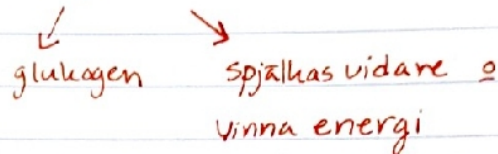


Metabolism & energi

Metabolism = ämnesomsättning

I levande varelser innefattas både spjällning & uppbyggnad av molekyler
Stora molekyler → mindre molekyler → nya stora molekyler

Ex: Stärkelse spjällas till glukos



Del av metabolism där spjällning sker = katabolism
Uppbyggnad av nya samt större molekyler = anabolism

Katabolism frigör energi ⚡

Anabolism kostar energi

Mag/tarm

katabolism

mindre molekyler

CELL

→ anabolism

↑ ATP

→ katabolism (cellandning)

Kroppens kemiska sammansättning

- 65% vatten
- fett & lipider 16%
- protein 15%
- kolhydrater 0,5%
- mineralämnen 4%

* Cellplasma innehåller huvudsakligen vatten
⇒ varför så mkt vatten

* Låg halt kolhydrater: Tar ej upp cellulosa

↳ : Omsätts elr upplagsnärning i f. av fett

* Stor andel proteiner finns i muskler

* Ca 20 olika grundämnen & flera är spårämnen

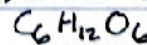
Kolhydrater $C_n(H_2O)_n$

- Namn kommer från består av C & H₂O

Monosackarider

- Enkel "ring"

- Många består av 5C elr 6C
↑ pentoser ↑ hexoser



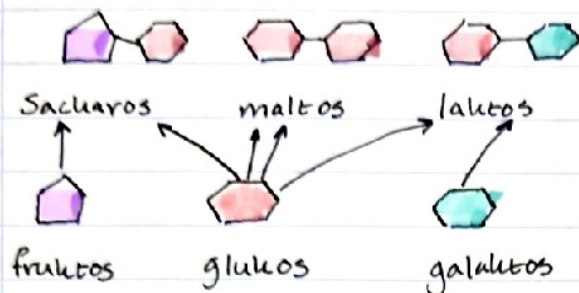
Glukos & Fruktos innehåller olika funktionella grupper

⇒ Ringstruktur m. olika antal atomer

Antal atomer = antal hörn

Disackarider

2 förenade monosackarider
Sacharos är exempel



Polyackarider

Långa kedjor av glukosmolekyler
Cellulosa, stärkelse & glykogen

cellulosa

stärkelse

glykogen

Lipider

- Stora avsnitt m. endast C & H
Fetter, fosfolipider, steroid & vaxer

Fetter

Glycerolmolekyl + 3 karboxylsyramolekyler

↓
alkohol m. 3 hydroxylgrupper

↑ ingår i fettmolekyler
⇒ fettsyror

Fettsyror m. enkelbindningar mellan C = mättade fettsyra

Ex: Animaliskt fett & kolestero

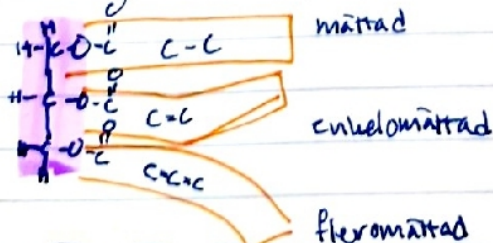
Högre smältpunkt → fasta i rumstemp

m. en dubbelbindning mellan C = omättad fettsyra

m. flera dubbelbindningar mellan C = fleromättad fettsyra

Ex: vegetabiliskt fett & fiskfett

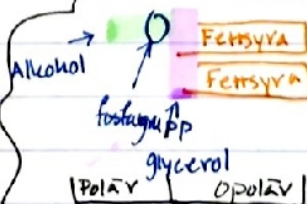
lägre smältpunkt → flytande i rumstemp



När fettsyror binder till glycerol
lämnas $3H_2O$

Fosfolipider i cellmembran

- Variation polaritet
⇒ bra för cellmembr.



