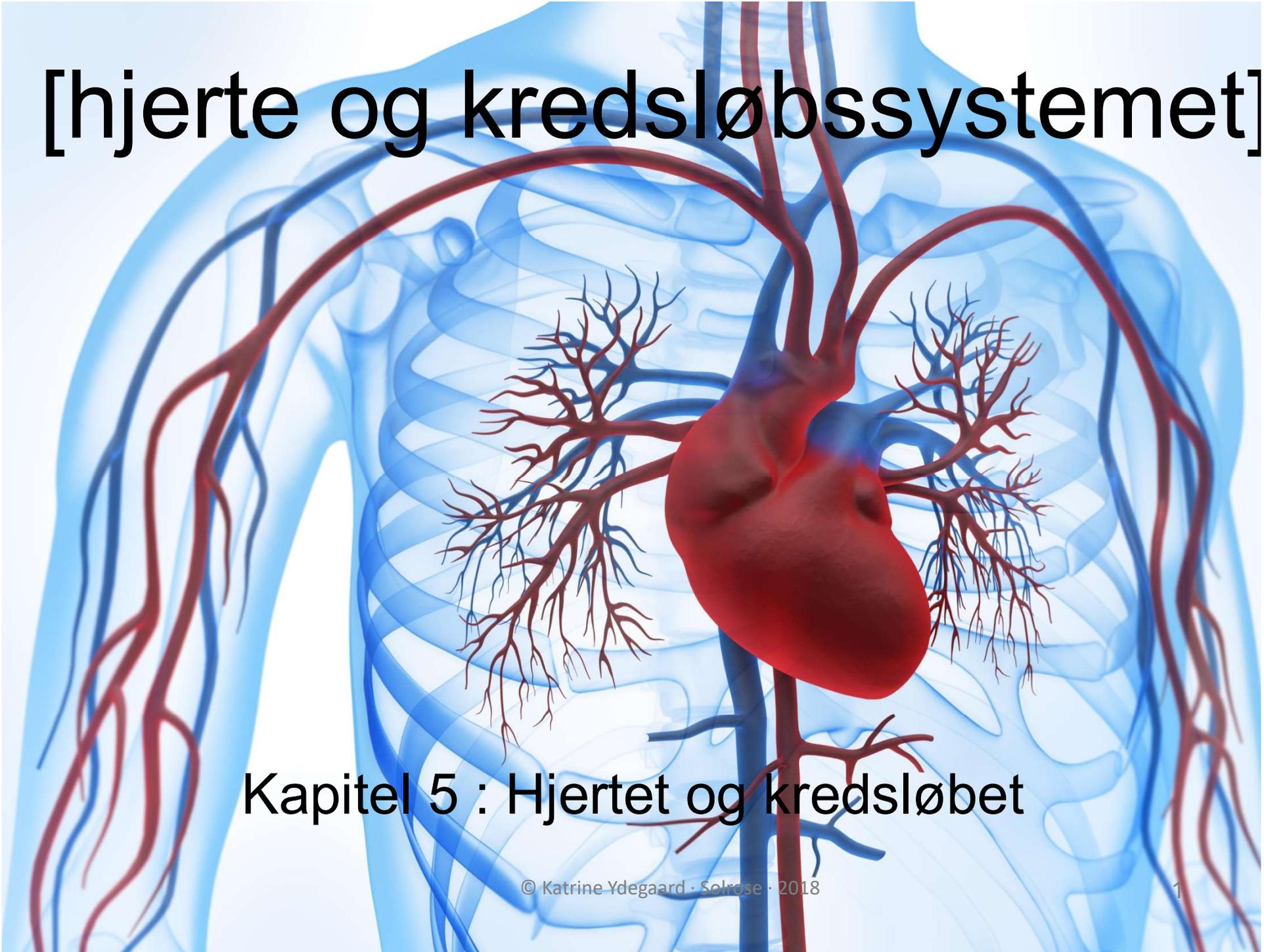


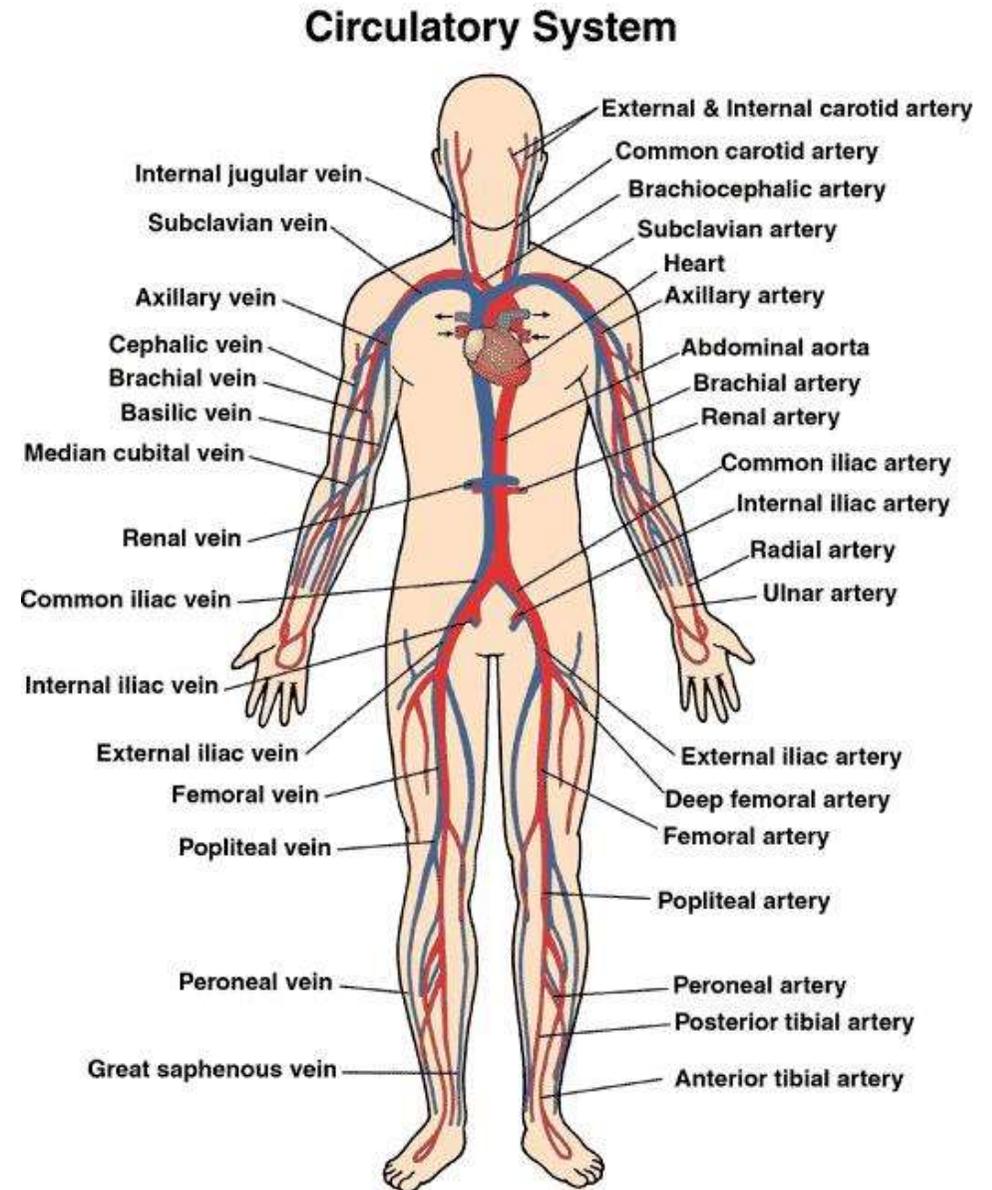
[hjerte og kredsløbssystemet]

Kapitel 5 : Hjertet og kredsløbet



[blodkredsløbet]

