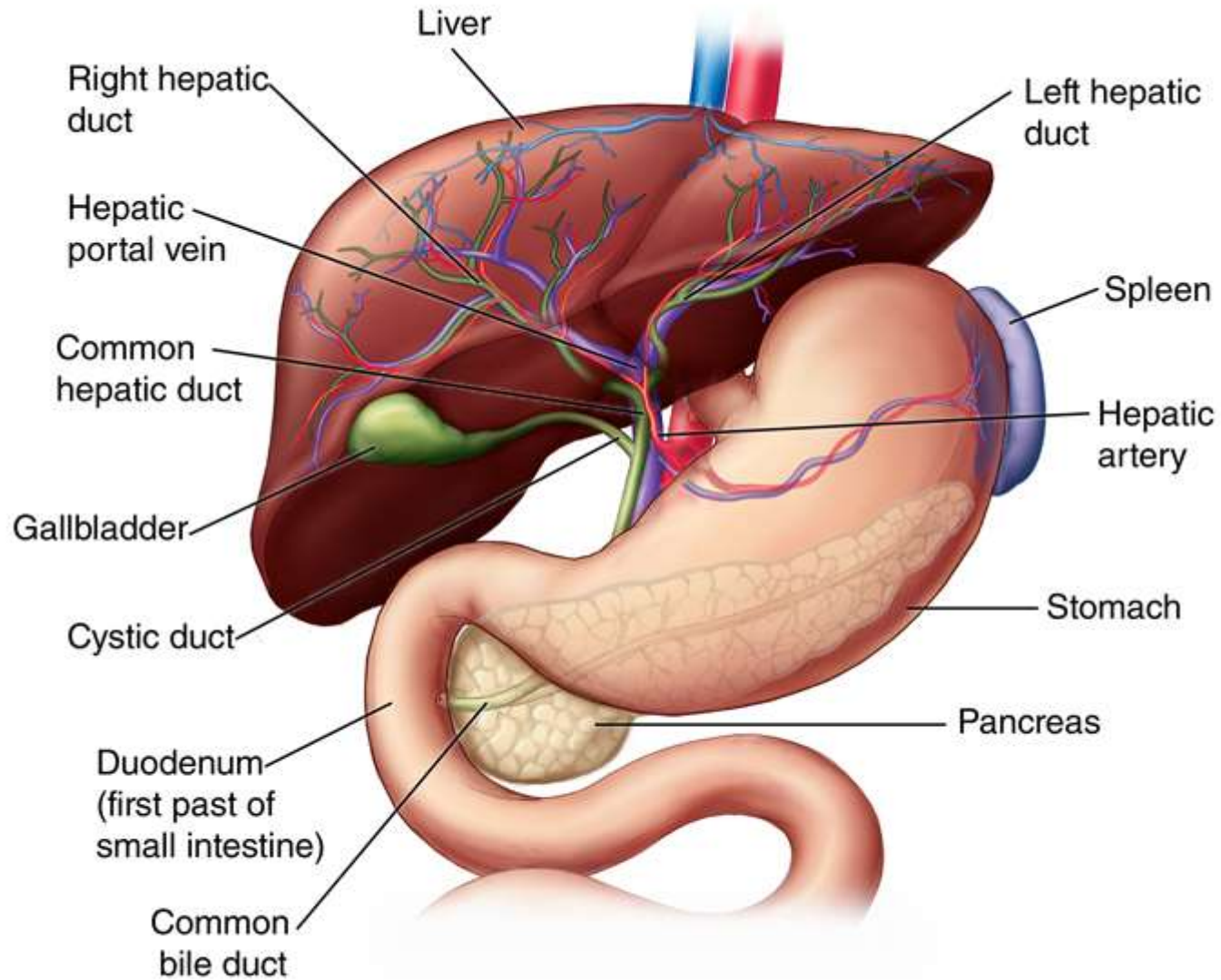
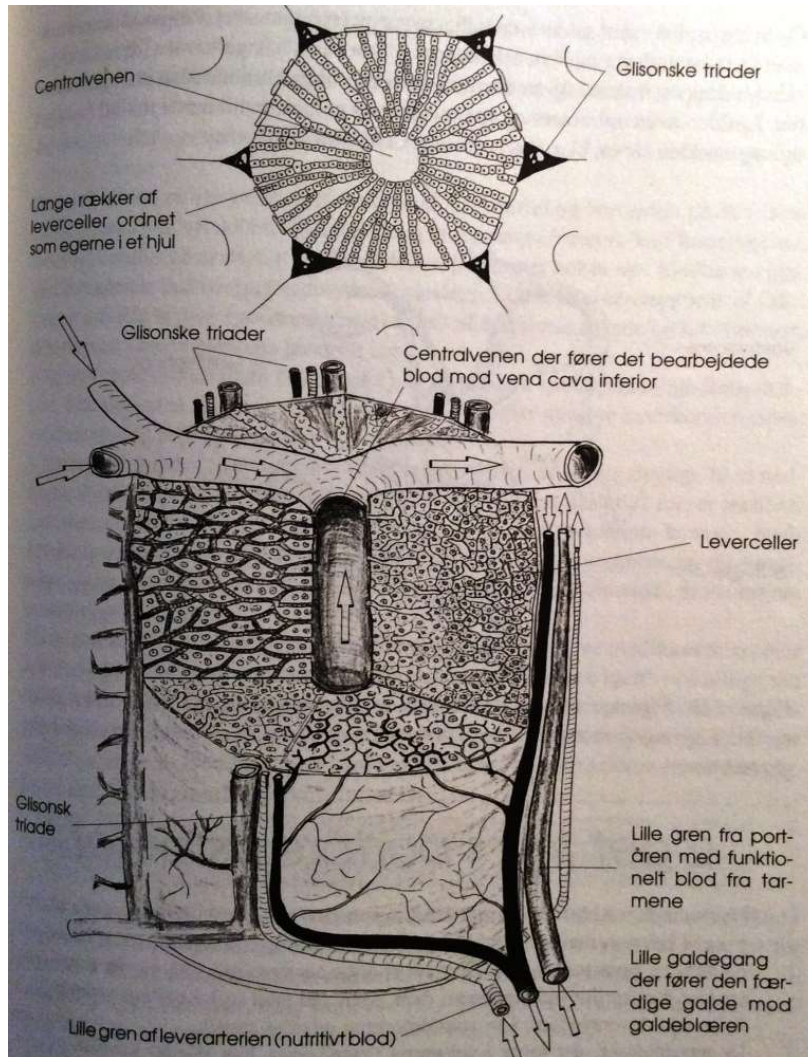