Bildas lätt
en kanal/sluss
där koll på
ämnesutbyte

Cellmembran:
ut från cell
in mot cell

Proteiner

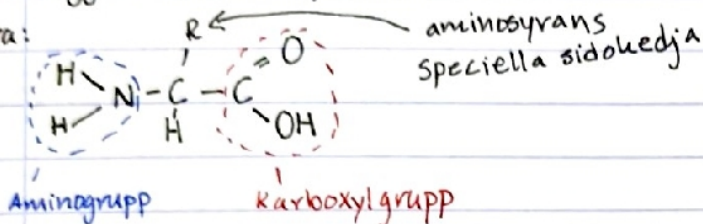
Grekiska 'protos' = "den första"
finns både som byggmaterial & biologiskt aktiva

Byggnation



- Byggs av 20 aminosyror

Aminosyra:



transport proteiner ex: hemoglobin

antikroppar

Visa hormoner

enzymer $\Rightarrow$ biologiska katalysatorer

Enzymer - livets katalysatorer

- Består huvudsakligen av proteiner

- Styr & påskyndar kemiska reaktioner i kroppen

Många enzymer har hjälpämne elv kofaktor $\Rightarrow$ (ej protein)

Kofaktor kan vara organisk elv oorganiskt

Permanent inbyggd kofaktor = prostetisk grupp

Kan även vara organiskt som ansluter tillfälligt = koenzym

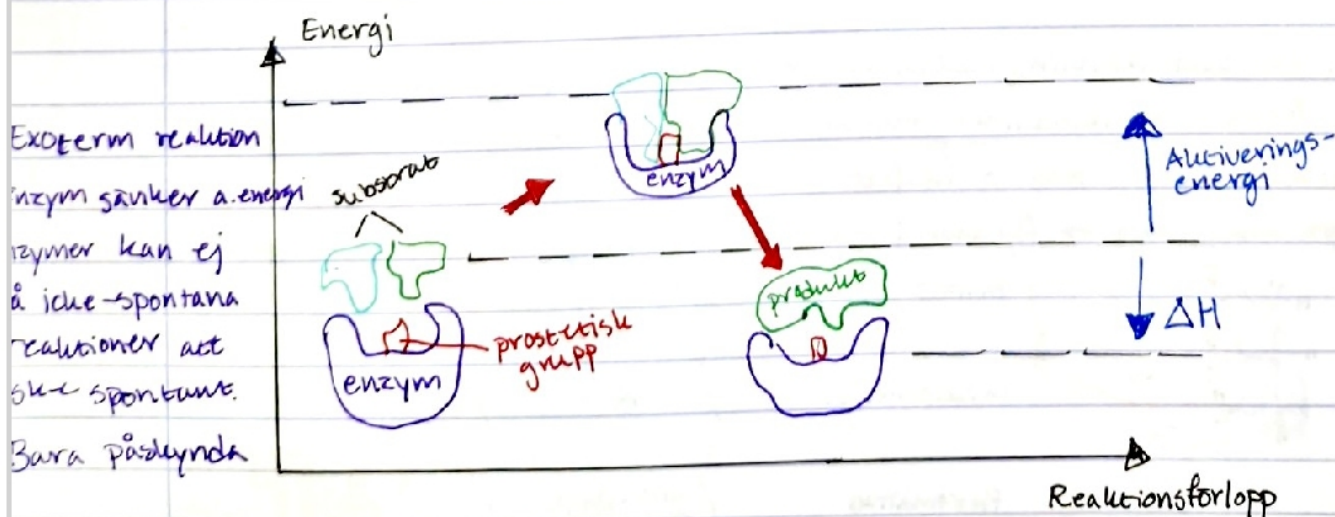
Enzymer består ofta av proteinkomplex m. fickor

