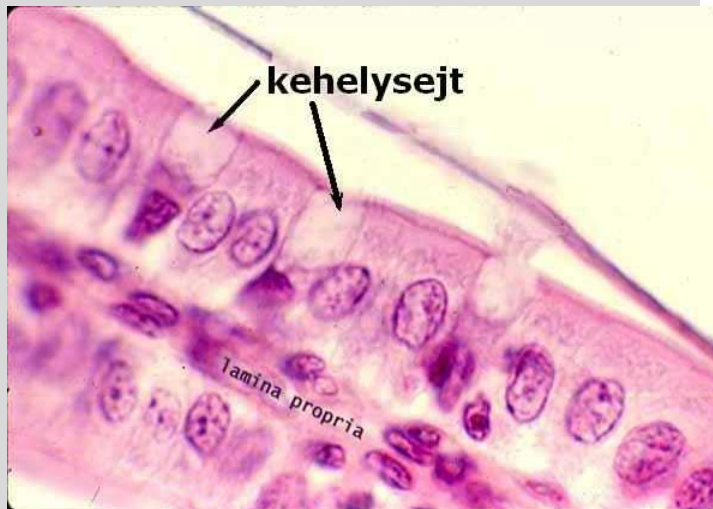


TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

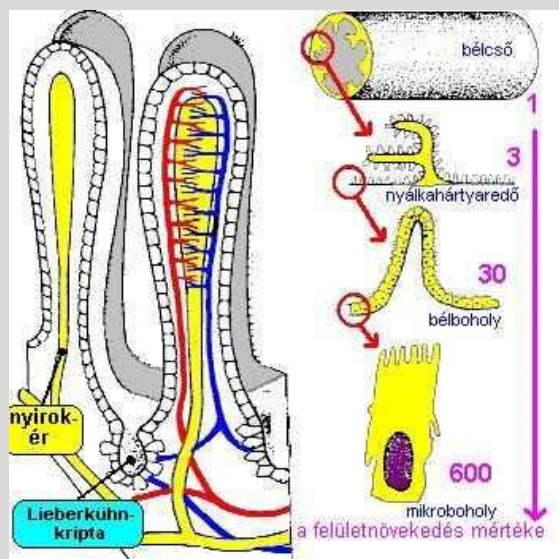
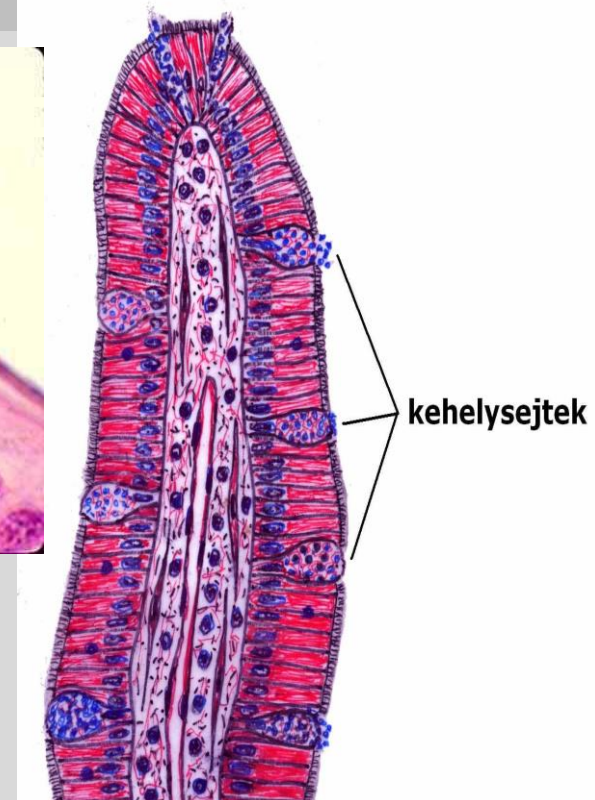
4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)



**körkörös Kerckring redő
duodeum, jejunum**



felület növelése



**bélbolyok (villi intestinales)
belek hámja-cuticula
(mikrobolyokat képez)**

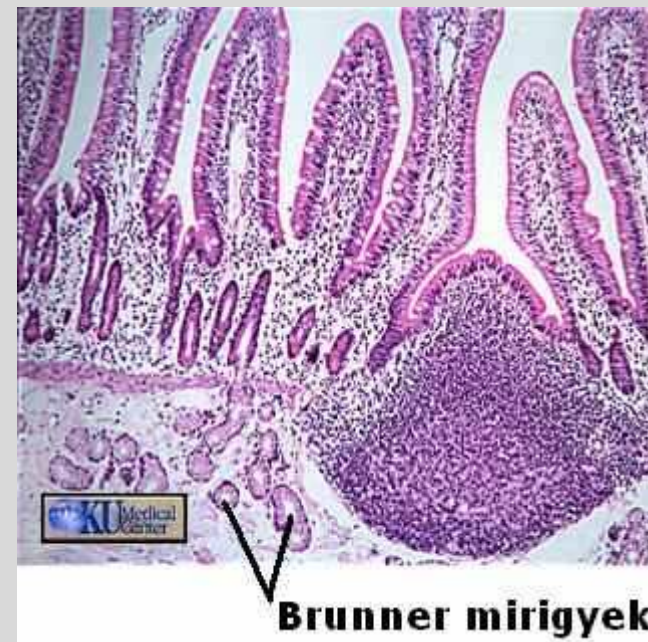
4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)



Lieberkühn mirigyek

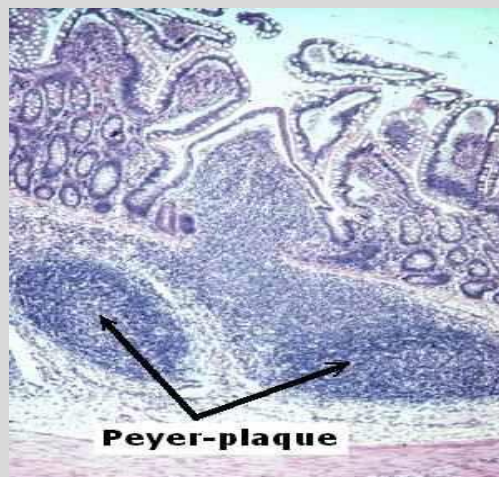
Lieberkühn mirigyek - Paneth sejtei
bélnedvet termelnek

Peyer- plakkok: immunitás
antitestes, B- lymphocyták



Brunner mirigyek

Brunner mirigyek
duodenumban - pseudomucint
termelnek



Peyer-plaque



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Emésztés a vékonybélben

Emésztőnedv	Enzim neve	Szubsztrátja	Terméke
Pankreásznedv	alfa – amiláz tripszin kimotripszin lipáz	keményítő, dextrinek fehérjék fehérjék zsírok	maltóz peptidek Peptidek MG(monogliceridek) FFA-szabad zsírsavak glicerin
Bélnedv	nukleáz maltáz szacharáz laktáz peptidáz nukleozidáz foszfataz	RNS/DNS maltóz szacharóz laktóz peptidek nukleotidok	nukleotidok glükóz glükóz + fruktóz glükóz + galaktóz aminosavak purin, pirimidin pentóz



bélbolyhokon keresztül
felszívásra alkalmas monomerek

4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Vékonybélben emésztés: lúgos pH-nál (7.1-8.2
lúgos pH biztosítása: nyálkahártya sejtek
hidrokarbonát szekréciója

Fehérjék emésztése (pH : 7.1 – 8.2)

pankreásznedv

polipeptidok → tripszin, kimotripszin → peptidekig
inaktív triszinogént → **enterokináz enzim aktiválja**

bélnedv

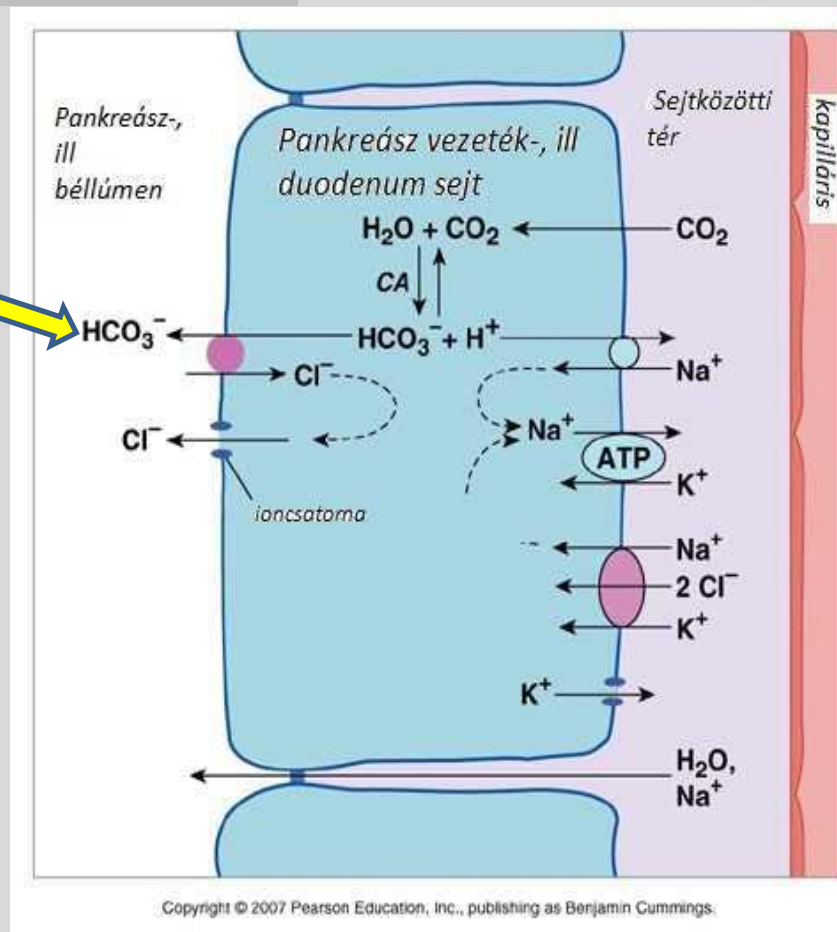
**karboxipolipeptidáz, aminopeptidáz, dipeptidáz
enzimjei** → peptidekből → aminosavak

Szénhidrátok emésztése

pankrásznedv: alfa-amiláz, maltáz

bélnedv: maltáz, laktáz, invertáz enzimek

→ **monoszacharidokká alakítják** (glükóz, fruktóz,
galaktóz → felszívásra alkalmasak)



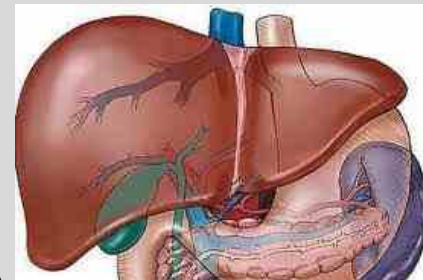
Zsírok emésztése:

középbélben kezdődik, epesav emulgeálja a
zsírokat, pankréász- lipáz, bélnedv-lipáz →
TG → DG, MG → glicerín + zsírsav

4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

4.2.1. Máj - hepar

- 1.5 kg, vörösesbarna, legnagyobb mirigyes szervünk
- rekeszizom alatt a hasüreg jobb oldalán
- nagyobb jobb lebeny (lobus dexter), kisebb bal lebeny (lobus sinister)
- két lebeny között a zsigeri felszínen H – alakú barázda (ebben helyezkedik el az epehólyag és a v. cava inferior
- H- alakú barázda haránt szára a **májkapu (portae hepatis)** → **vena portae, arteria hepatica**



Máj felépítése:

- kötőszövetes tok veszi körül
- apró lebenyekre tagolódik, lebenyekben májsejtek
- parenchymában hepatocyták rendezett lemezei
- kötőszöveti stroma közvetlenül összefügg a máj külső felszínét borító **Glisson-tokkal** (vérerek, nyirokerek, idegek és az epevezetékek haladnak benne)
- sinusoidalis kapillárisok: májsejt lemezek közötti diszkontinuus-endothellel borított vérűrök
- perisinusoidalis tér (Disse-tér): a hepatocyták és a vér közötti anyagkicserélődés helye