[leveren]



[leverens blodforsyning]



Nutritiv
blodforsyning

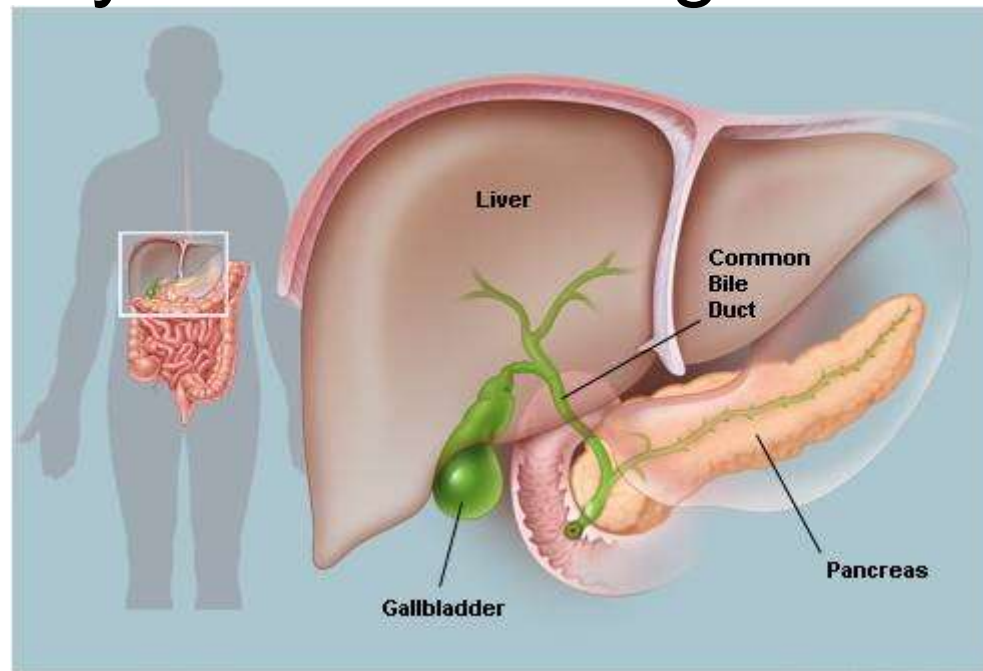
Funktionel
blodforsyning

[leverens funktioner]

- Aktivering/inaktivering af hormoner og toxiner
- Depotfunktion
- Produktionsvirksomhed
- Regulationsfunktion
- Næringsstofomsætning
- Høj regenerationsevne

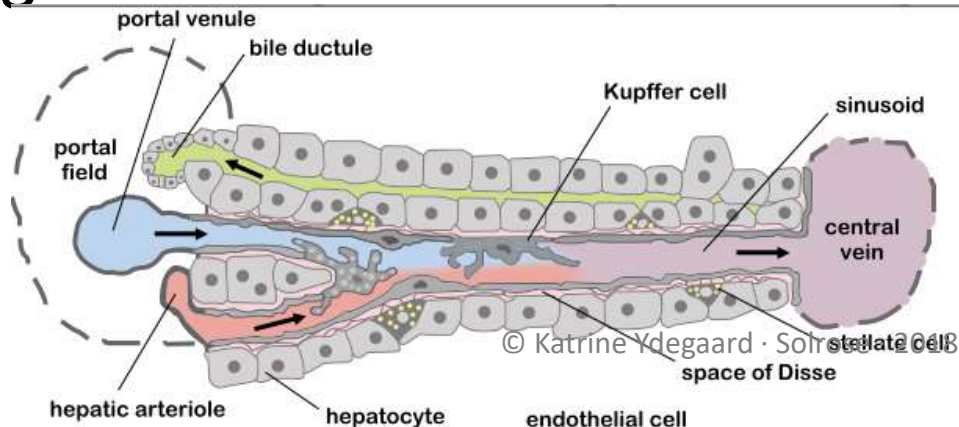
[leverens afgiftning]