$\Rightarrow$ Reagerande ämnen passar in i fickorna

$\Rightarrow$ Varje enzym är anpassat för att katalysera specifika reaktion hos reaktanter

När molekyl landat i fickan försvagas dess bindningar $\rightarrow$ spjälkas till mindre

Lättare reaktion = sänka aktiveringsenergin $\rightarrow$ lättare reagerar



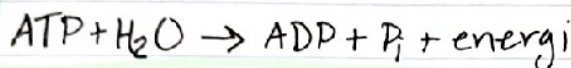
ATP

- små lättlösliga molekyler som transporterar energi
= Adenosintrifosfat

Är en nukleotid bestående av → kvävebas: adenin

↓
kolhydraten: ribos
3 fosfatgrupper

ATP avger lätt en fosfatgrupp ⇒ energi frigörs
Efter släpp ⇒ adenosindifosfat (ADP) bildats samt organisk fosfatgrupp
exoterm



↓
 P_i i = inorganisk

ATP kan avge ^{yttre} fosfatgruppen till en molekyl

⇒ molekylens kemiskt bundna energi ökar

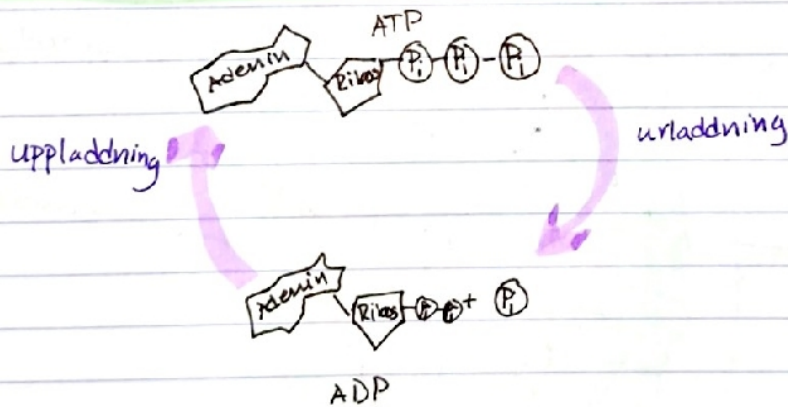
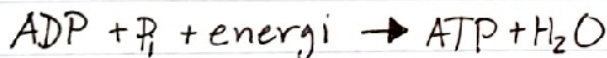
= fosforylering