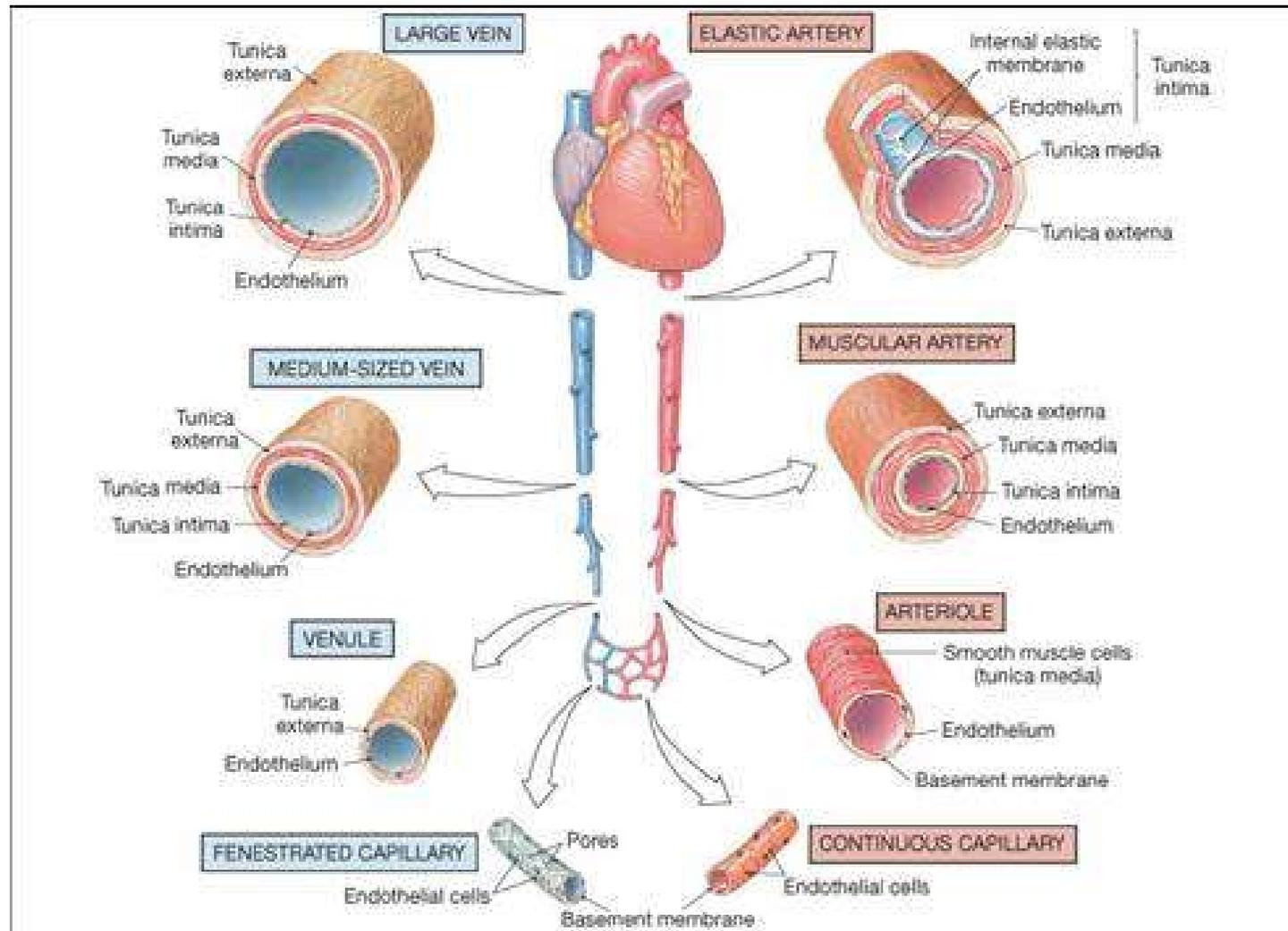
- Lukket system
- Større og mindre blodårer
- Ernærer alt væv og dermed alle celler i kroppen