1. Filtrering af blodet via portåresystemet
2. Galdeseekretion
3. To-trinssystem: Fase I og Fase II



[filtrering]

- Filtrering af blod via portåresystemet (filtrere 600 L blod/døgn)
- Filtreringsfunktionen kaldes det sinusoidale system og består af en række celle, bl.a. Kupffer celler
- Kupffer cellerne er specialiseret i nedbrydning og i at destruere toksiske stoffer



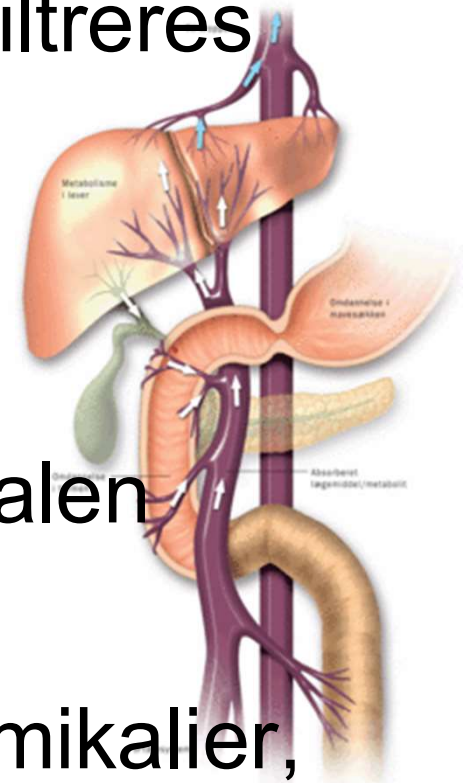
[filtrering]

Blodet, der kommer fra mavetarm, filtreres fordi det potentielt indeholder:

- Endotoxiner
- Antigen-antistof-komplekser
- Andre toxiner fra fordøjelseskanalen

Fra andre væv kommer:

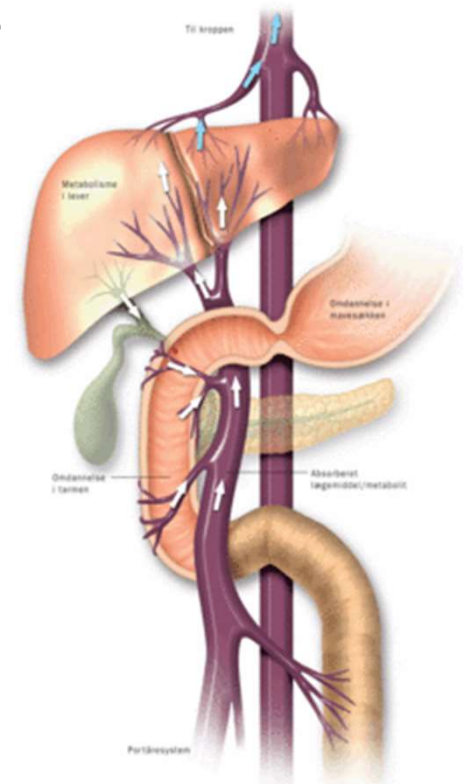
Døde celler, mikroorganismer, kemikalier, medicin, hormoner og andre affaldsstoffer



[filtrering]