Molekyl kan nu delta i mer energikrävande reaktioner

ATP är hjälpgrupp till enzymer som katalyserar energikrävande reaktioner

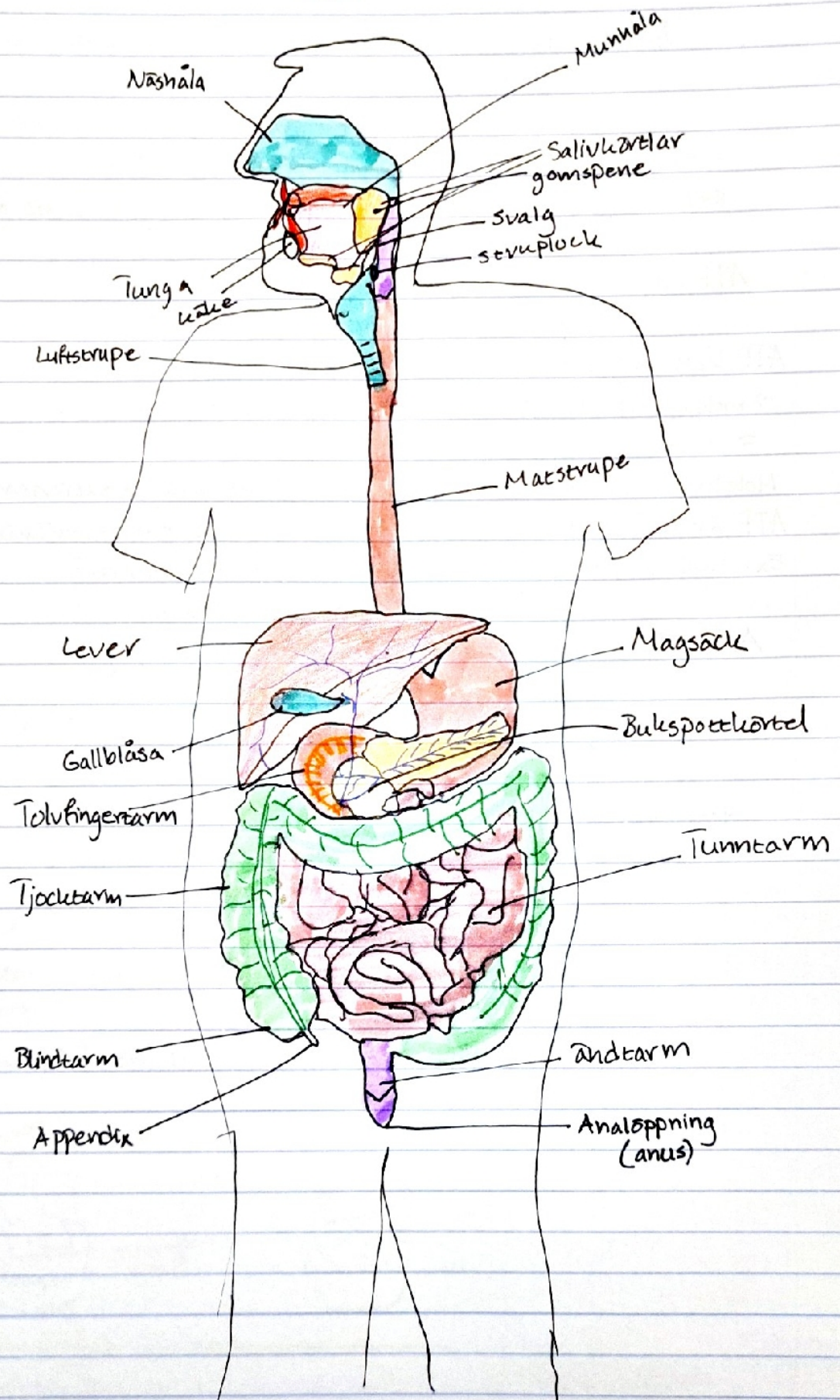
Ex: Cellens proteinsyntes är beroende av enzym + ATP

Endoterm



BliR åter ATP genom att energi tillförs från exempelvis cellandning

Matspjällning



Munnhålan & matstrupen

- Tänder sönderdelar mekaniskt
- saliv kemiskt

I munhåla blandas föda m. saliv

Saliv innehåller slimämne mucin & enzymet amylas + vätekarbonatjoner

↓
lättare
att svälja

↓
Påbörjar spjällning
av kolhydrater

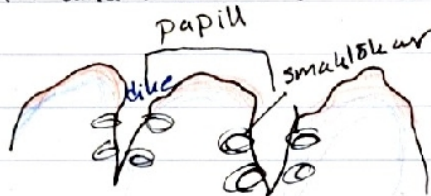
Finns bakterier som utvinnet energi ur kolhyd. & bildar mjölkesyra

⇒ vätekarbonatjoner neutraliserar syra för att skydda emalj

På tunga finns sinnesceller ⇒ sitter i grupper & kallas smaktökar

Fem grundsmaker: Sött, salt, surt, beskt & umami

Smaktökar för umami aktiveras av aminosyran glutaminsyra



På tunga finns papiller omgivna av diken. Diken fylls av saliv & på väggar sitter smaktökar