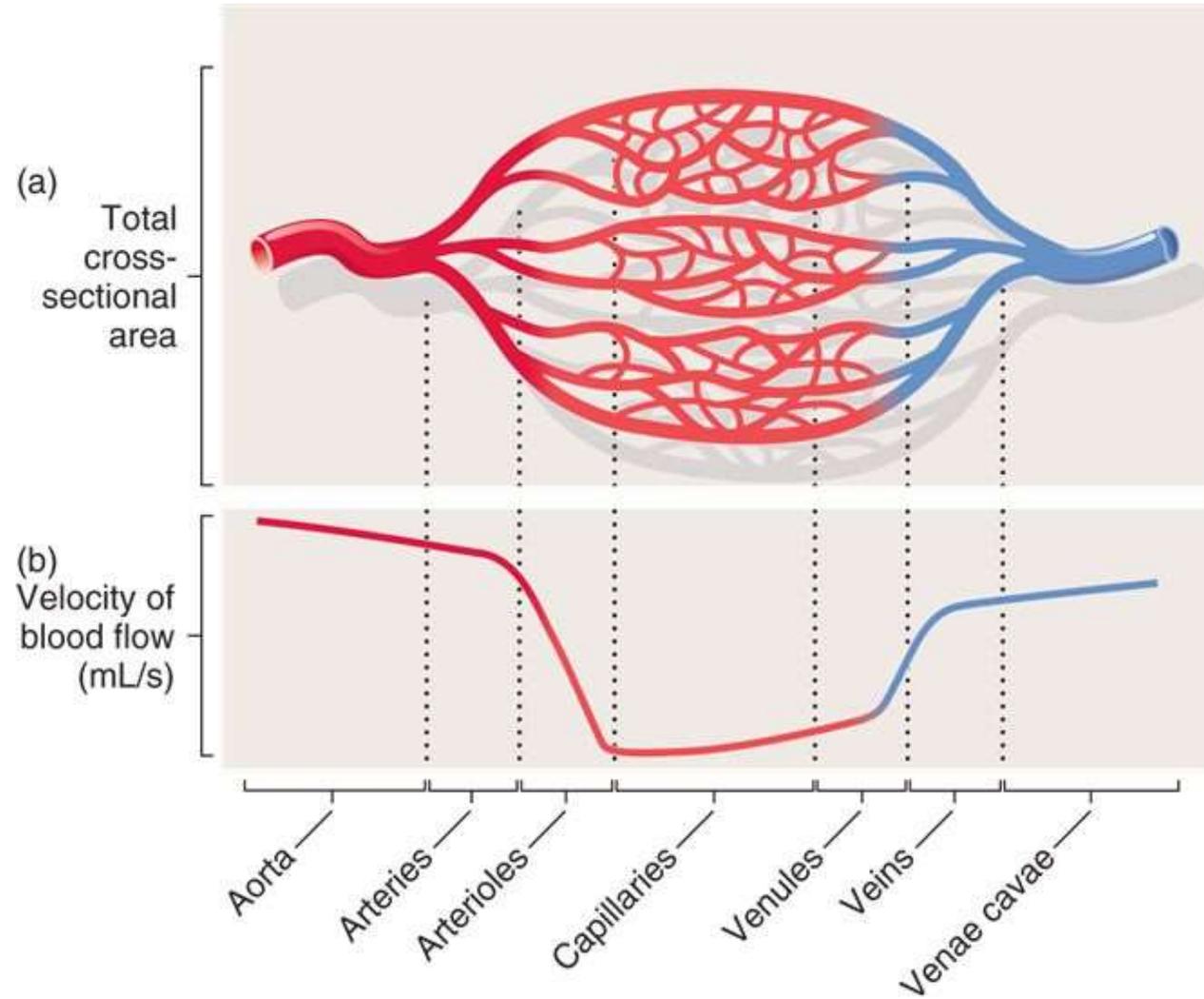
[kredsløbets opgave]

- **Transport:** føre forskellige stoffer til og fra cellerne (ilt, kuldioxid, næringsstoffer, affaldsstoffer, hormoner)
- Opretholde **homeostase** (blodtryk, hvile, fordøjelse, arbejde, stress, kropstemperatur)
- Medvirke i **forsvarsmekanismen**

[blodkar]



[blodkar]



[blodkar]