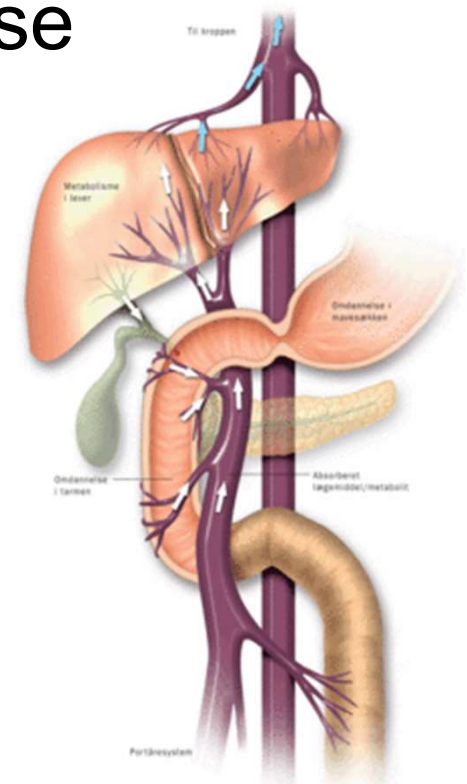
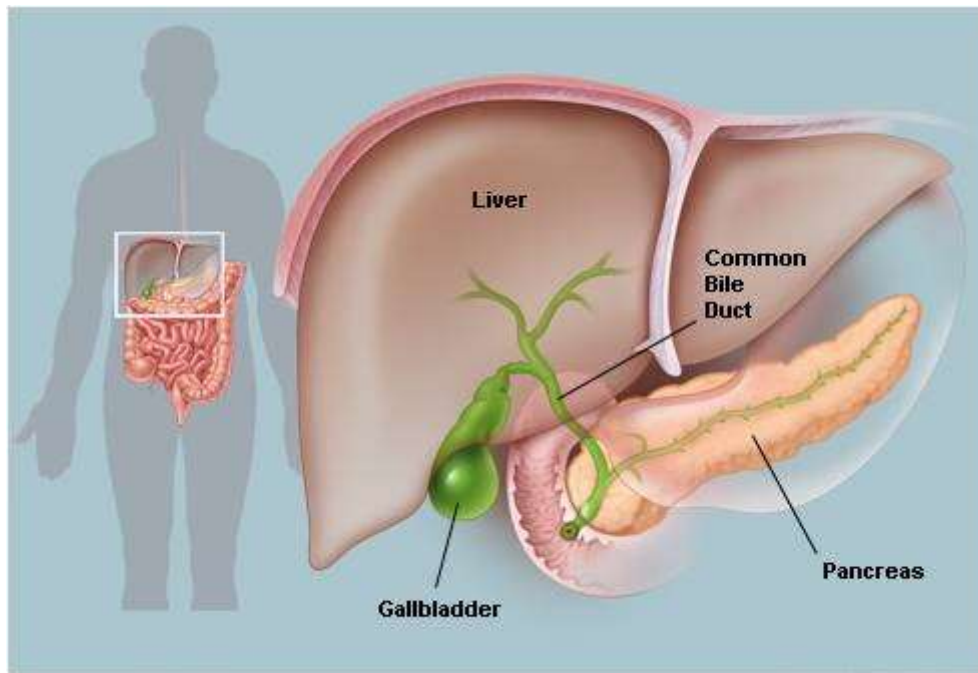
Leveren er altså i stand til at filtrere blodet for:

- En lang række skadelige mikroorganismer, som bakterier, svampe, vira og parasitter
- Medicinrester
- Kunstige hormoner
- Tilsætningsstoffer
- Insekticider, herbicider, pesticider m.fl.



[eliminering]

Eliminering af giftstoffer via dannelse og ekskretion af galde



[fase I og fase II]

Formål:

Omdanne fedtopløselige kemikalier til vandopløselige stoffer, så de lettere kan udskilles fra kroppen

[fase I]

- Ét stort enzymssystem (Cytokrom P450)
- Ca. 100 forskellige enzymer i det endoplasmatiske retikulum
- Forskellig hastighed i afgiftningssystemet hos forskellige typer mennesker (genetik, ernæringsstatus samt toxinbelastning)
- Cytokrom P450 afgifter xenotoxiner, hormoner, fedtopløselige signalstoffer og inflammatoriske stoffer (fx histamin)

[fase I]

- 1. Reduktion:** enzymerne ændrer den kemiske struktur til en mindre skadelig eller uskadelig struktur. Direkte udskillelse via galde.
- 2. Hydrolyse:** enzymerne ændrer de fedtopløselige toxiner til vandopløselige. Udskillelse via galde og nyrer.
- 3. Oxidation:** enzymerne ændrer toxinerne til en mere aktiv (og dermed giftig) form, og aktiverer derved fase II enzymsystemet

[fase II]

Binder de aktiverede toxiner til forskellige stoffer hvorved de neutraliseres og udskilles med galden eller urinen.