- Luktssinne påverkar också smaken

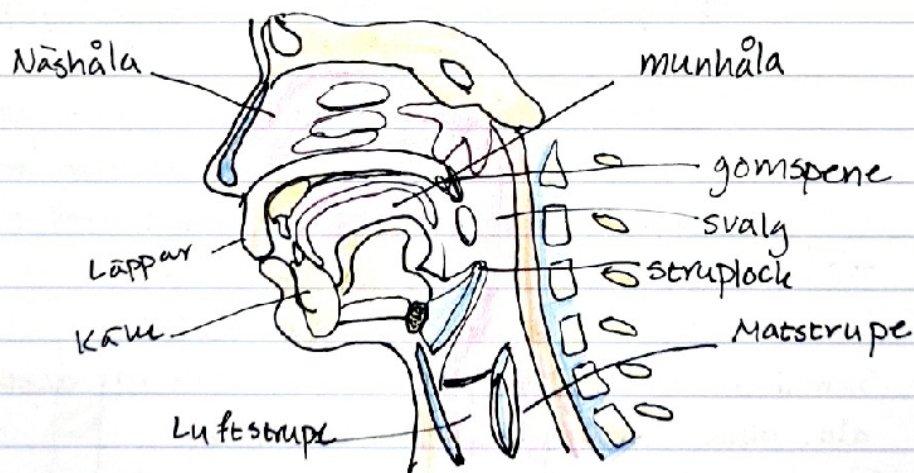
Sväljer ⇒ tunga pressar maten bakåt ⇒ sväljreflex

Vågor som pressar maten nedför matstrupen

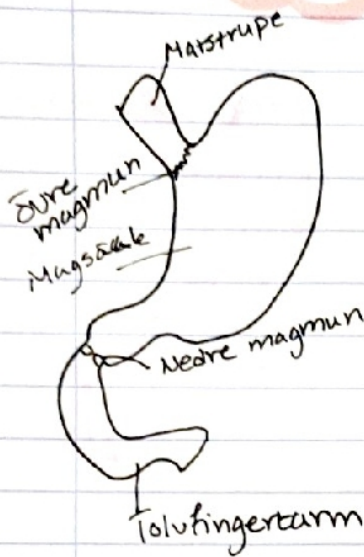
⇒ Matstrupens vägg har glatt muskulatur som ger peristaltiska rörelser

→ pressar även i tarmarna

Struplock stänger luftstrupen när du sväljer



Magsäcken



Magmunnar kan öppnas/stängas av ringmuskler
Övre släpper in mat & kan också öppnas för att kväla + ej upp
Nedre portionerar ut innehåll till tarmen

Magsäckens muskelrika vägg knådar maten
Mat blandas ~~av~~ med magsaft

Magsaft

- Saltsyra, enzym pepsin & stam (mucin)
- Bildas av magsäckens epitelceller
- Ser, luktar mat frigörs hormonet gastrin

⇒ Stimulerar produktion av magsaft

pH : 1,5 ⇒ enzym amylas upphör att verka

⇒ dödar många bakterier

pepsin spjälkar protein + genom att protein denatureras i sura miljöer = effektivt

Pepsinogen bildas i epitelceller ⇒ (pepsin hade förstört cellerna)

Pepsinogen + Saltsyra = pepsin

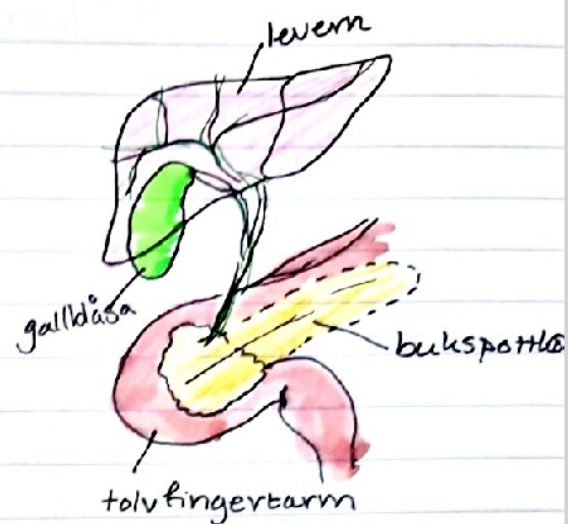
Mucin är glykoproteiner → 1 kolhydratsdel & 1 proteindel
⇒ skyddar magens insida från saltsyra & pepsin