Blodkarrene danner som et rørsystem et lukket kredsløb

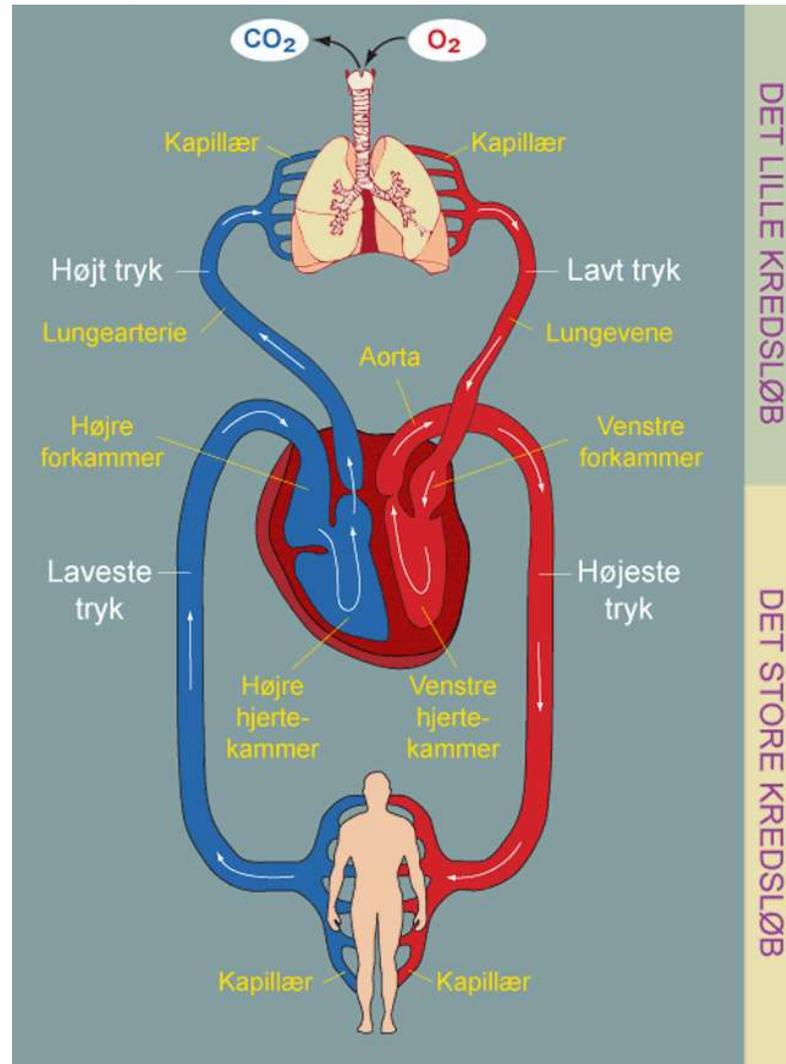
Venerne kommer til hjertet og arterierne forlader hjertet

Arterierne transporterer arterielt (iltet) blod

Venerne transporterer venøst (afiltet) blod

Undtagelse: lungevene (arterielt blod) og lungearterie (venøst blod)

[det lille og det store kredsløb]