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

4.2.1. Máj - hepar

A máj két érrendszerből kap vért: **v. portae**, **a. hepatica**

vena portae – hasi zsigerek vénás vérét hozza

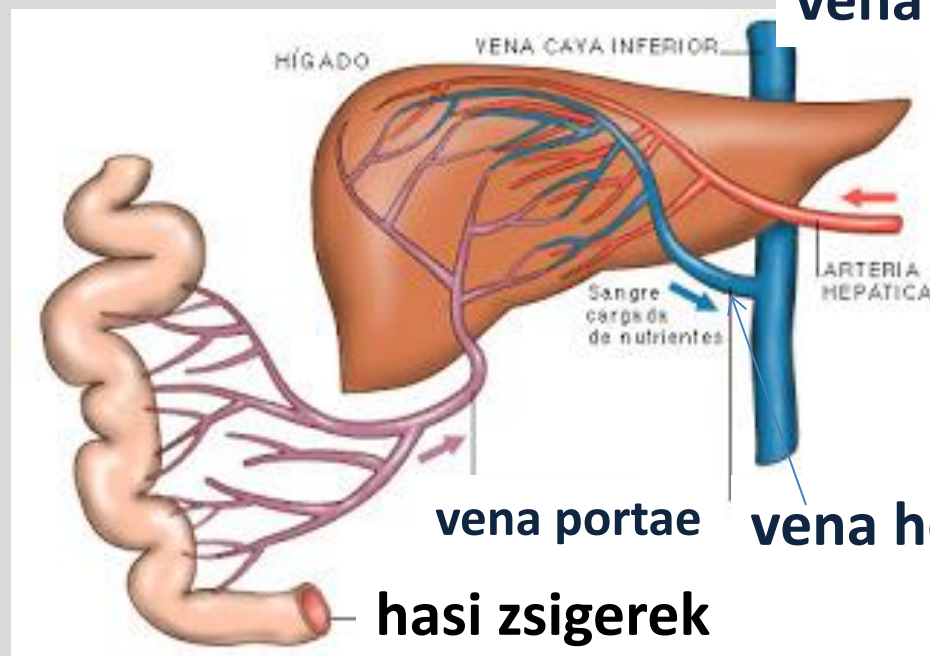
arteria hepatica - aorta zsigeri ágából származik (oxigéndús vér)

máj termeli az epét

epekapillárisokon át
eputakba

majd epe hólyagba

epevezetéken át
patkóbélbe



vena cava inferior

arteria hepatica

vena portae **vena hepatica**

hasi zsigerek

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

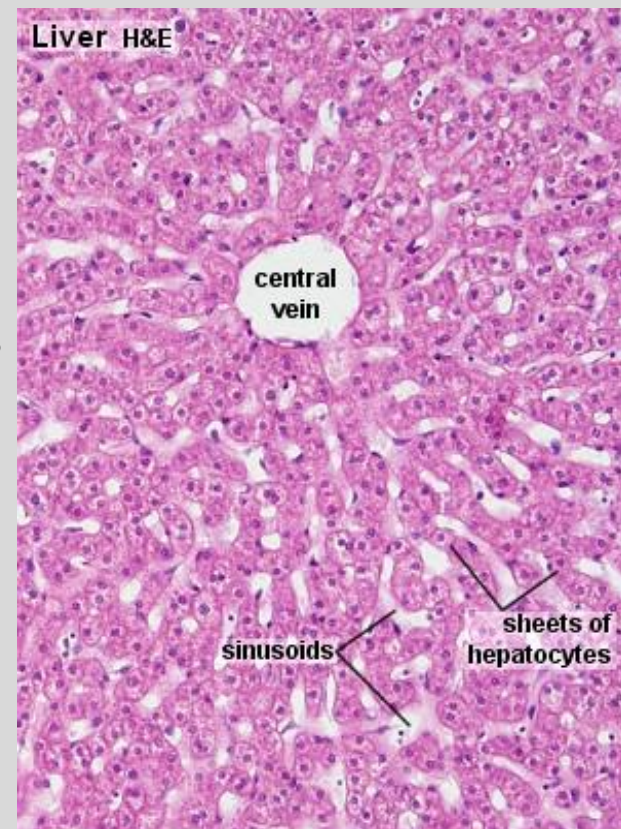
4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Máj funkciói: anyagcserében legfontosabb szerv

- szénhidrát anyagcsere
- normális glükózszint fenntartása
- glikogén lebontás (glikogenolízis)
- glükoneogenezis (azaz a glükóz szintézise hosszú éhezés során nem szénhidrát alapanyagokból)
- glikogén szintézis (glikogenezis)
- fruktóz, galaktóz glükózzá alakítása
- fehérje anyagcsere
- plazmafehérjék szintézise
- véralvadási faktorok szintézise (II, V, VII, IX, X, XI, XII faktorok; C és S protein)
- urea szintézis
- aminosav anyagcsere
- K vitamin dependens faktorok szintézise
- lipid anyagcsere

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

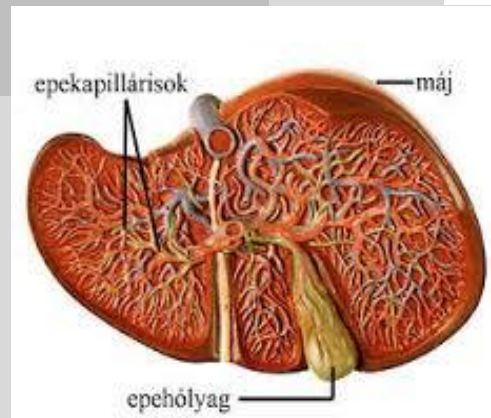
zsírsav szintézis és lebontás
koleszterin szintézis és kiválasztás



máj szövettani képe

Máj funkciói:

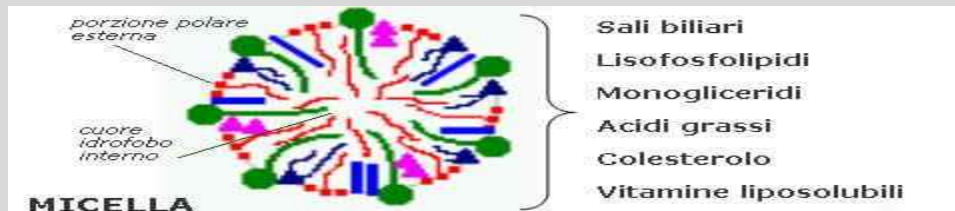
- lipoproteinek szintézise
- epesav szintézis
- D-vitamin 25-hidroxilációja
- hormon anyagcsere (szteroid hormonok, polipeptid hormonok - inzulin, glukagon)
- ösztrogén lebontás
- méregtelenítés (gyógyszerek, mérgek, toxikus anyagcsere-termékek lebontása, kiválasztása /fehérjéhez kötéssel vagy kémiai átalakítással/)
- filtráló mechanizmusok (Kupffer sejtek a mononukleáris-fagocitarendszer tagjai)
- tárolás (glikogén, A, D, B12 vitamin, vas -ferritin vagy hemosziderin formájában)
- bilirubin metabolizmus és kiválasztás



• termeli az epét

Epe jellemzői

- 600ml/nap
- izoozmotikus
- micellákat alkot =koleszterin , epesavas sók, foszfolipidek



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Epeelválasztás: májepe (sárga) 0.5 – 1 liter/nap, hólyagepe (sötétzöld)

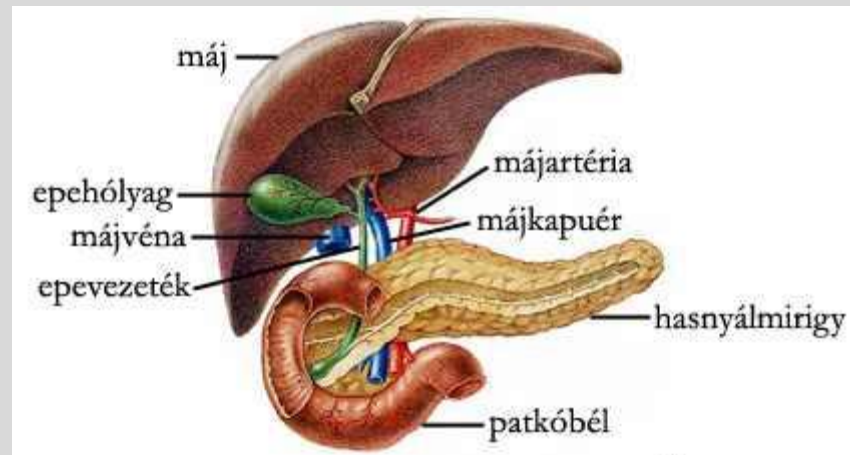
- 1) hepatociták termelik
- 2) alkotói: víz (82%, Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^-)
epesavas sók
epesavak (bilirubin, biliverdin)
koleszterin
foszfolipidek

3) epe képződése:

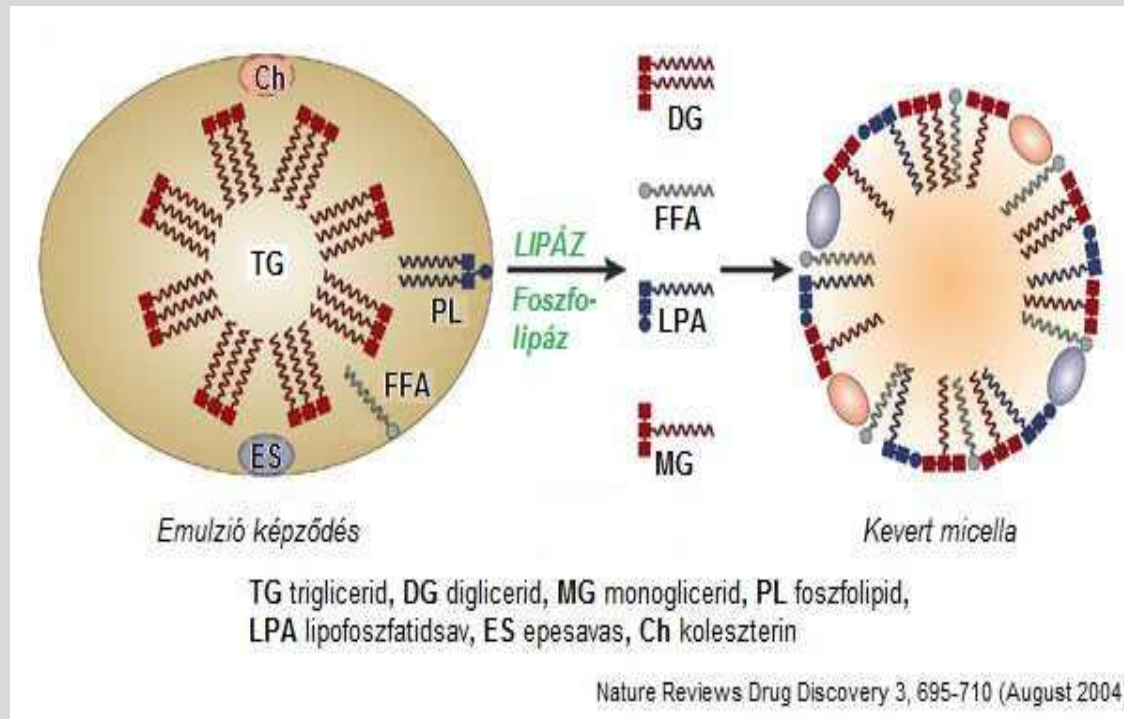
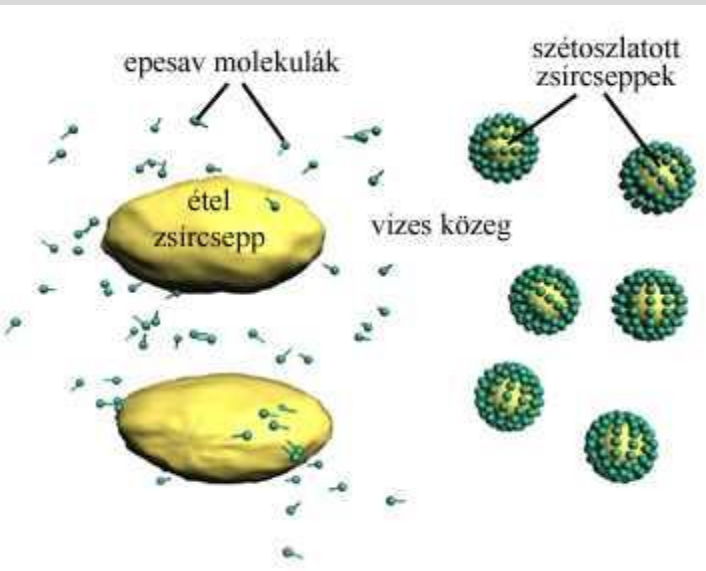
- epe (nem konjugált) a májban koleszterinből képződik
- epe canaliculusokon keresztül a bélbe jut, egy része konjugálódik és visszaszívódik a v. portaeba, másik része **deoxikolsavvá** alakul és szintén visszaszívódik, harmadik részéből pedig **litokólsav** (szekunder epesav) lesz → távozik a széklettel
- az epe – máj – vér- máj közti útját **enterohepatikus körforgásnak** nevezzük

Epe funkciója: zsírok emulgeálása

koleszterin oldatban tartása (megakadályozza „koleszterinkövek” képződését)
segíti a lipáz aktivitást (felületnöveléssel)



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)



Epesavak emulgeáló hatása

- epesavak vizes oldatokban micellákat képeznek
- hidrofil és hidrofób részük van
- epesav micellák fontosak a zsíremésztésben (vékonybélbe kerülő TG –k → **lipáz** → **MG, FFA** –ra hidrolizálnak