Magsår

- Skada på magväggen/tolvfingertarmen
- Om ej skyddas mot saltsyra ⇒ frättskador
- Vanligaste orsaken är angrepp av bakterier
- Slemhinna kan även skadas av läkemedel m. acetylsalicylsyra
- alt. vissa antiinflammatoriska läkemedel
- Tobaksrökning = ökad risk

Tolvfingertarmen

- Tarmens första del
- Första avsnittet av tunntarmen
- Ca 25 cm lång
- Föda blandas m. bukspott & galla



Bukspott

- Basiskt $\Rightarrow$ neutraliserar från magen
- $\Rightarrow$ Om ej neutraliserar $\Rightarrow$ magsår

Blandning av enzymer, verksamma i högre pH än magen

Trypsin som fortsätter delning av proteiner $\rightarrow$ peptider

Amylas $\rightarrow$ fortsätter spjällning av stärke

Lipas spjällar fettmolekyler $\rightarrow$ glycerol

$\rightarrow$ fettsyror

Galla

- Bildas i levern & lagras i gallblåsan innan portioneras till tarm

Gallsalter (som lever bildat av kolesterol)

Gallsalter bifördelar fett till små droppar $\Rightarrow$ kan blandas i tarminnehåll

$\Rightarrow$ kontaktyta till lipas ökar

Bilirubin : gallfärgämne

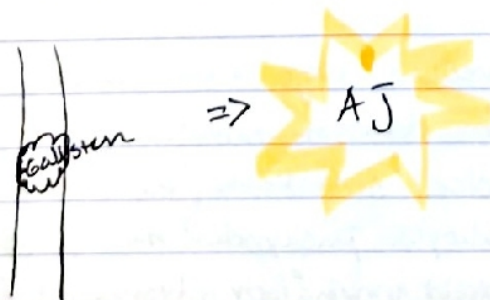
* Bildas vid nedbrytning av röda blodkroppar

$\Rightarrow$ ger avföring brun färg

Överskott på kolesterol $\Rightarrow$ avges i gallan

$\Rightarrow$ förenas m. gallsalter & fosfolipider för att bli vattenlösliga

För hög halt $\Rightarrow$ kolesterol kan bli gallstenar & fastna i gallgången



Tunntarmen

5m lång

Utsöndrar tarmsaft för att göra innehåll mer lättflytande

Peristaltiska muskelrörelser bearbetar

Spjällning av födoämnen slutförs & huvudsaklig upptagning till blodet & lymfan

Tunntarmens egna spjällande enzymer verkar i epitelcellernas membran

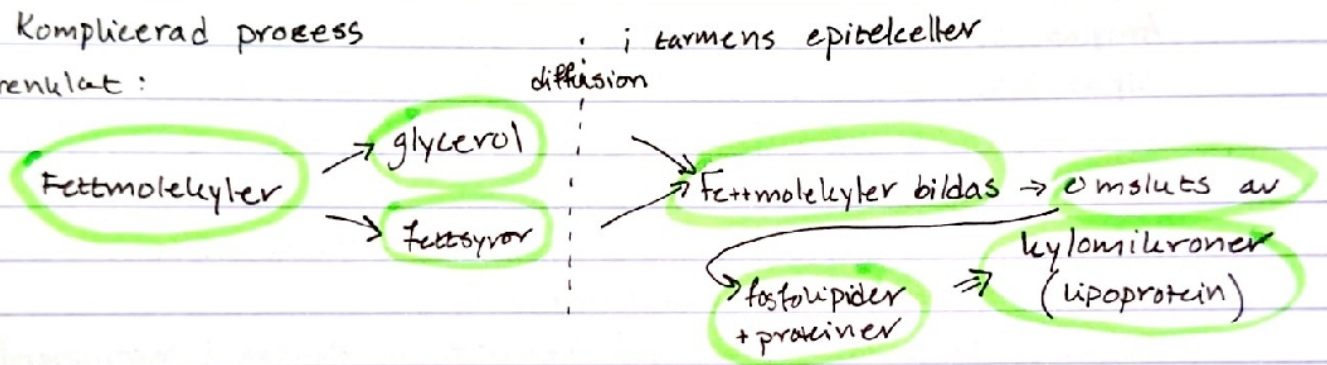
Spjällade molekyler diffunderar sedan till blodet respektive lymfan