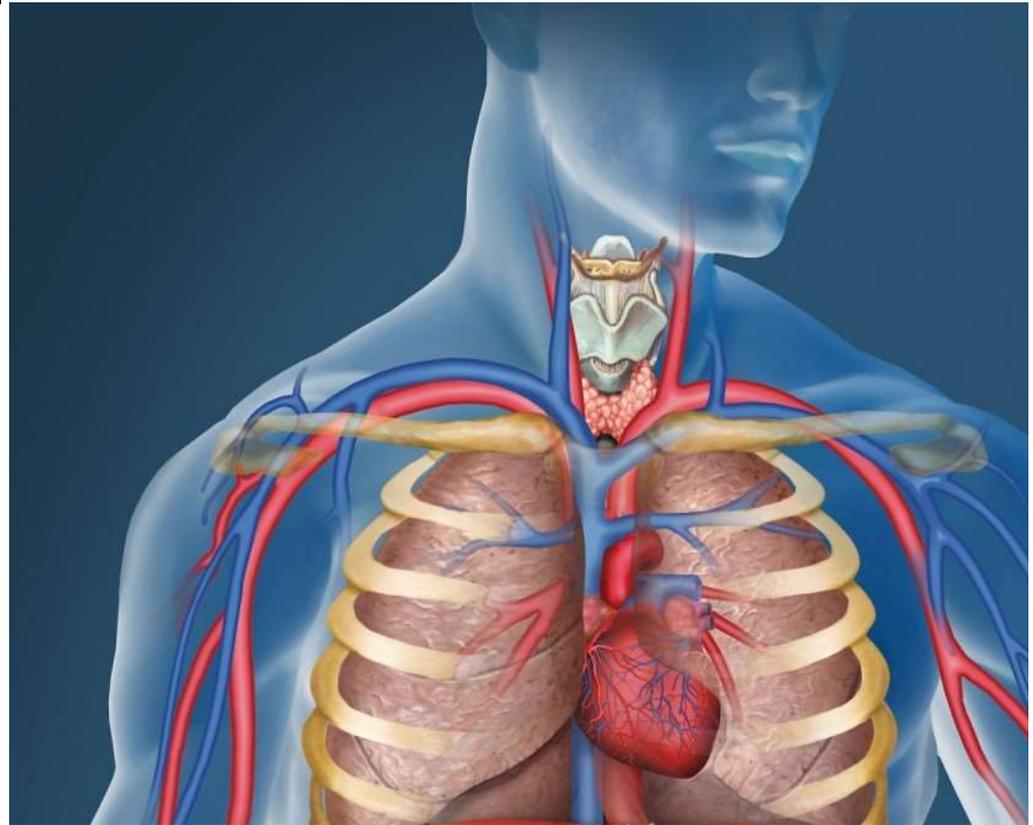


[stoftransport]

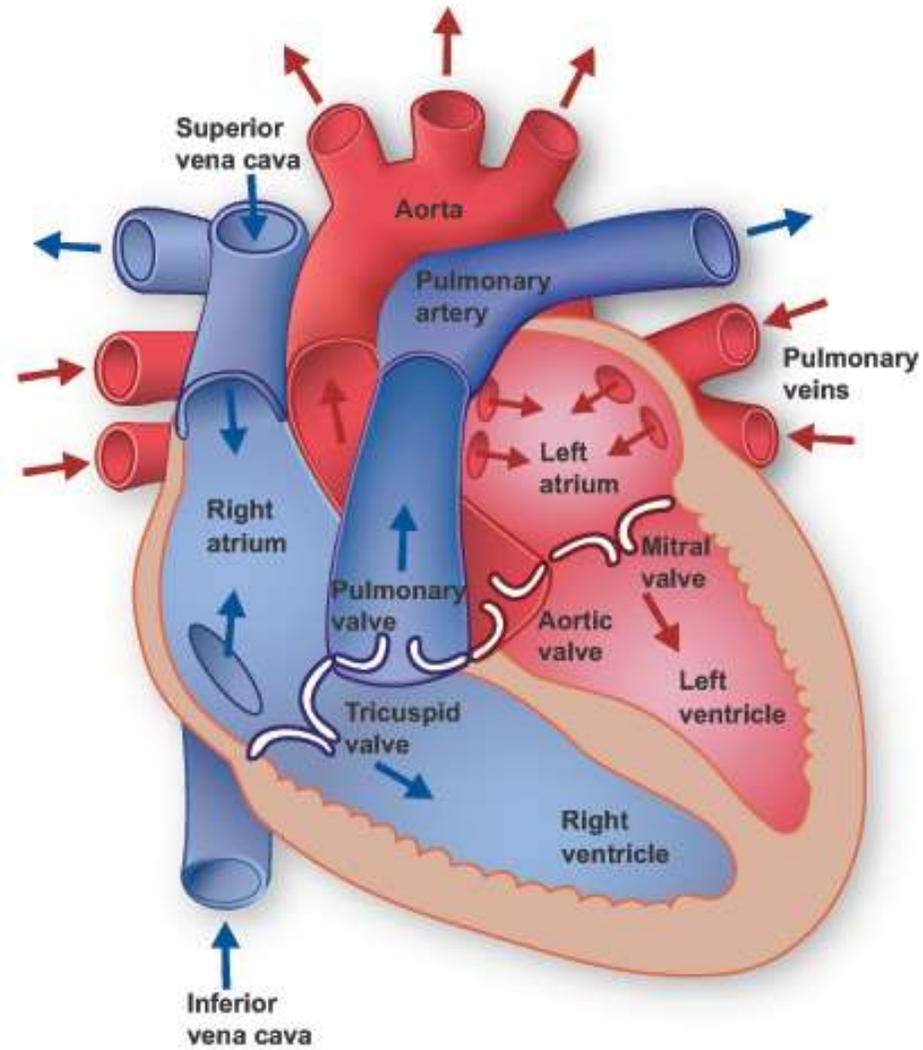
- Ilt
- Kuldioxid
- Næringsstoffer
- Affaldsstoffer
- Hormoner