MG – vízben oldhatatlan, ezért az epesavval kevert micellákat alkot, mely vízben oldható → MG bélbolyhokhoz jut és felszívódik

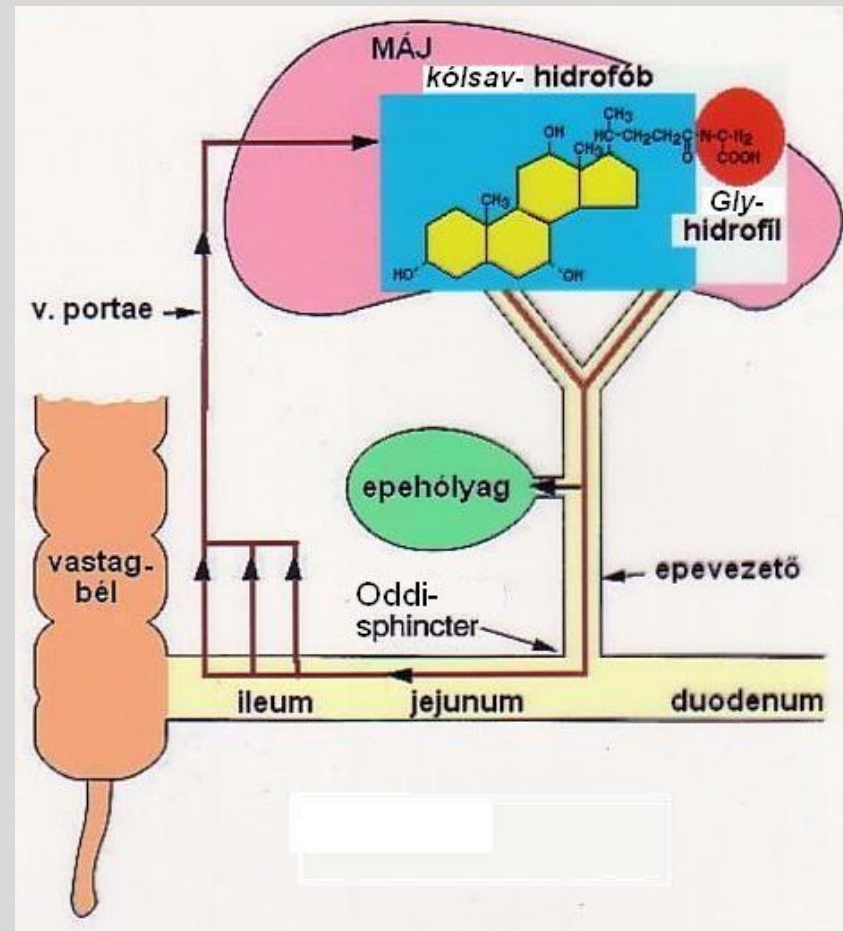
4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Epe kiürítése:

- táplálékfelvétellel összefüggésben szakaszosan az epevezetőn (ductus choledochus) át duodenumba
- epehólyag Oddi sphincter–e **kolecisztokinin** hatására relaxál és ezáltal üríti az epét

Epefesték képződése

- előregedett vvt.-k a lépben lebomlanak
- belőlük felszabaduló hemoglobin **bilirubinná** bomlik
- ez a vérbe kerülve albuminhoz kötve szállítódik=**indirekt/nem konjugált bilirubin**
- májban **glükuronsavval** konjugálódik (**konjugált bilirubin**)
- ez az epecanaliculusokon keresztül kiválasztódik, bélbe kerülve egy része visszaszívódik a vérbe,



másik része **urobilinogénné** alakul, ez ürül a vizelettel. harmadik része **szterkobilinogénné** alakul, ami a széklettel távozik.

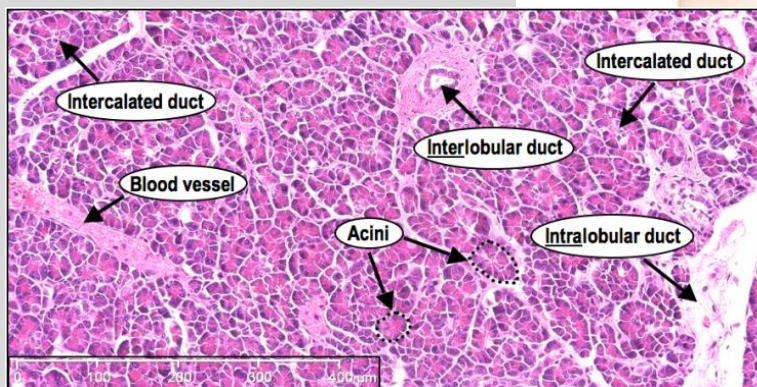
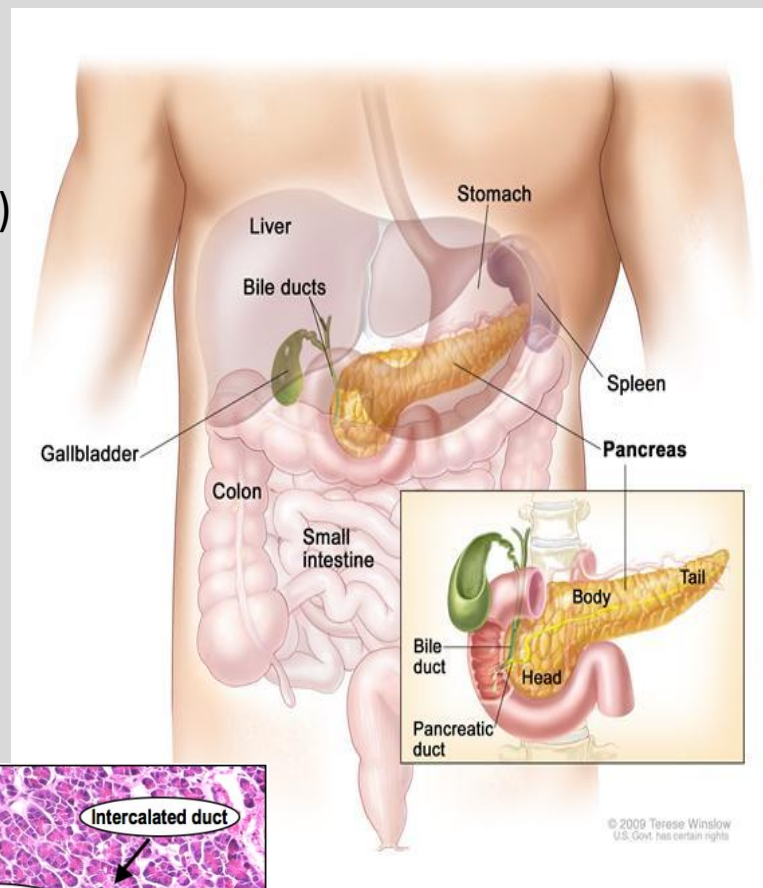
4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

4.2.2. Pancreas -hasnyálmirigy

- kettős elválasztású mirigy (külső 98%, belső 2%)
- külső elv. : pankreásznedv: izoozmotikus
alkalikus (bikarbonát+ enzimek)
- acinus sejtek: elektrolitot és enzimeket termelnek
enzimek - alfa –amiláz, lipáz, nukleázok, észterázok
proenzimek - tripszinogén, kimotripszinogén
proelasztáz, prokarboxipeptidáz
- ductus sejtek: csak elektrolitot termelnek
(bikarbonát)

Szabályozás

- 1) Idegrendszeri: paraszimp.--> Ach → enzim szekr.
- 2) Hormonális:olecisztokinin, szekretin → enzim szekr.





4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

4.2.2. Pancreas -hasnyálmirigy

- **belső elválasztású mirigy: Langerhans-szigetek** B-sejtek - **inzulin**
A-sejtek- **glükagon**

vércukorszint szabályozásában fontos

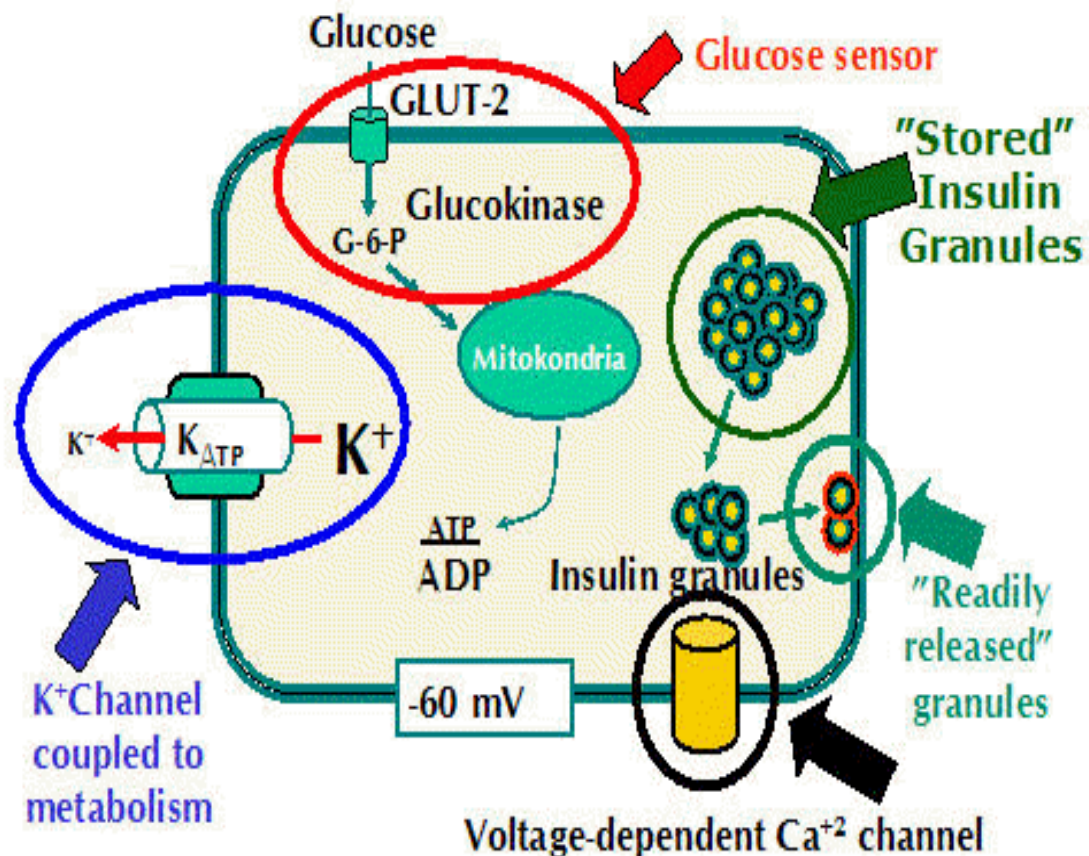
- inzulint béta sejtekből való kibocsátását egy jelút szabályozza, inzulint kiválasztását a megemelkedett vércukorszint váltja ki
- a glükóz a **GLUT2 glükóz transzporterek** keresztül jut be a **béta sejtekbe** → lebontása glikolízissel megkezdődik + ATP képződik
- ATP hatására zárulnak az **ATP-függő K-ioncsatornák** → K⁺ nem áramlik be a sejtbe → depolarizációt okoz → **megnyílnak a feszültségfüggő Ca²⁺ ioncsatornák**
- a Ca²⁺ ionok beáramlásának következményei:
 - a) inzulint raktározó szemcsék sejtéből való kiürítése
 - b) inzulin gén aktiválása
- inzulint a véráram a perifériás sejtekhez szállítja, ahol a hormon kapcsolódik a receptorához (inzulin receptor), ami a célsejtben egy szignál transzdukciós útvonalat aktivál
- inzulint kötődése a receptorához annak auto-foszforilációját okozza, az így aktiválódott inzulint receptor több különböző intracelluláris jel-fehérjét (pl. IRS család; inzulint receptor substrate) foszforilál tirozin aminosavakon

4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

A foszforilált fehérjék különböző jelutakat aktiválnak, melyek egyike a glükóz transzporterek (GLUT4) számának növekedése a sejt membránon, ami hatékonyabb cukorfelvételt tesz lehetővé.