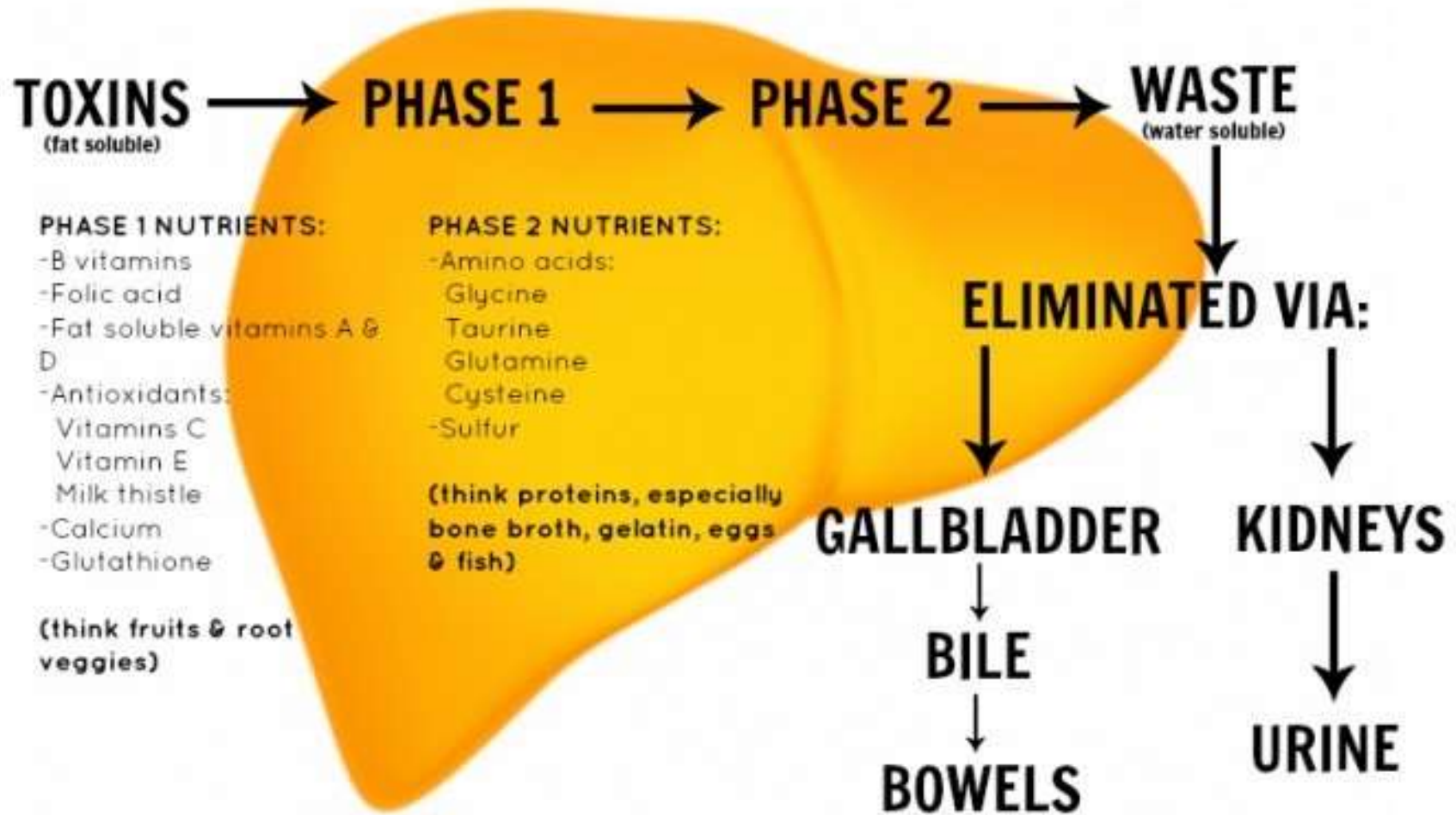
Processen er bl.a. afhængig af glutathion (tripeptid af tre aminosyrer – meget kraftig antioxidant), aminosyrer og svovlforbindelser.

[fase II]

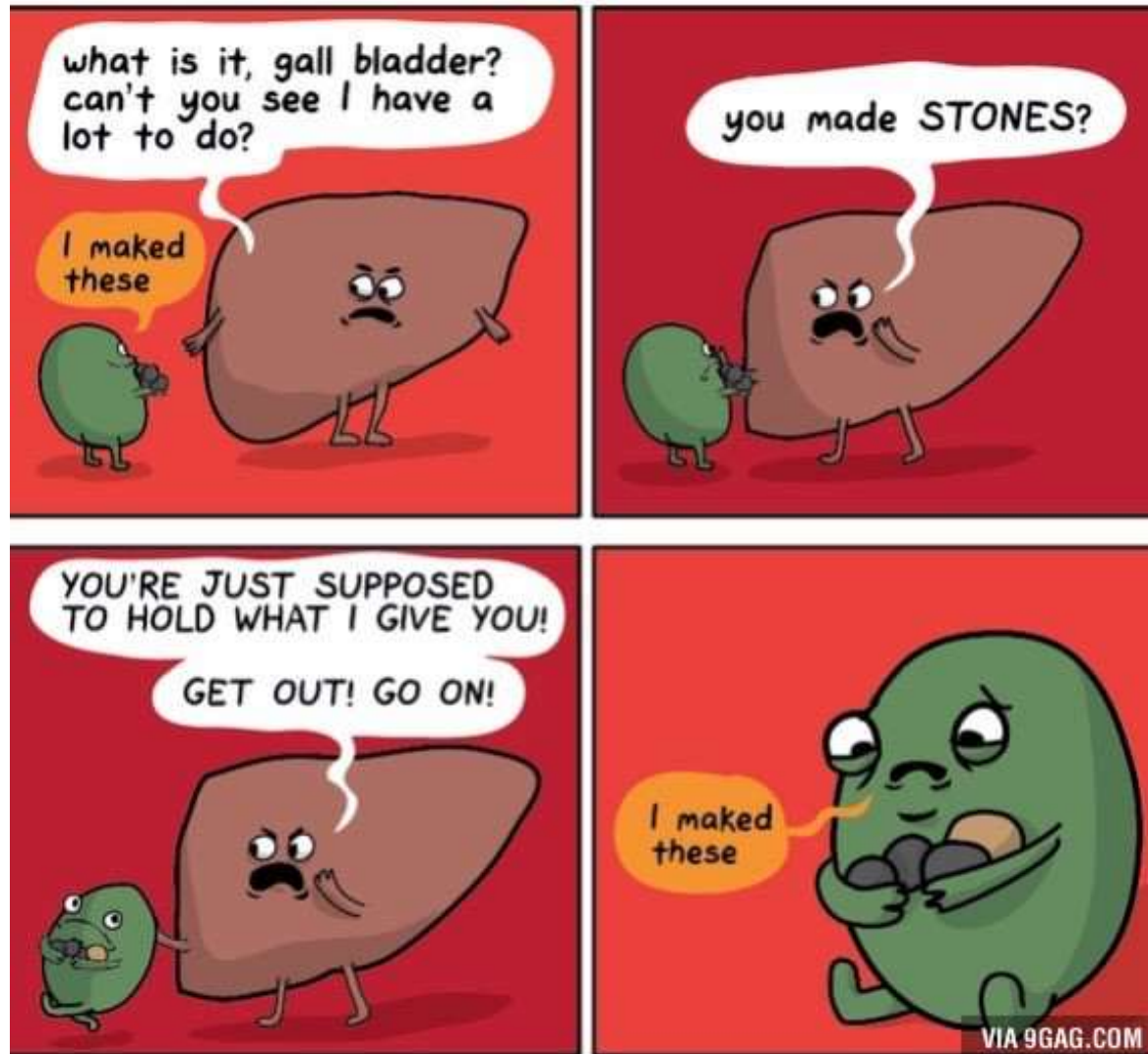
Består af 7 hovedgrupper:

- Gluthation-konjugering
- Aminosyre-konjugering
- Metylering
- Svovl-konjugering
- Sulfoxidation
- Acetylering
- Glucuronsyre-konjugering

[liver detox]

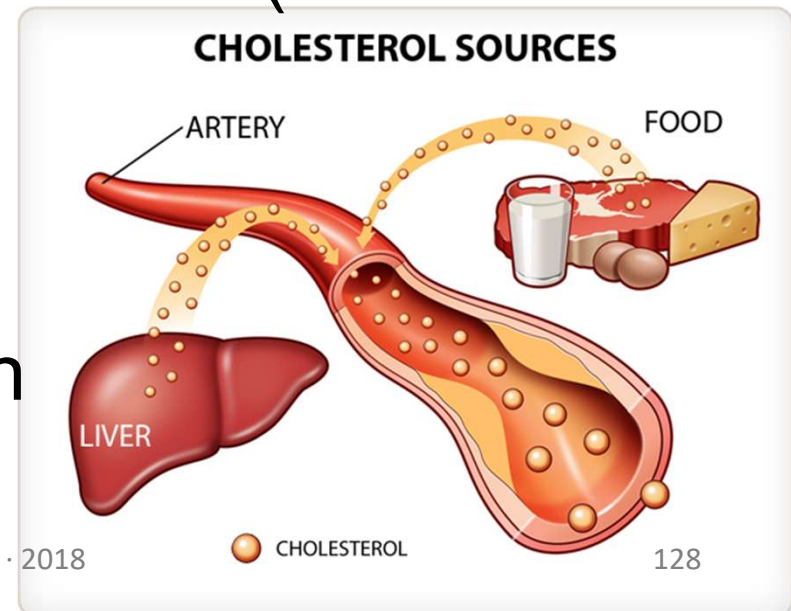


[lever og galdeblære]

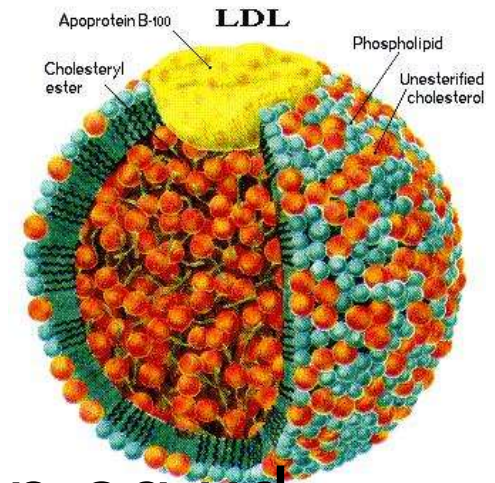


[kolesterol]

- Kolesterol er egentlig en alkohol selvom den kemisk set opfører sig som fedt (gør cellemembranen vandtæt + giver den rigtige densitet)
- Findes i blodet som lipoproteiner (fedt-proteinforbindelser)
- Findes i cellemembranen
- 75-90 % dannes i leveren
- 10-25 % tilføres via kosten