Efter spjällning har blivit monosackarider / fria aminosyror

Fettmolekylers spjällning

• Komplexerad process

Förenklat:



Kylomikroner är för stora för att diffundera från tarmcellerna

⇒ Töms genom exocytos & transport till lymfan

Lymfkärl ansluter till blodomlopp i höjd m. hjärtat ⇒ kylomikroner hamnar i blodet

I kapillärerna spjällas åter fett av enzym ⇒ celler kan ta upp glycerol & fettsyra

Tunntarmens struktur

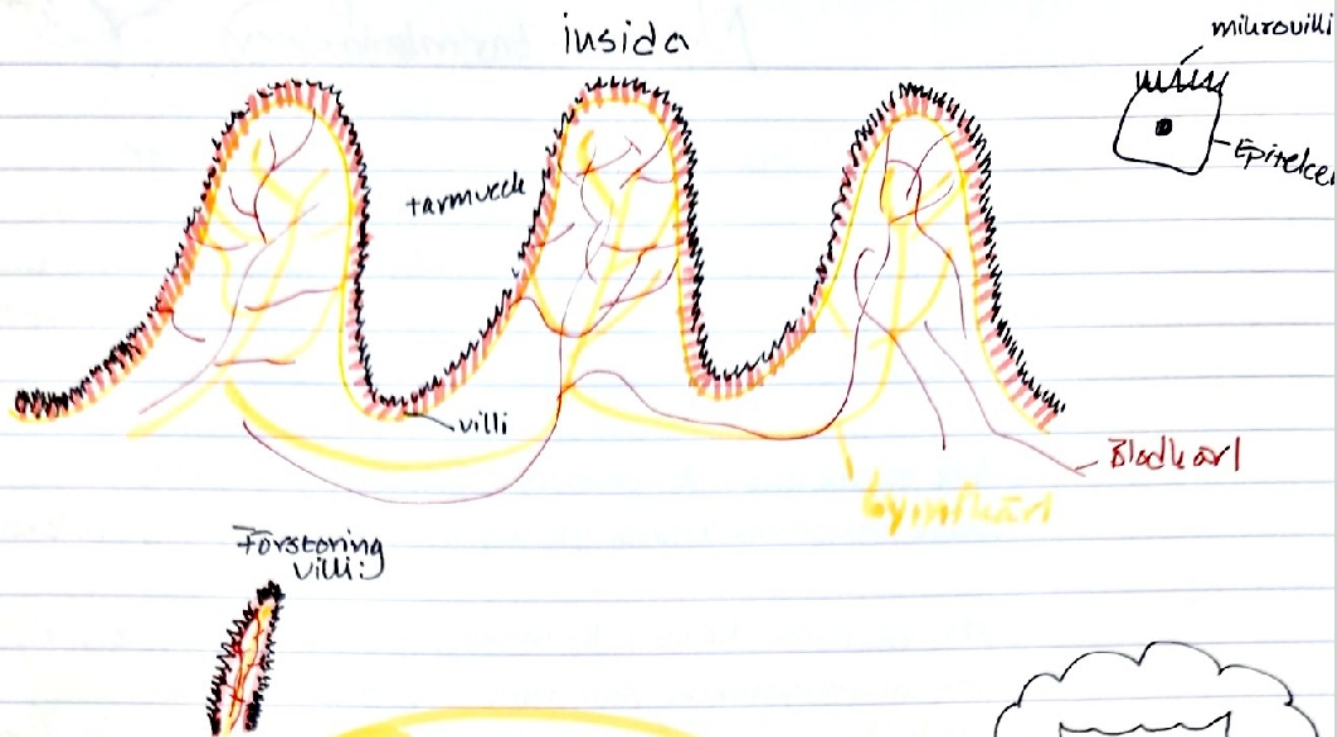
- Kraftigt veckad vägg = stor kontaktyta mot innehåll