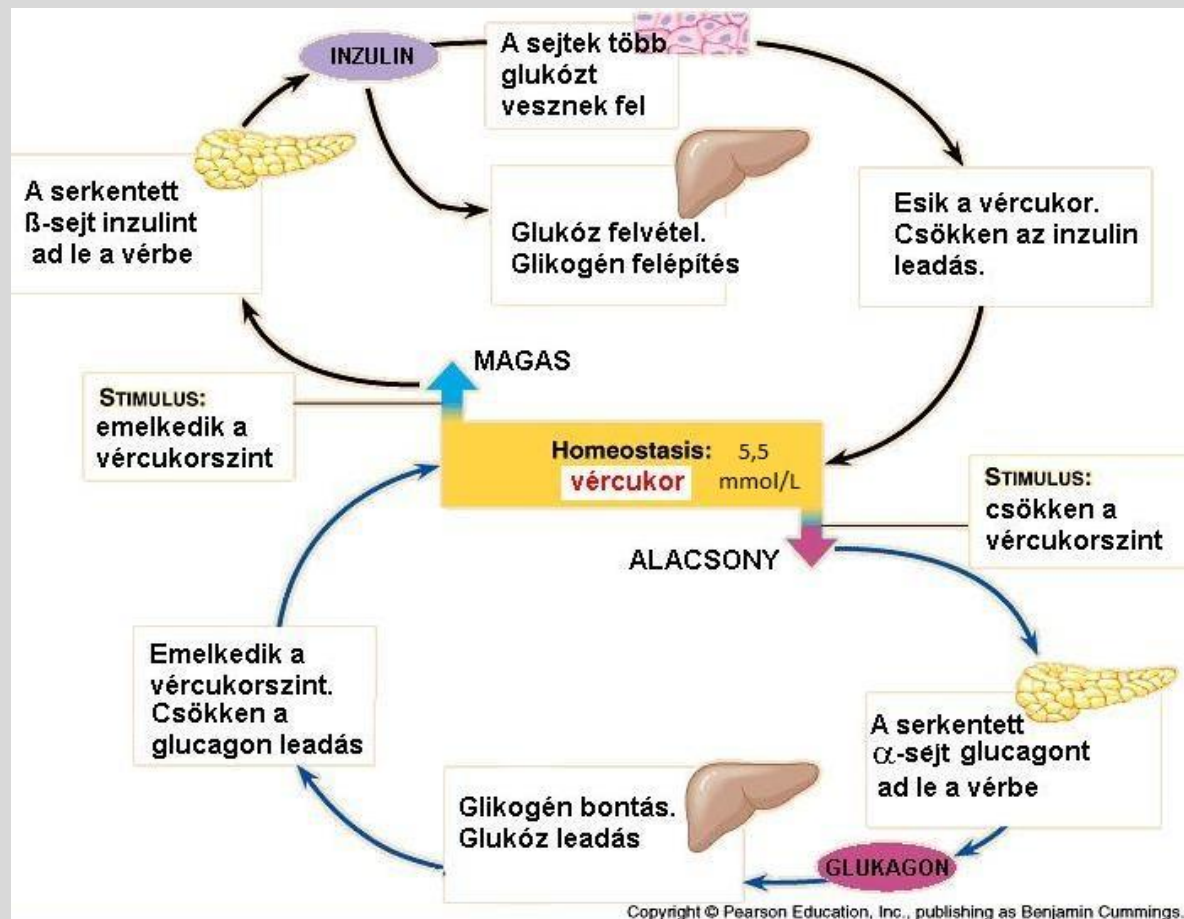
Az inzulin inzulin - receptorokon keresztül kötni tud a test egyes sejtjeihez (máj-, izom- és zsírsejtek) és kis pórusokat nyit a sejtmembránon, amin keresztül sejtek a glükózt fel tudják venni.

Ionic Control of Insulin Secretion



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Vércukorszint szabályozás



Sejtek a glükózt energiaforrásként használják, valamint egyes sejtek (máj, izom) képesek a glükóz tárolására is szénhidrát (glikogén) formájában.

A vér cukorkoncentrációja (vércukorszint) ezáltal állandóan kontroll alatt van és csak bizonyos határok között változik.

A májban egy folyamatos szőlőcukor-újraképzés (**glukoneogenesis**) zajlik és ez biztosítja a vércukor konstans szinten tartását.

Normális körülmények között naponta 250 g glükóz képződik a májban.

Amennyiben az inzulin hiányzik az inzulin glukoneogenesisist gátló hatása felborul. **A máj inzulin hiányában naponta 500 g szőlőcukort képes termelni.**



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Inzulin élettani hatásai

- vércukorszintet csökkenti
- egyetlen hormon, mely a zsírtartalékok felépítését végzi a zsírszövetben és támogatja, hogy a zsír a raktárakban maradjon. Inszulin abszolút hiányában ezért léphet fel testsúlycsökkenés.
- az inszulin hatását **inzulin-receptorokon** keresztül fejt ki. Az inszulin-receptorok sűrűsége az inszulin koncentrációjától függ. Ha magas a vér inzulinszintje, a receptorok sűrűsége csökken (**downregulation**) és fordítva (**upregulation**).
- 2-es típusú diabétesz során **inzulinrezisztencia** alakul ki az alábbi okok miatt:
 - pre-receptor: inszulin-ellenes antitest, megváltozott inszulinmolekula
 - receptor: csökkent receptor sűrűség (downregulation)
 - post-receptor: hibás információtovábbítás a sejt belseje felé

Az inszulin hatásai két csoportba oszthatók:

Membránhatások: az inszulin elősegíti a glükóz, aminosavak és kálium izom- és zsírsejtekbe történő felvételét

Metabolikus hatások: az inszulin serkenti az [anabolikus anyagcserét](#) (glikogénszintézis, zsírsavsintézis, fehérjeszintézis) és gátolja a [katabolikus anyagcserét](#).



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Tápanyagok építőelemeinek felszívódása a vékonybélben

- enterocyták végzik (apikális felszínen aktív transzport, basolaterális oldal passzív transzport)
- enterocyták: Lieberkühn-kripták tövéénél képződnek, majd érésük során a bélbolyhok vége felé vándorolnak, felszínükön mikrovillusok és nyákszerű anyag glykocalix képződik
- vékonybél kezdeti szakaszán: zsírok, szénhidrátok, vitaminok
- vékonybél teljes szakaszán: epesavak (de aktív transzporttal ileumban)

Víz felszívása

- paracellulárisan: követve az ion transzportot
- transzcellulárisan: Na⁺ abszorpció (Na⁺/H⁺ kicserélődés) , Cl⁻ abszorció (HCO₃⁻/Cl⁻ kicserélődés)

Szénhidrátok felszívása

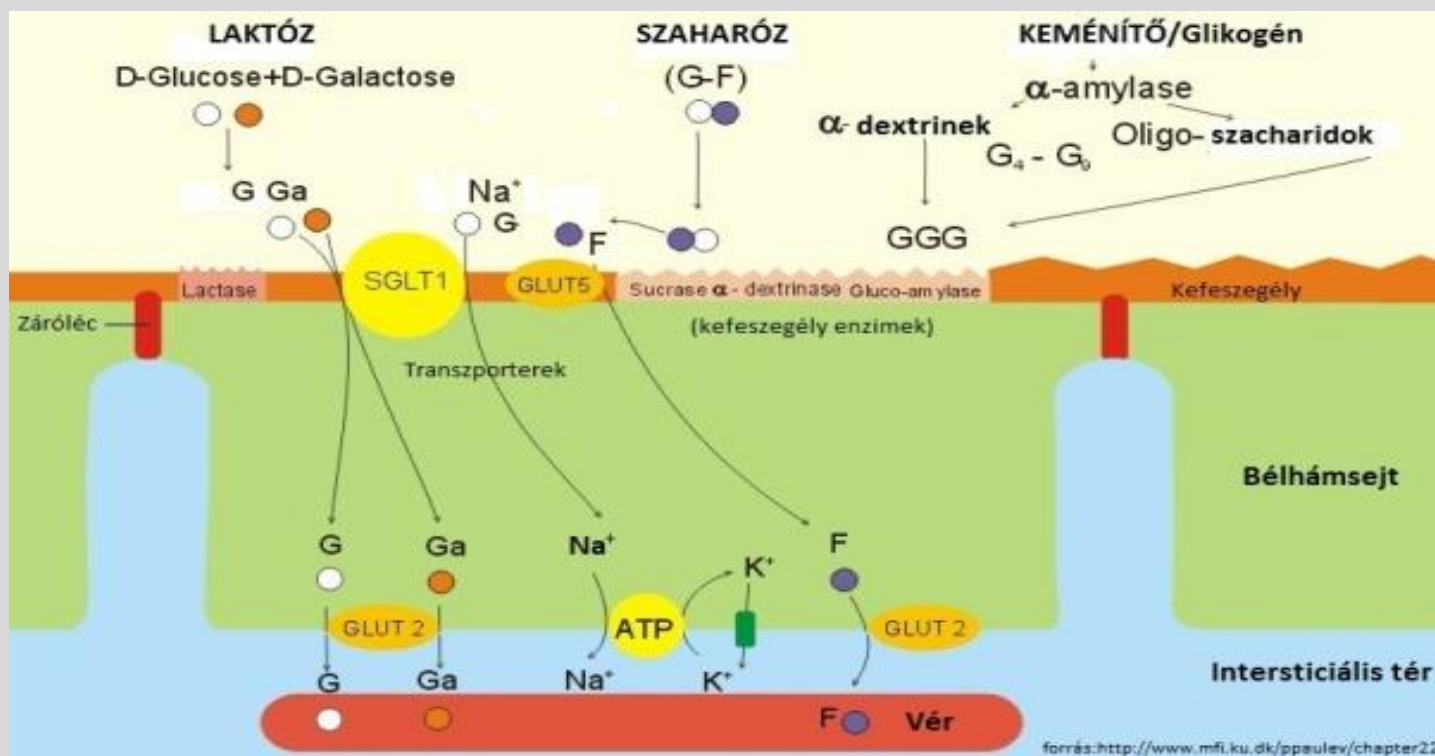
- naponta 300 g szénhidrátot veszünk fel
- béllumen felől **GLUT-5** és **SGLT-1** transzporterrel keresztül az enterocitába
- innen a véráramba **GLUT 2** (glükóz, galaktóz) és **GLUT 5** (fruktóz) - ön keresztül

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

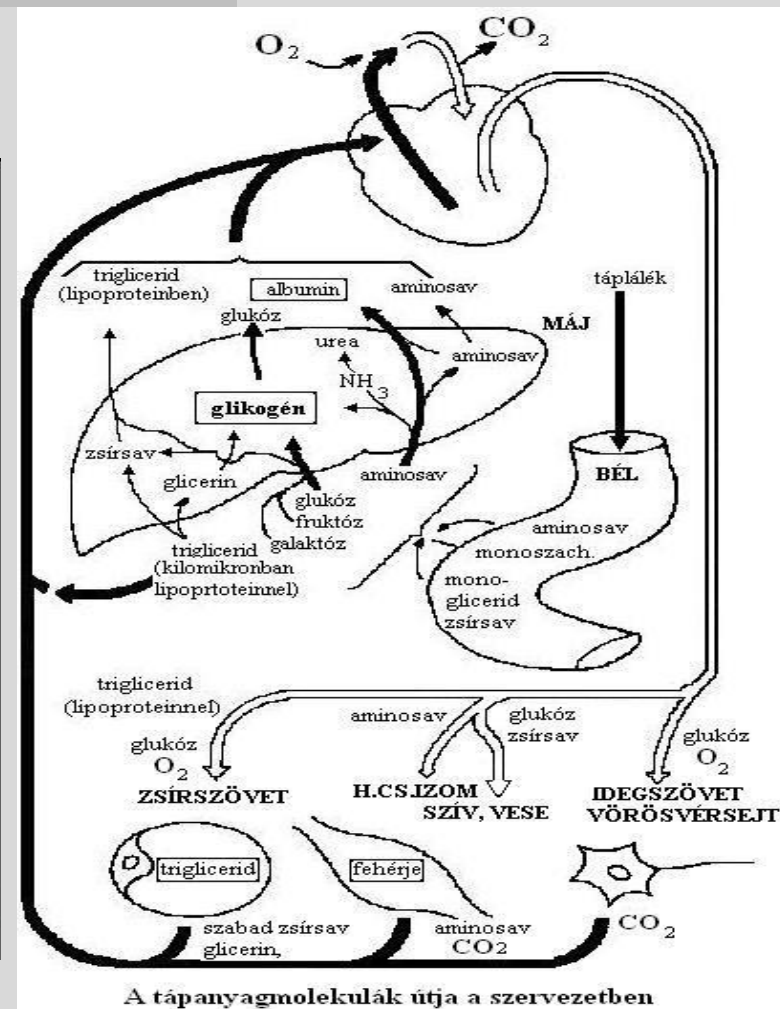
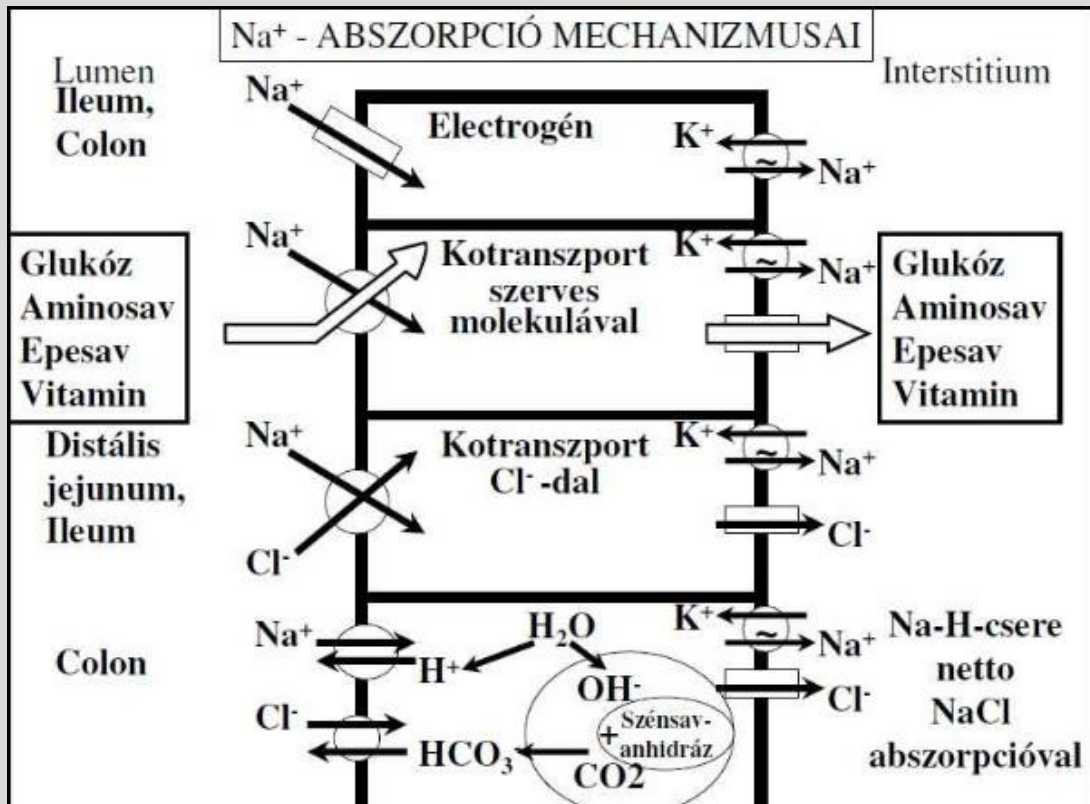
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Szénhidrátok felszívása : SGLT1 - 2Na⁺/ glükóz v. galaktóz transzport
 GLUT5 – fruktóz
 GLUT2 - glükóz, galaktóz