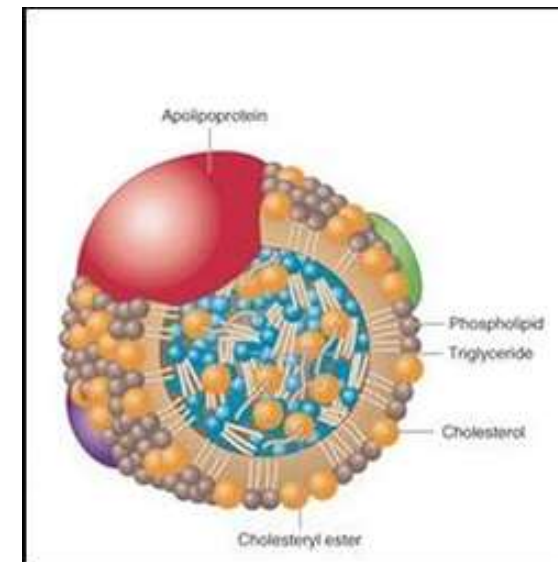
[LDL kolesterol]



- LDL (Low Density Lipoprotein)
- Transportere kolesterol fra leveren og ud til cellerne
- Gør blodet tyktflydende
- Sætter sig som fedtfilm på karvæggene
- Disponerer for åreforkalkninger og blodpropper
- Kan binde og inaktivere vira, bakterier og deres toxiner

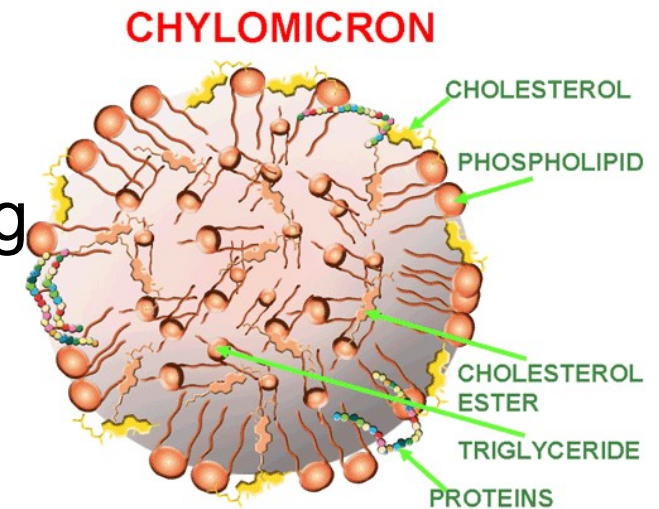
[HDL kolesterol]

- HDL (High Density Lipoprotein)
- Transporterer overskydende kolesterol tilbage til leveren
- Modvirker åreforkalkning
- Gør blodet mere tyndtflydende



[VLDL kolesterol]

- VLDL (Very Low Density Lipoprotein)
- VLDL-partikler har en væg af proteiner og fosfolipider og indeholder kolesterol og triglycerid
- Er altså en måde at transportere fedt i blodet på
- Dannes i leveren og transporterer kolesterol og triglycerid til muskler og fedtvæv
- Høje koncentrationer har sammenhæng med åreforkalkning



[kolesteroltal]

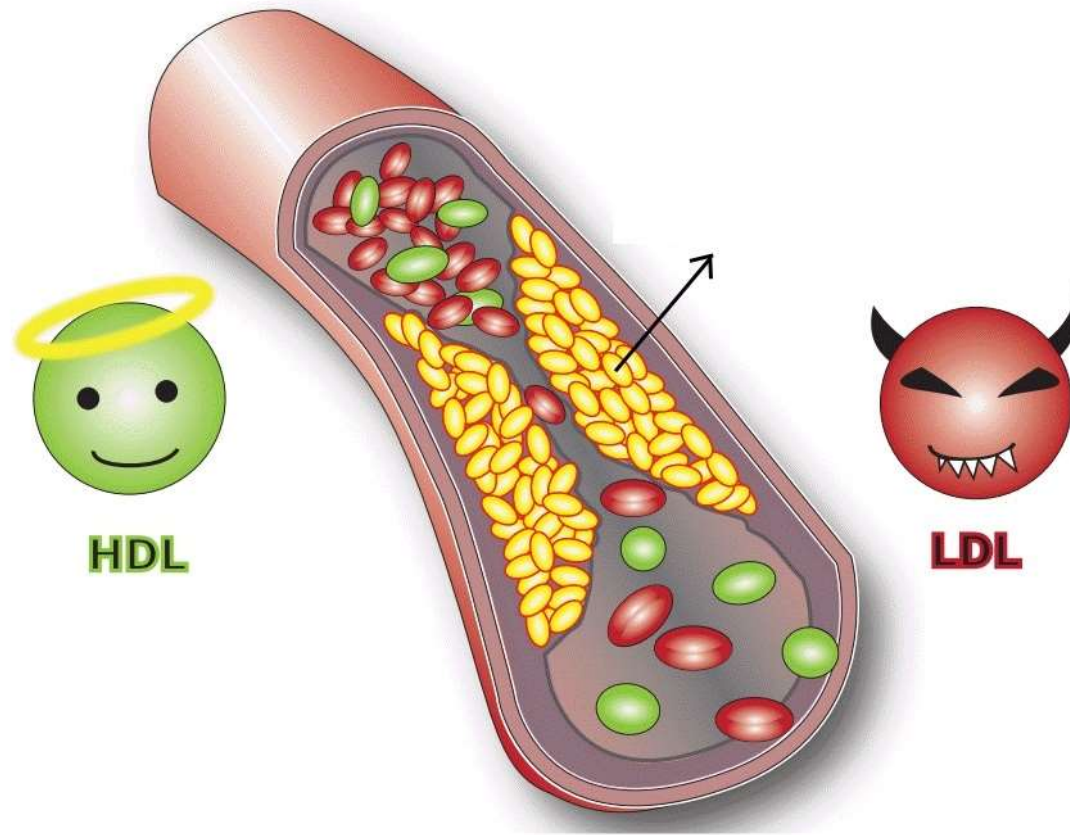
- Summen af kolesterol i LDL, HDL og VLDL
- Gennemsnittet hos en voksen dansker er 6,0 mmol/L (ønskværdigt under 5,2 mmol/L)
 - LDL 3,0 mmol/L eller derunder
 - HDL 2,0 mmol/L (skal ligge over 0,9mmol/L)
 - VLDL mindre end 2 mmol/L