[hjertet]

- Hjertespidsten mod venstre
- Mellem lungerne, en del af mediastinum
- Foran spiserøret
- Bag sternum og costae
- Over diaphragma

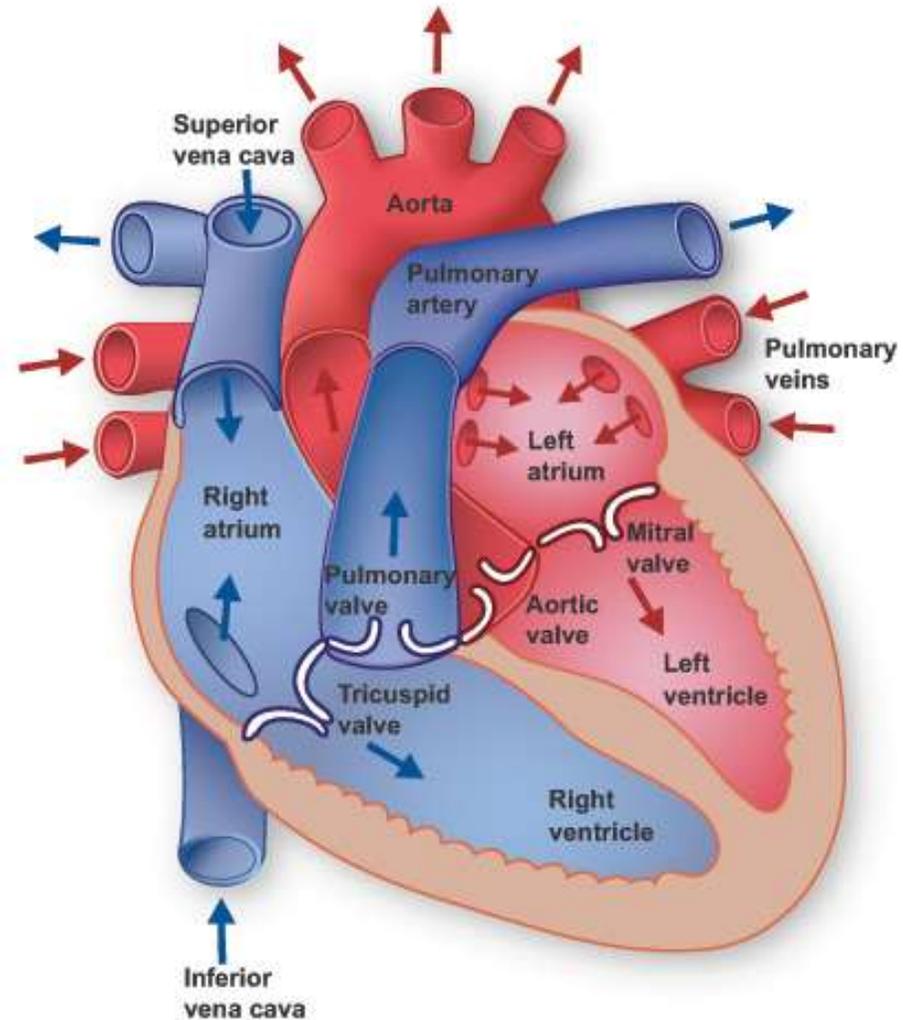


[hjertet]



[hjertets funktionelle blodforsyning]

Funktionelt blod:
Det blod hjertet
pumper videre,
men ikke selv
får gavn af



[hjertets nutritive blodforsyning]