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)



A tápanyagmolekulák útja a szervezetben

4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

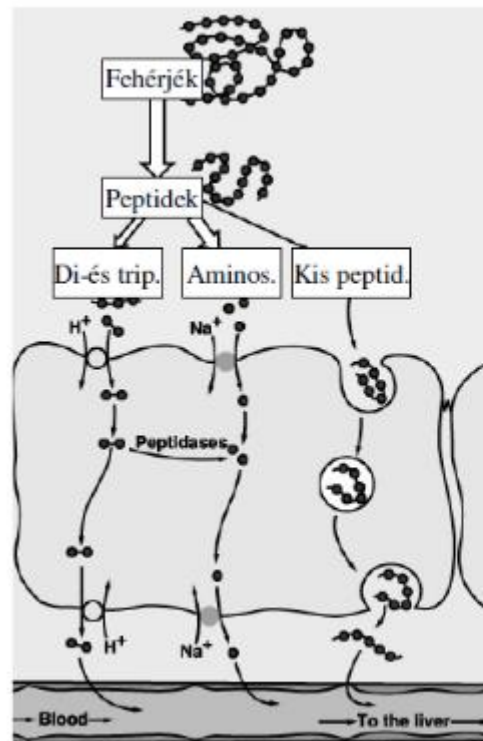
Fehérjék felszívása (40 -100 g /nap felvétel)

- aminosavak:
Na⁺ - kapcsolt transzporttal
(10-féle specifikus transzporter)

Lipidek felszívása (50 – 100 g/nap felvétel)

- vékonybélben MG, FFA, koleszterin, epesavak → micellák képződnek
- micellák → lipolízissal → egyre kisebbek lesznek → beépülnek az enterocyták hámjába
- enterocytákban fehérjékhez kapcs. → lipoproteinek → **kilomikron (100-800 nm)** → nyirokkapillárisok

AMINOSAVAK, PEPTIDEK ÉS FEHÉRJÉK FELSZÍVÓDÁSA



Duodenum, jejunum

- Legalább 7 aminosav-transzporter van, többségük kotranszport Na-mal, néhány facilitált diffúzió
- Di- és tripeptidek transzportja H⁺-nel történik.
- Kis peptidek és fehérjék endocytosis révén bekerülhetnek az enterocytákba.
 - felnőttben nem jelentős
 - ételallergiát okozhat
 - újszülöttekben lehet jelentősége

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

Lipidek transzportja

- lipidek a plazma vizes közegében nem oldódnak, ezért szállításuk a különböző szervek között bonyolultabb feladat
- szabad zsírsavakkal ellentétben - amik albuminhoz kötve szállítódnak a vérben – bonyolultabb a **trigliceridek**, a koleszterin és a koleszterin-észterek szállítása → **lipoproteinek** szállítják
- **lipoproteinek fajtái, funkciói:** bennük a hidrofób lipidek egy hidrofil burokba csomagolva találhatóak (burok részben fehérjékből állnak – **apoproteinek** és **foszfolipidekből**. Ebben a burokban tud helyet foglalni a **koleszterin**. A különböző lipoproteinekben eltérő a lipid- és a fehérjetartalom, ezért denzitásuk is különböző.

denzitás alapján a lipoproteinek a következők: kilomikron

VLDL

IDL

LDL

HDL

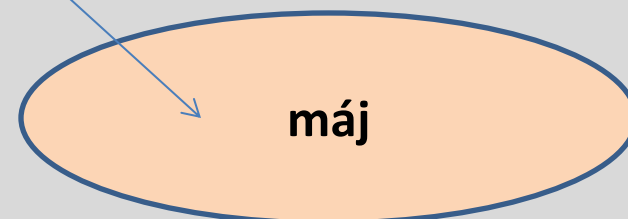
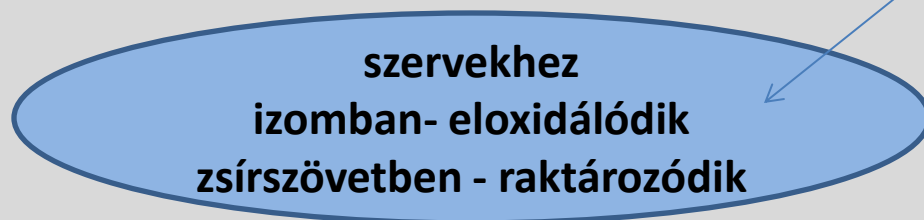
Kilomikron: - benne található lipidek legnagyobb része triglicerid

- TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
- Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású egyetemi együttműködés, DE-SZTE-EKF-NYME

- bélhámsejtekben keletkezik
- apoproteinnel → **naszcentkilomikron**
- nyirokcapillárisokba jut

Lipidek transzportja

lipoprotein-lipáz → kilomikron TG –jét → **zsírsav + glicerín**



kilomikron elveszítve TG tartalmának nagy részét → **kilomikron maradvány** (májsejtek endocitózissal felveszik)

VLDL (very –low-density-lipoprotein): ha a táplálék nagy mennyiségben, feleslegben tartalmaz zsírsavakat, akkor a májban azonnal újraszintetizálódik a triglicerid, és VLDL formájában a zsírszövethez szállítódik (aterogén – atheroszklerózis)

IDL (intermediate-density-lipoprotein)-átmeneti sűrűségű lipoprotein: VLDL → vérbe kerül → veszít TG tartalmából, dúsul koleszterinnel → IDL

LDL (low-density –lipoprotein): IDL –ből alakul ki, koleszterint szállítja a sejteknek, de gátolja is azokban a koleszterin termelést (zavara: atheroszklerózis)



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)

HDL (high-density-lipoprotein): bélben, májban a kilomikron maradványok felületén „jó” koleszterin képződik szövetekben hozzákapcsolódik a koleszterin → májba kerül

4.3. Tápcsatorna alsó szakasza

Vastagbél (intestinum crassum): 1.5 m, vékonybelet keretszerűen veszi körül, felszíne egyenetlen részei: vakbél, vastagbél felszálló ága, haránt vastagbél, leszálló vastagbél, szigmabél, végbél

Vakbél (coecum): alsó végén indul ki a féregnyúlvány (10-15 cm), gyulladása az appendix

Végbél: falában 2 gyűrűs záróizom van, székletürítés szabályozásában fontosak, belső gyűrű akaratunktól függetlenül működik, külső gyűrű akaratlagosan működik, a végbél alsó harmadában az erek között anasztomózisok (összeköttetések) találhatóak a v. portae és v. cava inferior között.

Az anasztomózisok kitérülése az aranyér.

Vastagbél falának felépítése: bélbolyhok nem találhatóak, nyálkahártyája mirigyekben, nyiroktüszőkben gazdag

Emésztés a vastagbélben: bélbaktériumok közül főleg coli bakt. van, a vastagbél normális működéséhez elengedhetetlenek, bakt. rothasztó tevékenysége miatt bélgázok keletkeznek, vitamin termelés is folyik



4. Emésztőszervrendszer felépítése és működése (systema digestorium)



Irodalom

Donáth T. (2013): Anatómia – élettan. Medicina Könyvkiadó Zrt. Bp.

Ewles L. – Simnett I. (2013): Egészségfejlesztés. Gyakorlati útmutató.
Medicina Könyvkiadó, Zrt. Bp.

Fonyó A. (2014): Orvosi élettan tankönyve. Medicina Könyvkiadó Zrt. Bp.

Székely M. (2013): Kórélettani alapok. Medicina Könyvkiadó Zrt. Bp.

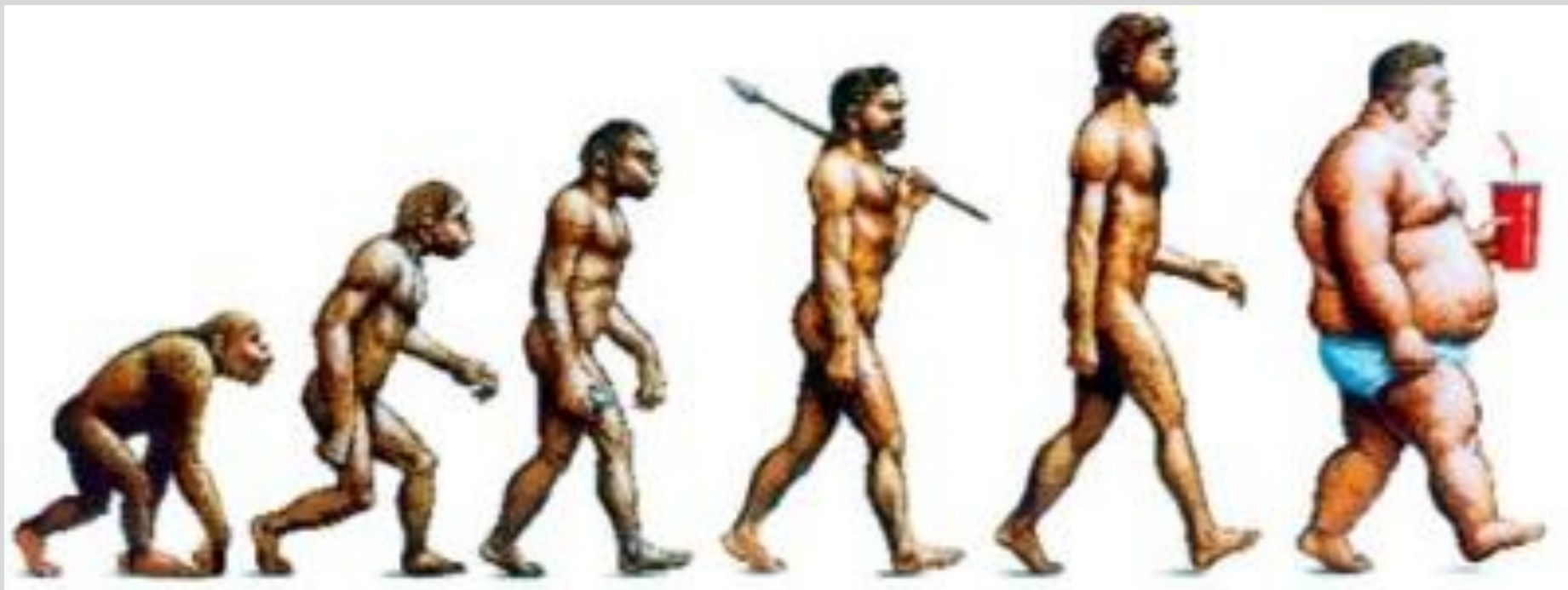
Tarsoly E. (2010): Funkcionális anatómia. Medicina Könyvkiadó Zrt., Bp.