[kolesteroltal]

- Et for højt kolesteroltal vil typisk tyde på at kroppen:
 - Danner for meget kolesterol
 - Fjerner for lidt kolesterol
- Prøv med en leverudrensning (!)

OBS nyere forskning viser at indtag af kolesterolholdige fødevarer samt mættet fedt ikke påvirker kolesterolniveauet i blodet

[kolesteroltal]



[kolesterol og immunforsvar]

Kolesterol er livsvigtigt

Alfatoxin fra gule stafylokokker inaktiveres af
LDL

LDL inaktiverer øjeblikkeligt mere end 90 % af
gifte bakterietoxiner

Forsøg med rotter:

Med LDL overlever indsprøjtning med
bakterietoxin – uden dør de

Et højt kolesteroltal er kun en risikofaktor for
mindre end 10% af alle dem der få
hjerteinfarkt

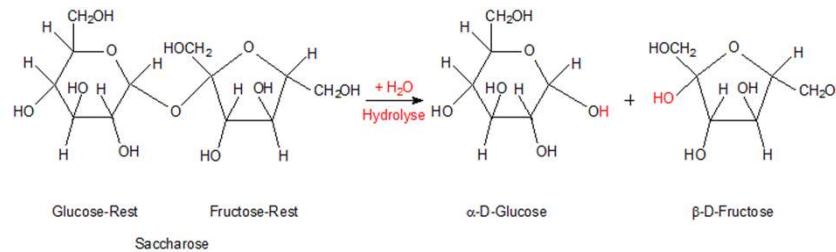
[opsummering af fordøjelsen]

- Næringsstofferne inddeles i kulhydrater, proteiner og fedt
- Fordøjelsen af disse består af mekanisk og kemisk bearbejdning

[kulhydratfordøjelse]

Polysakkarider $\xrightarrow{\text{Ptyalin, Amylase}}$ Di- og monosakkarider

Disakkarider $\xrightarrow{\text{Disakkaridase}}$ Monosakkarider

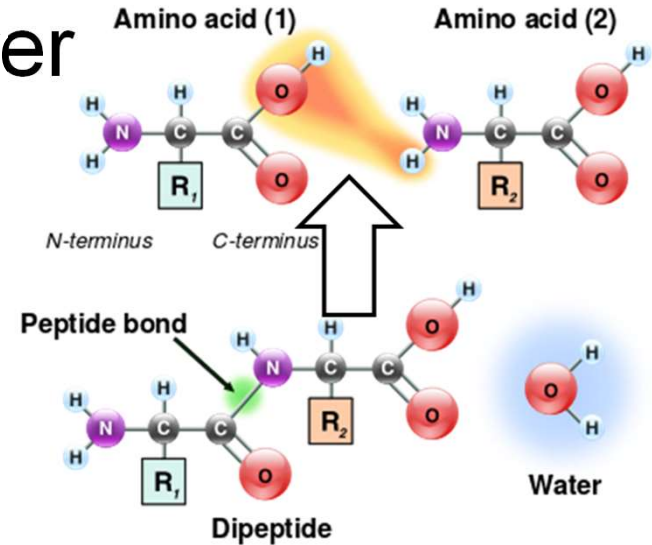


Amylase frigives fra pancreas, disakkaridase fra tyndtarmen

[proteinfordøjelse]

Protein $\xrightarrow{\text{Trypsin}}$ Peptider

Peptider $\xrightarrow{\text{Peptidase}}$ Aminosyrer



[fedtfordøjelse]