veckor är försedda m. tarmludd (villi)

Varje epitelcell små veckor (mikrovilli)

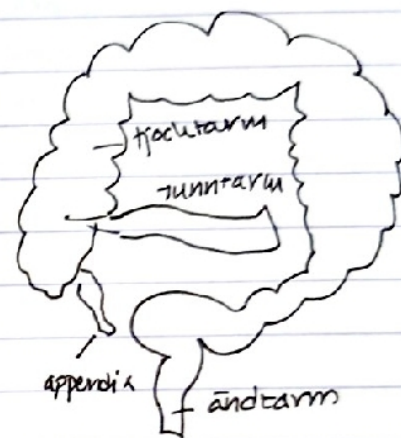
Stor kontaktyta påskyndar näringsupptaget

Varje tarmludd innehåller blodkärl + lymfkärl



Blindtarmen

- Där tunntarm går över till tjocktarm
- Har appendix
- Hos människa endast säcklik utbuktning
- ⇒ Hos djur: lång & här spjällas cellulosa
- Blindtarmsinflammation = appendix inflammerat
- Appendix innehåller vita blodkroppar = del i immunförsvar



Tjocktarmen

- Uppgite: Ta upp vatten
- Först upptar tarmceller natriumjoner (aktiv transport)
- När jonkoncentration ökat tas vatten genom osmos
- Lång tid i tarmen = mycket vatten tas upp
- Fibrer stimulerar & motverkar förstoppning



Infektioner stimulerar rörelse & motverkar vattenupptagning (ofta virus eller bakterier)

Matförgifning kan bero på att bakterier bildat toxiner i maten → (+&l tillagning)

Nyttiga tarmbakterier



Mutualistiskt förhållande till tarmbakterier

Tarmflora syftar på bakterierna som lever i tarmen

Mjölkesyrabakterier - tunnarmen → jäser kolhydrater under bildning mjölkesyra
⇒ svårare etablering skadliga bakterier

E. coli - tjocktarmen

Allra största delen av tarmflora finns i tjocktarmen

Skulle bakterierna komma på andra ställen → allvarliga infektioner

Snälla bakterier bildar: K-vitamin, B-vitamin & fettsyror

Lever av näringsämnen som människan ej kan spjälka

⇒ Bildar gaser vilka antingen tas upp av tarm elr fises ut

Antibiotika förstör tarmflora

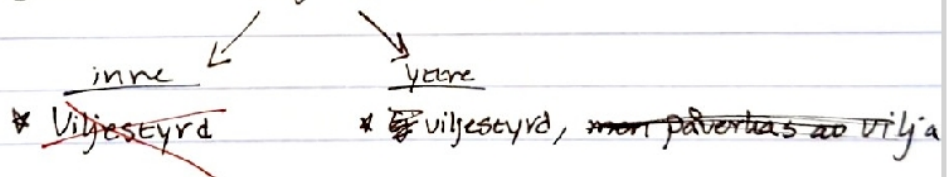
Leoning: Plantera frisk persons bajs i ändtarm

Probiotika produceras verkan? ⇒ mut dör i magsäcken

Ändtarmen

- Finns här innan analtömning

Tömning regleras av två ringmuskler



När inne ringmuskeln slappnar av & öppnar sig
= brådska till toalett