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



5.1. Obezitas – elhízás

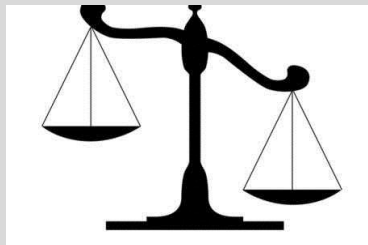


Korunk betegsége: **USA, Európa - 70 millió elhízott és 163 millió túlsúlyos ember**
Magyarországon lakosság 60%-a elhízott (a gyerekeknél egyre gyakoribb a familiaris-alimentaris elhízás)

5.1. Obezitas – elhízás

- Elhízás okai :
1. genetikai tényezők
 2. betegségekkel összefüggő elhízás (hormonrendszer, anyagcsere megbetegedései)
 3. környezeti tényezők (táplálkozási szokások)
 4. egyéb tényezők pl. kevés alvás

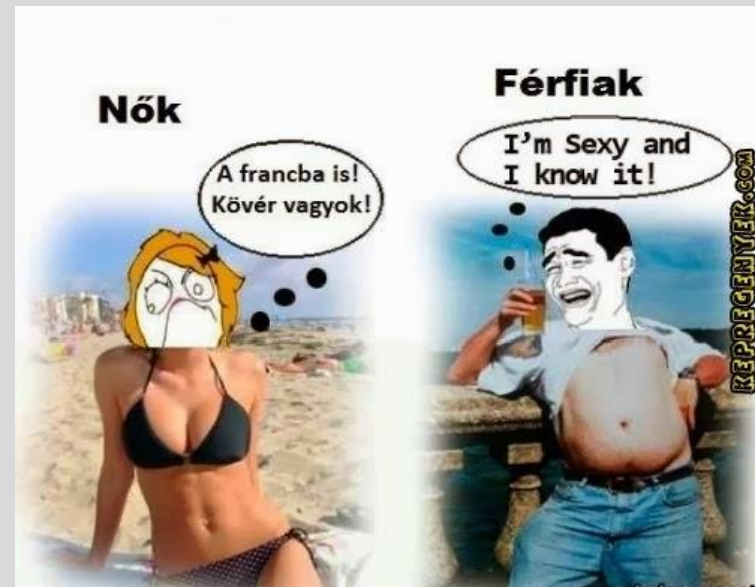
Elhízás típusai: alma típusú
körte típusú



Miért rossz kövérnek lenni?

Elhízáshoz kötődő betegségek:

1. Szív-, és érrendszeri megbetegedések
2. Légzőszervi megbetegedések
3. Magas vérnyomás (hipertónia)
4. Stroke
5. Cukorbetegség (diabetes mellitus)
6. Metabolikus szindróma
7. Rosszindulatú daganatos betegségek
8. Rendellenességek a belső elválasztású mirigyek működésében
9. Epehólyag betegsége, epekőképződés
10. Mozgásszervrendszeri megbetegedések (ízületek túlterheltek)
11. Műtéti kockázat nő
12. Dementia
13. Pszichés sérülés

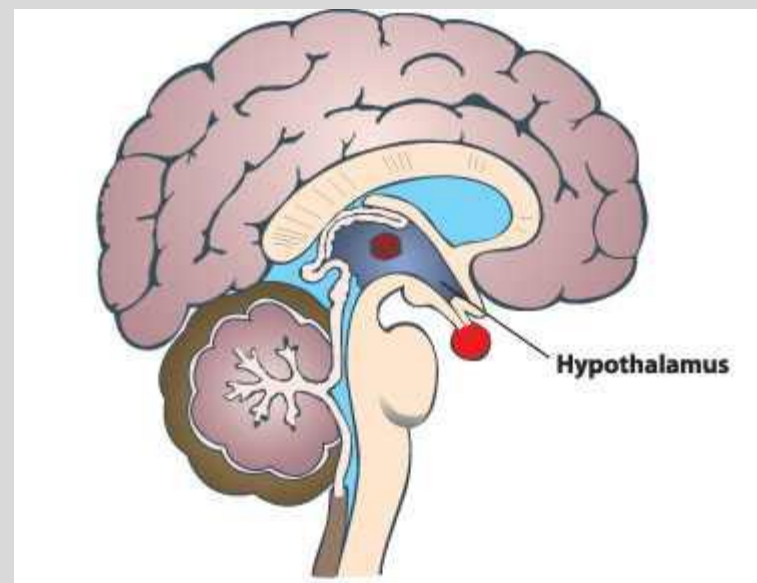


Obezitas – elhízás

Genetikai tényezők szerepe

- elhízás legtöbb esetben poligénes öröklésmenetű, több obesitas gént azonosítottak (legalább 30 gén vesz részt az elhízásban), számos allélvariáció
- ritka esetben monogénes pl. **leptin gén** mutáció → leptin fehérje nem szintetizálódik → drasztikus elhízás
- leptin gén → leptin fehérje (zsírszövetben keletkező peptid → szervezet zsírtartalmáról ad jelzést a hipotalamusznak → ott csökkenti az NPY szintézisét, NPY az egyik legerősebb étkezésre készítő vegyület
- genetikai hatások 30-40 %-ban felelősek az elhízásért

Betegségekkel összefüggő elhízás (hormonrendszer, anyagcsere zavarok)



Hipotalamusz → táplálékfelvételt szabályozza

Hipotalamusz



ventromediális mag
„jólakottság” központ
 intenzívebb inzulin
 szekréció

érzékeli, hogy elegendő
 táplálékfelvétel történt

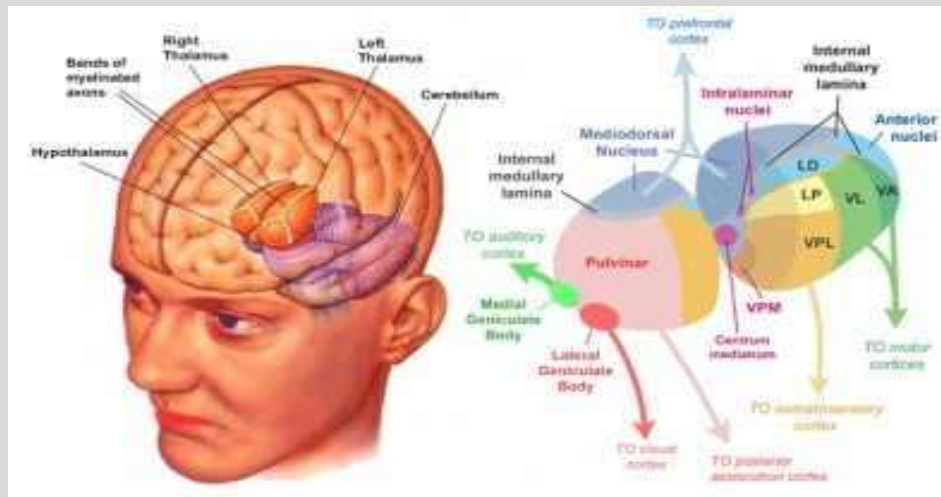


laterális mag
„éhség” központ – kiváltja a táplálékfelvételt

A laterális magcsoport a
 ventromedialis magtól kap gátló beidegést, ezért kóros
 étvágyhoz (hyperphagia) vezethet ennek a területnek a sérülése
 (koponyasérülés, agytumor) a gátláskiesés miatt.

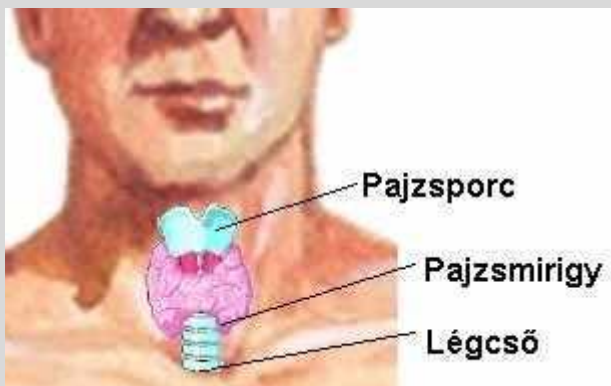
Hipotalamikus étvágy szabályozó transzmittereket írtak le,
 szabályozási rendszer zavara: **hipotalamikus elhízás**

„kötényhas”



5. Táplálkozás és betegségek kapcsolata

Pajzsmirigy hipofunkció - tiroxin alultermelődés



Mellékvesekéreg állomány glükokortikoidjainak hiperfunkciója (kortizol túltermelés) - Cushing -kór

„holdvilág arc”

bölenypúp – háton, csonttritkulás, izomfájdalmak

hason, törzsön striák





5. Táplálkozás és betegségek kapcsolata



Az elhízás kórétana

- az elhízás mindig túlsúlyt jelent, de a túlsúly nem minden esetben jelent elhízást
- az elhízás tekintetében mindig a zsírszövet mennyisége a fontos
- **Relatív testtömeg:** relatív testtömeg az ideális testtömegtől való százalékos eltérést fejezi ki

$$RTT = \frac{tt \text{ Kg}_{\text{mért}}}{tt \text{ Kg}_{\text{ideális}}} \times 100$$

Mi az ideális?

Broca-index: szerint az ideális testtömeg kg-ban a testmagasság [cm] mínusz 100

Módosított Broca-index: ebből még levon 10%-ot.

Testtömegindex (BMI) : $BMI = \frac{\text{tömeg (kg)}}{\text{testmagasság m}^2}$

ideális BMI érték: 25 **túlsúlyról** beszélünk 27-30 között **elhízásról** beszélünk 30 felett

• Bőrredő vastagság

- testfelületen négy olyan hely van, ahol az összecsíphető bőrredő vastagsága jól korrelál a zsírszövet teljes mennyiségével:

regio infrascapularis;

m. tricepsbrachii;

m. bicepsbrachii;

m. suprailiacalis.

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Bőrredő mérőeszköze: **caliper**
m. tricepsbrachii területén a
ormálérték nőknél: 30 mm alatti
férfiaknál: 23 mm alatti

Az elhízás megjelenési formái

- abban az esetben beszélünk elhízásról,
ha a mért testsúly az ideális testsúlyt
több mint 20%-kal meghaladja

Hyperplasiás elhízás: zsírszövet sejtjeinek mérete és száma egyaránt emelkedik
BMI 35 feletti, gyermekkorban kezdődik

Hypertrophiás elhízás: felnőttkorban kezdődik, általában 20-40 éves kor között,
népbetegségként leírható elhízás ebbe a csoportba tartozik,
általában társul valamilyen anyagcserebetegséggel (DM,
hypertonia, hyperlipidaemia)

Centrális típusú (abdominalis; android; alma) elhízás: has, zsigeri szervek

Perifériás típusú (gluteofemoralis; gynoid; körte) elhízás: comb, far, csípő tájék





5. Táplálkozás és betegségek kapcsolata



Elméletek soványság – túlsúlyosság kialakulására

- 1) **Csökkent energiafelhasználás:** soványak intermedier anyagcseréje rosszabb hatásokkal működik: adott mennyiségű ATP szintéziséhez nagyobb mennyiségű szubsztrátra van szükségük, így kevesebb megy raktározásra → üresjáratú reakciók
- 2) **Csökkent energialeadás („energiaszelep”):** soványak a felesleges energiától hő formájában képesek megszabadulni, míg a kövérek nem, a ventromedialis mag izgalma (jóllakottság) nem csak a laterális „evőmagot” gátolja, hanem a **szimpatikus idegrendszeren és β_3 -receptorokon** keresztül a barna zsírszövetben a hőtermelést is fokozza.
- 3) **Takarékos gén érvényrejutása:** életkörülmények változása és a genetikai alkalmazkodás közti aránytalanság. Az elmúlt évszázadok, évezredek alatt szelekciós előnyben részesült az, aki a felvett tápanyagot jó hatásokkal volt képes raktározni, a következő táplálkozás ideje és a tápanyag energiatartalma igen bizonytalan volt, **ma élő emberek** többsége valószínűleg ezeknek a **takarékos metabolizmusú egyedeknek** a leszármazottai, bennük a takarékos gén működik még, de szükség nem volna rá.

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



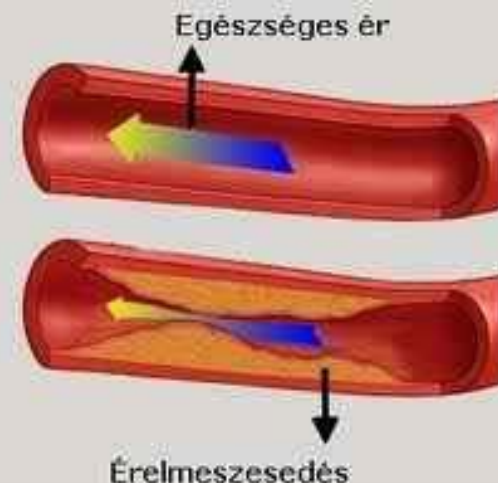
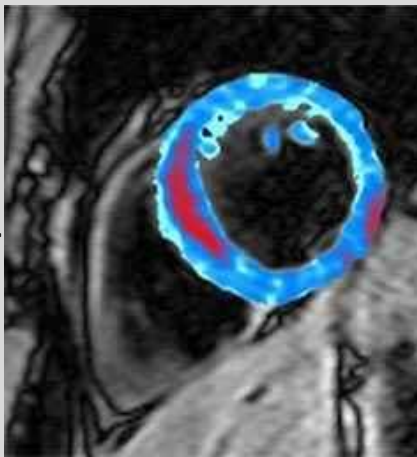
5.2. Cardiovascularis megbetegedések - szív-, és érrendszeri megbetegedések

Érelmeszesedés (atherosclerosis): vér rugalmassága csökken, koleszterin rakódik belülről az érfalra „kásaszerű” anyag → majd kalcium rakódik bele és kemény plakk alakul ki

Érelmeszesedés tünetei attól függnek, melyik artéria szűkült be: **koszorúerek** - angina pectoris, szívinfarktus
agyi erek - értelmi leépülés, agylágyulás, stroke

végtag artériák szűkülete - végtagfájdalom, végtagelhalás

vizsgálatok: - **kontrasztanyaggal** való röntgenfelvétel
- ultrahangos **Doppler** áramlásmérő
- biokémiai módszerek: pl. vérzsír



műtéti beavatkozás: értágítás, érprotézis, koszorúereknél „**coronaria by-pass**”

5.3. Hypertonia – magas vérnyomás

- alattomos betegség, lassan alakul ki
- hipertonia: 140/90 Hgmm felett
optimális: 120/80
120 Hgmm - szisztolés érték
80 Hgmm – diasztolés érték
- magas vérnyomás → koleszterin lerakódást segíti az érfalra



típusai: **a) primer hipertonia** - életmód, táplálkozás, zsírban és sóban gazdag ételek

Na + Ca / K + Mg = 1 (MAGYARORSZÁGON EZ AZ ÉRTÉK 2.5)

K és Mg (értágító) - bevitel vérnyomás csökkentő

Na bevitel sózással és magas sótartalmú ételekkel,

napi bevitel nem haladhatja meg az 5-7 gr. **Napi 15 gr. is beviszünk !!!**

- **magas koleszterin szintén vérnyomás növelő**



5.4 Magas koleszterin szint vér koleszterin értékek

**Össz .
koleszterin 5.2-7.0 (kóros 7.1
felett)**

**HDL-
koleszterin 0.9-1.42 (kóros 0.9
alatt)**

**LDL –
koleszterin 3.4-4.2 (kóros 4.2
felett)**

**TG 1.7-2.3 (kóros 2.3
felett)**

Koleszterin szint mérése:

- rutin vérvizsgálat, egyszerű tesztcsíkkal, a vérsír 2-3 perc alatt színreakciót ad → tesztcsíkot fotometriás készülékbe tesszük, mérés adat alapján az **összkoleszterin** érték
 - telített zsírsavak → fokozzák a koleszterinképződést
 - telítetlen zsírsavak, zöldségek, gyümölcsök → csökkentik az összkoleszterinszintet (medditerrán népek, eszkimók)
- csökkentik az összkoleszterinszintet: E vitamin, vörösbor



5.5 Diabetes mellitus - cukorbetegség

típusai: **1-es típusú** diabetes mellitus (**IDDM**)
2-es típusú diabetes mellitus (**NIDDM**)

különbség:

- 1-es típusú diabetes valóban inzulinhiányon alapul
- inzulindependens a beteg
- 2-es típus kiváltó oka a perifériás inzulinrezisztencia
- inzulintól független a beteg

kompensáló mechanizmus:

- endogén inzulinszekréció fokozása, ami miatt előbb-utóbb a pancreas B-sejtjeinek kimerülését okozza, így a 2-es típusban is kialakulhat az inzulindependens állapot (2-es típusú inzulinnal kezelt DM)

cukorbetegség meghatározásának lépései:

1. lépés: vércukorérték vénás plazmában mérve

- ha ez **> 11 mM**, és fennállnak a DM klasszikus tünetei (polyuria, polydipsia, fogyás, esetleg ketoacidosis), akkor dg.: **DM**

(ha nincsenek klasszikus tünetek,
akkor éhgyomri mérés javasolt)





5. Táplálkozás és betegségek kapcsolata

5.5 Diabetes mellitus - cukorbetegség

- ha ez $> 5,5\text{mM}$, de nem éri el a $11,0\text{ mM}$ -t, akkor éhgyomri értéket kell mérni (2. lépés)
- ha ez $< 5,5\text{mM}$, akkor a cukorháztartás normáli

2. lépés: éhgyomri vércukormérés (min. 8 órás éhezés után, vénás plazmából)

- ha ez $> 7,0\text{ mM}$, akkor ezt meg kell ismételni, ha másodszor is $7,0\text{ mM}$, akkor a dg.: **DM**, ha nem, akkor **oGTT** javasolt
- ha ez $> 6,0\text{ mM}$, de nem éri el a $7,0\text{ mM}$ -t, akkor **oGTT** javasolt (3. lépés)
- ha ez $> 5,0\text{ mM}$, de nem haladja meg a $6,0\text{ mM}$ -t, akkor időszakos (3 évenkénti) ellenőrzés javasolt
- ha ez $< 5,0\text{ mM}$, akkor a cukorháztartás normális

3. lépés: orális glükóztolerancia teszt (oGTT)

- csak éhgyomri és 2 órás mérést végzünk
- ha a 2 órás érték $> 11\text{ mM}$, akkor a dg.: **DM**
- ha a 2 órás érték $> 7,8\text{ mM}$, akkor a dg.: **IGT** (csökkent glükóztolerancia)

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



5. Táplálkozás és betegségek kapcsolata



5.5 Diabetes mellitus - cukorbetegség

A mai ajánlások minden oGTT vizsgálatnál 75 g glükóz használatát írják elő. Terhes nőknél az oGTT, mint szűrés kötelező, az interpretáció azonban egy kicsit más: mindenki **gesztációs diabéteszesnek (GDM)** tekintendő, akinél a 2 órás érték eléri a 7,8 mM-t.

Másodlagos cukorbetegség: más betegség kísérője a cukorbetegség kialakulása pl. alkoholizmus, szteroidok bevitele

5.6. Metabolikus szindróma

Korunk leggonoszabb tünet együttese: biológia láncreakció indul be

- ma már gyermekeknél is kimutatható a metabolikus szindróma kezdeti lépései
- megoldás: reakciósor első lépését kell leállítani (diéta, rendszeres mozgás)

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



Metabolikus szindróma

Metabolic syndrome (Syndrome X)

- Central obesity
- High blood pressure
- High triglycerides
- Low HDL-cholesterol
- Insulin resistance



ADAM.



zsírfelesleg (túlsúlyosak inzulinszintje magasabb) → hiperinzulinizmus → magas triglicerid, LDL, összkoleszterin szint → érkárosodás → magas vérnyomás → inzulintermelő sejtek

(hasnyálmirigy Langerhans - szigeteinek B-sejtjei kimerülnek) → **cukorbetegség**

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

Metabolikus szindróma megelőzése

- életforma váltás, egészséges táplálkozás
- kannabionid receptorok működésének szabályozása (egerekkel végzett kutatások)
 - szervezet energia tárolásában **két kannabionid** receptor játszik fő szerepet
 - CB1-a szervezetben több helyen megtalálható,
 - CB2- immunrendszer sejtjeiben van
 - CB1 gén „kiütésével”** → CB1 receptor nem működik (zsírbevitelnél sem jelentkezett egereknél súlygyarapodás, máj elzsírosodása)
 - mellékhatás:** alkalmazott gyógyszer idegrendszerbe való bejutása depressziót okozott



5.7. Táplálék allergiák, enzimdefektek

Allergiák:

- allergénnel való első találkozás → tünetmentes, de megkezdődik az ellenanyagtermelés
- ismételt találkozásnál: sejtek hisztamint v. szerotonint termelnek → **allergiás tünetek** (azonnal, v. néhány óra múlva)

Táplálék allergia érintheti:

- bőr kiütéses elváltozásai (csalánkiütés)
- emésztő-szervrendszeri elvált. (száj, ajkak ödémája, torok, garat ödéma)
- légzőszervrendszeri allergia
- kínai konyha szindróma (**nátrium-glutamán** – ízfokozó adalékanyag)

Enzimhiányon alapuló anyagcsere zavarok

Laktóztolerancia: enterocyták **laktáz hiánya** miatt a **laktóz nem bomlik** monoszacharidokra (glu+gal), így azok felszívódása nem történik meg. Bélben visszamaradva annak baktériumai elbontják, ugyanakkor ozmotikus aktivitása révén folyadékot tart vissza. A kettő együtt **puffadáshoz hasmenéshez** vezet.

Szacharóz-izomaltóz intolerancia: maltáz izoenzimek hiánya miatt a szacharóz, izomaltóz, keményítő lebontása zavart (hasmenés, bakteriális bontás eredménye hidrogén → detektálható)





5. Táplálkozás és betegségek kapcsolata



5.7. Táplálék allergiák, enzimdefektek

Glukóz-galaktózmalabszorpció (GGM): enterocytá transzportrendszer sérült (SGLT), gyakran együtt jár a cukrok vesében történő visszaszívódásának zavarával, cukrok fogyasztása után hasmenés jelentkezik

Galactosaemia, galaktózintolerancia: *galaktóz-1-P-uridil-transzferáz (galactosaemia)* hiánya miatt **galaktóz, galaktóz-1-P** és **galaktikol** szaporodik fel a vérben és a szövetekben, melynek egy része a vizelettel ürül. szövetekben lerakódott galaktitol súlyos károsodásokat okoz (cataracta, intelligenciazavar, májcirrhosis, nephropathiák, haemolysis).

Galaktokináz hiánya (galaktózintolerancia) hasonló tünetekkel jár, bár ebben az esetben a máj érintettsége kisebb.

Fenilketonuria: → (fenilalanin → tirozin)

Alkaptonuria: tirozin anyagcsere rendellenessége (homogentizinsav-oxidáz enzim defektusa okozza) → homogentizinsav felszaporodik (vizelet állás közben megfeketedik) → csont és porcfejlődés zavara

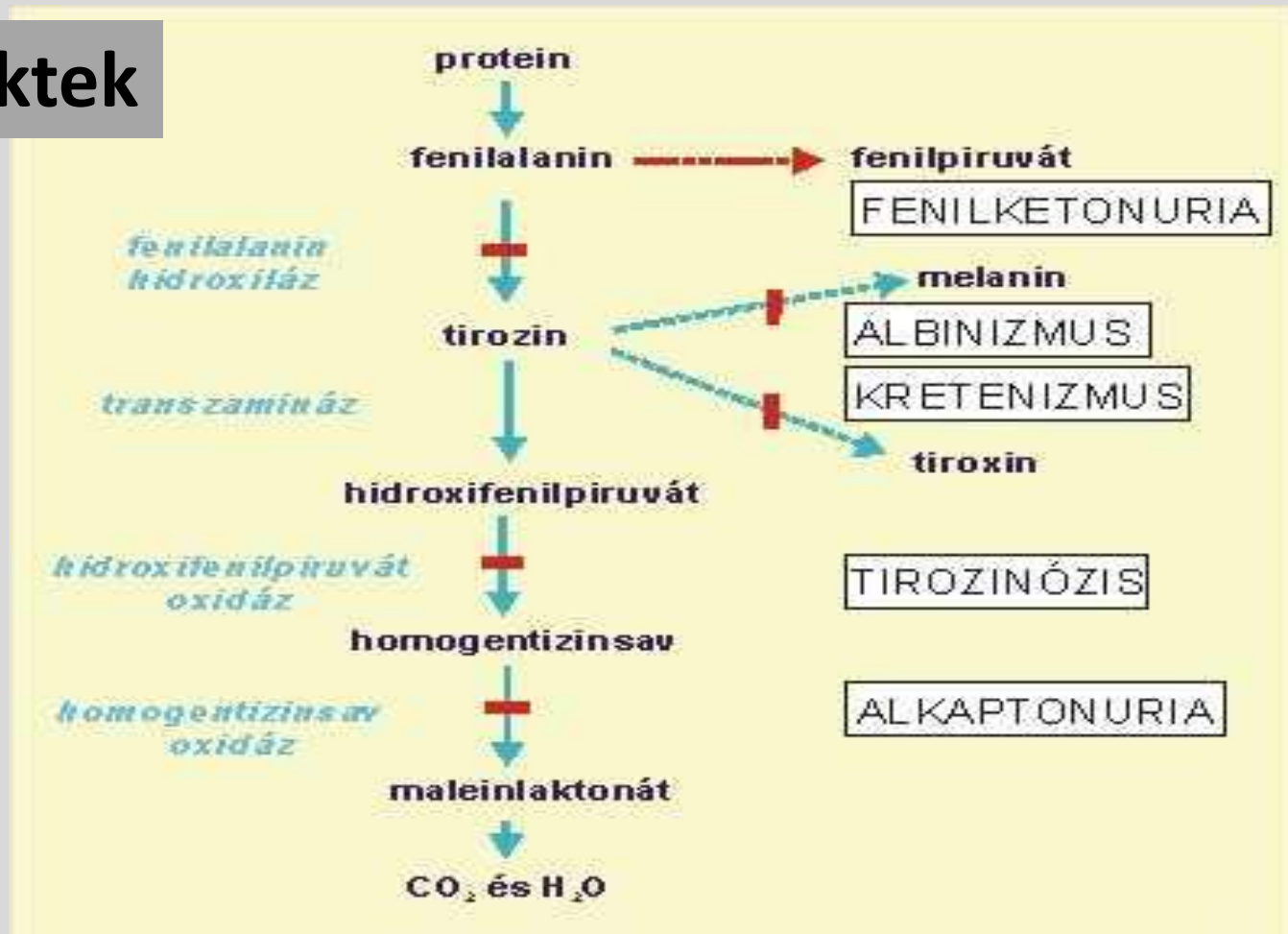
TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Enzimdefektek



5.8. Rosszindulatú daganatos megbetegedések

- környezeti tényezők szerepe jelentős
- táplálkozás-daganatos megbetegedések kapcsolata: vastagbélrák, emlőrák
petefészekrák, prosztata rák
- gyakran egyértelmű kapcsolat nehezen kimutatható (hosszú latencia idő, több év)

Fázisok

1. Iniciációs fázis: DNS károsodik, alvó állapot

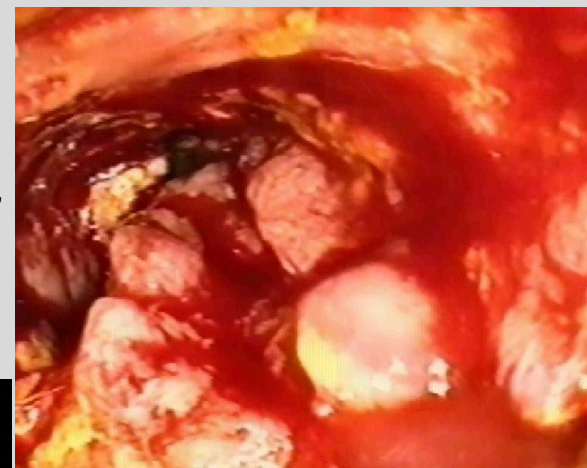
mutagének: kémiai anyagok, fizikai hatás, alkohol ,vírusok,

daganat kialakulását kiválthatja (több mutáció szükséges!!!)

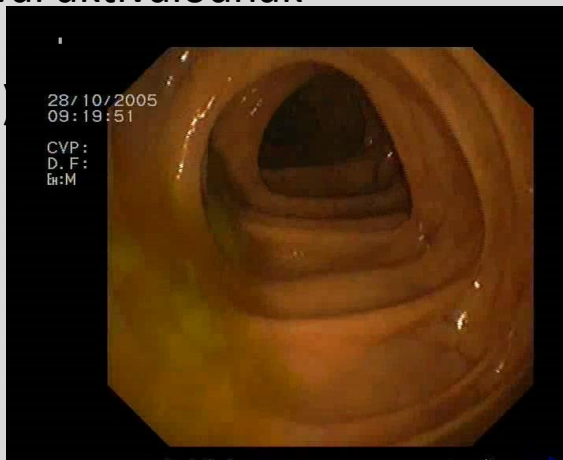
a) ha az onkogének mutációval aktiválódnak

b) tumorszuppresszor

gének inaktiválódnak (p53)



ép és daganatos vastagbél
részlet



Rosszindulatú daganatos megbetegedések

- 2. Progressziós fázis:** daganatképződés aktiválódik
folyamata: kontrollálatlan sejtosztódás
tumoros sejtek elkerülik az apoptózist
növekedési faktorokat, új ereket fejlesztenek
- 3. Proliferációs fázis:** szervezetben szétterjed, környező szövetekbe nyomulnak, áttéteket (metasztázist) képezhetnek

Típusaik:

- **Karcinoma** - epitheliális sejtől indul (mell, prosztata, vastagbél, bőr)
 - **Leukémia** – csontvelői őssejtől indul
 - **Limfóma** – nyirokcsomó betegsége
 - **Melanoma**- melanocitákból indul
 - **Glioma**- agy sejtjeiből indul ki
- Gyermekeknél első egy évben: főleg akut leukémia, v. agytumor

Preveníció szerepe





5. Táplálkozás és betegségek kapcsolata



Irodalom

Bíró Gy. (1987): Éhezéstől az elhízásig. Medicina Könyvkiadó., Bp.

Farkas M. – Bíró Gy. – Apor P. –Füst Gy. – Zajkás G. (2001): Táplálkozás- allergia-diéta. Magyar Táplálkozástudományi Társaság. EDINFO Kiadó Kft.

Kiss I. – Arnold Cs. – Tóth K. – Matos L. – Jermendy Gy. (2002): A hipertonia kézikönyve. Medintel Könyvkiadó, Bp.

Madácsi L. – Nagy J. – Egyed J. – Tamás Gy. – Fövényi J. (2002): Diabetes mellitus elmélet és klinikum. Medicina könyvkiadó Rt. Bp.

Pados Gy. (2013): A túlsúly és elhízás korszerű kezelése. Zafír Press., Bp.

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME



6. Életmóddal összefüggő betegségek (táplálkozási szokások, stresszeltség...)

6.1. Fogszuvasodás (caries)

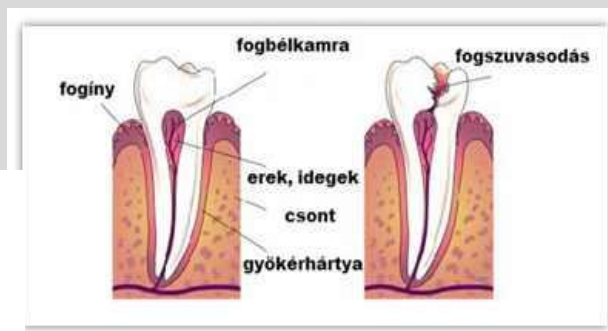
Nagy Coca - Cola kísérlet



10 nap múlva



40 nap múlva



TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014
Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

20 000
éves fog

6. Életmóddal összefüggő betegségek (táplálkozási szokások, stresszeltség...)

6.2. Reflux - gastrooesophagalis reflux

- károsodnak azok a mechanizmusok, melyek normálisan megakadályozzák a gyomortartalom regurgitációját (visszafolyását, visszaáramlását)
- következménye lehet oesophagealisulcus - fekély és stenosis – elzáródás
- nehézséget okoz az anginától való elkülönítés
- **tünetei:** mellkasi égő érzés (70%), savas reflux a torokban (31%), flatulencia - böfögés(45%), mellkasi fájdalom (33%), dyspnoe - nehézlégzés(18%)

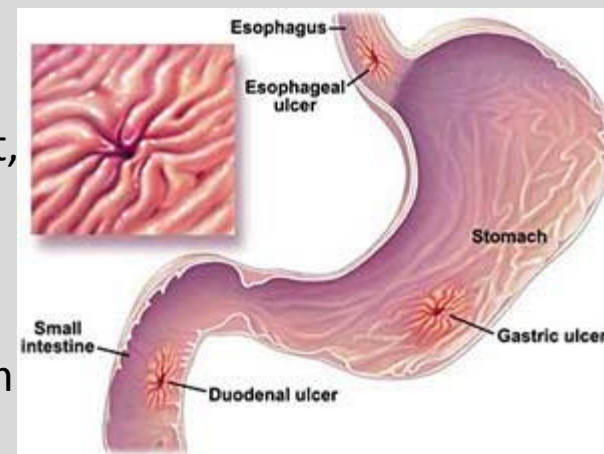
6.3. Gyomorfekély - ulcuspepticum

Hiperszekréció: okai általában extragasztrikus eredetűek

- feszült kedélyállapot - vagus aktiváción keresztül vezethet, hypersecretióhoz
- endokrin hormonok - parathormon, inzulin, glukokortikoidok szekréciót ↑

Helicobacter pylori fertőzés (HP): Gram-negatív baktérium
kis oxigén igényű

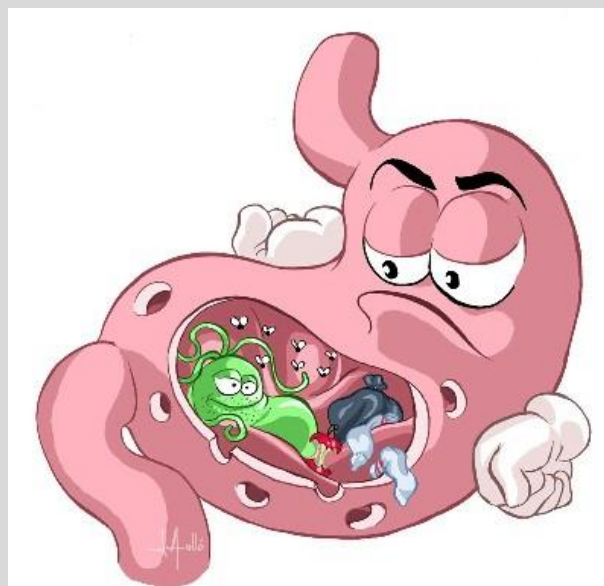
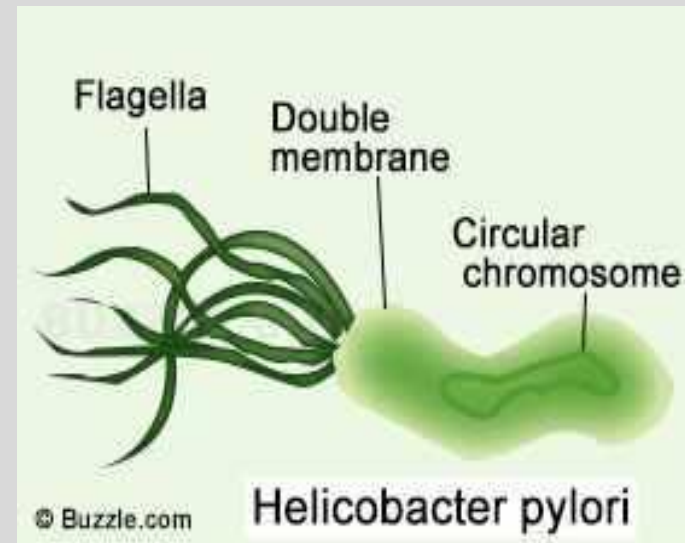
ureáz aktivitása van (ammónium burok)



6. Életmóddal összefüggő betegségek (táplálkozási szokások, stresszeltség...)

Helicobacter pylori fertőzés (HP)

- fertőződés: feko-orális úton, az elsődleges átvivő a víz
- Magyarországon: 20 éves lakosság 40%-a fertőzött
50 évesek körében 80%
- kimutathatóság: ureáz aktivitáson alapszik
- hatásmechanizmus: HP az antrum területén bázikus szigeteket képez, visszaszorítja az antralis **szomatosztatin termelést**, ezzel a basalis **gasztrin** elválasztás fokozódik
- HP-fertőzöttekben gyomorrák gyakoribb



6. Életmóddal összefüggő betegségek (táplálkozási szokások, stresszeltség...)

6.4. Pszichoszomatikus táplálkozási betegségek, táplálkozási zavarok

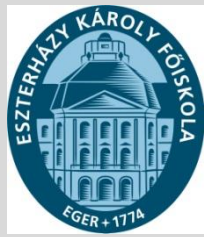
Anorexia nervosa – testképzavaros megbetegedés

tünetei:

- kóros fogyás az állandó éhezés miatt
- fogromlás, bőr kiszárad, hajhullás,
- emésztőszervrendszer károsodik
- csontritkulás, idegszövet károsodása
- menstruáció elmaradása
- torzult test-kép látás (főleg fiatal lányoknál)

Bulímia - évekig eltitkolható, evés áll a központban





6. Életmóddal összefüggő betegségek (táplálkozási szokások, stresszeltség...)



Irodalom

Bereczkei T. (2003): Evolúciós pszichológia. Osiris kiadó, Bp.

Molnár I. (2012): A káros stressz és szerepe a betegségek kialakulásában

Túry F. – Szabó P. (2000): A táplálkozási magatartás zavarai. Medicina Könyvkiadó Rt.Bp.

Szabó P. - Túry F. (1996): Testkép és testképzavar fiatal felnőttek között. In: Deviancia - jelenségek serdülőkorban (Szerk.: Pető Zoltán). Edutech Kiadó, Sopron, 51-67.

TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014

Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású
egyetemi együttműködés,
DE-SZTE-EKF-NYME