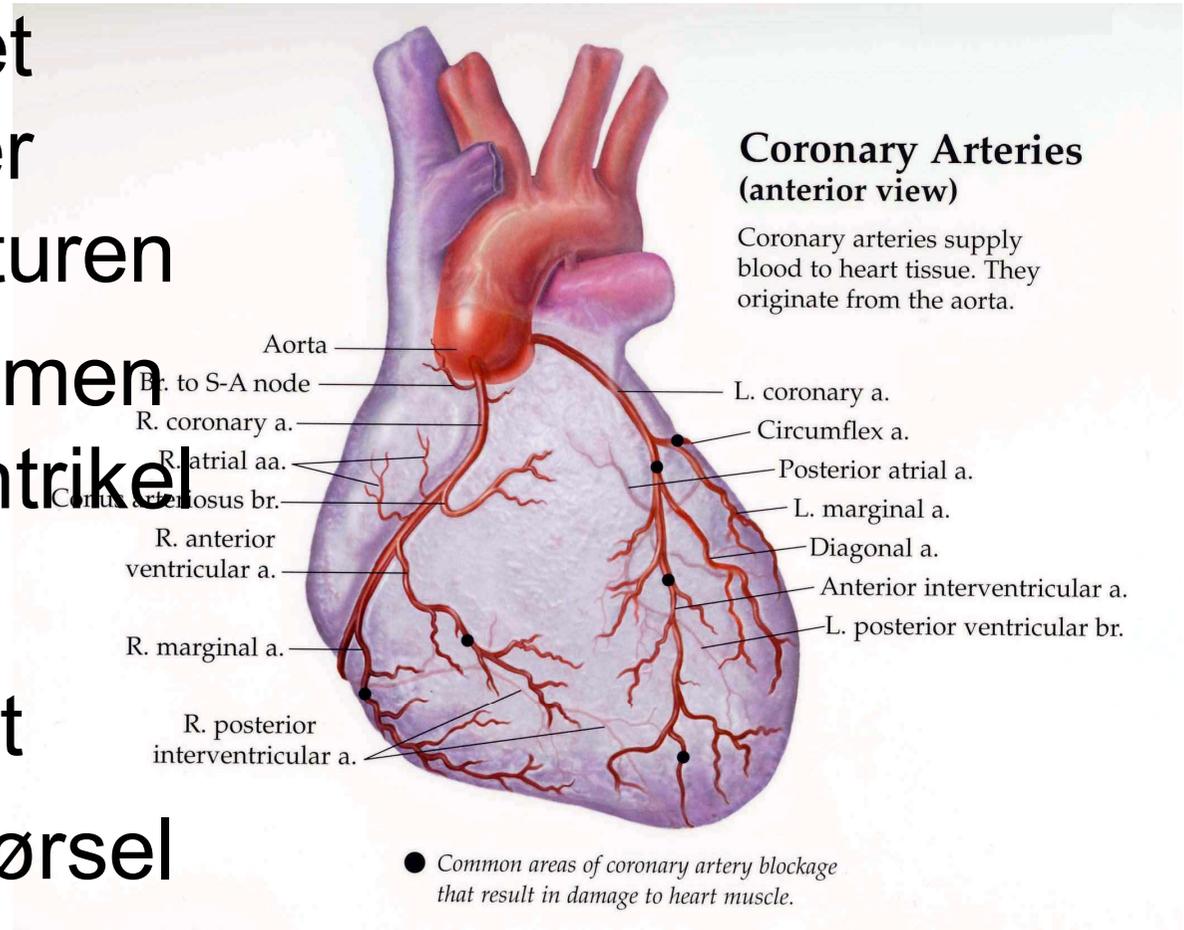
Nutritivt blod: Det blod, der nærer hjertemuskulaturen

5% af blodstrømmen fra venstre ventrikel

Kranspulsårer

Blodprop i hjertet

Konstant blodtilførsel



[åreforkalkning i kransårerne]

- Alkohol + fed mad + animalsk protein
- Pletvis fortykkelse i blodåreernes vægge af kolesterol og kalk
- Ses ofte hos patienter med sukkersyge, forhøjet BT samt forhøjet kolesterol, rygere, dårlig livsstil
- Symptomer: hjertekrampe, blodprop
- Behandling: forebyggelse

[angina pectoris]

- Sygdom i koronararterierne
- Hjertekrampe ses når hjertemusklens ikke forsynes med tilstrækkelig mængde ilt
- Symptomer: trykkende brystmerter med udstråling, typisk til venstre arm
- Årsag: typisk åreforkalkning
- Behandling: nitroglycerin (symptombehandling), betablokkere, bypass eller ballonudvidelse

[andre uregelmæssigheder]

Hjerteflimmer:

<http://www.hjerteflimmer.dk/hvad-er-atrieflimren/den-medicinske-forklaring/>

Uregelmæssige hjerteslag:

De elektriske impulser samordnes ikke optimalt

[hjertets klapper]

Hjerteklappernes funktion:

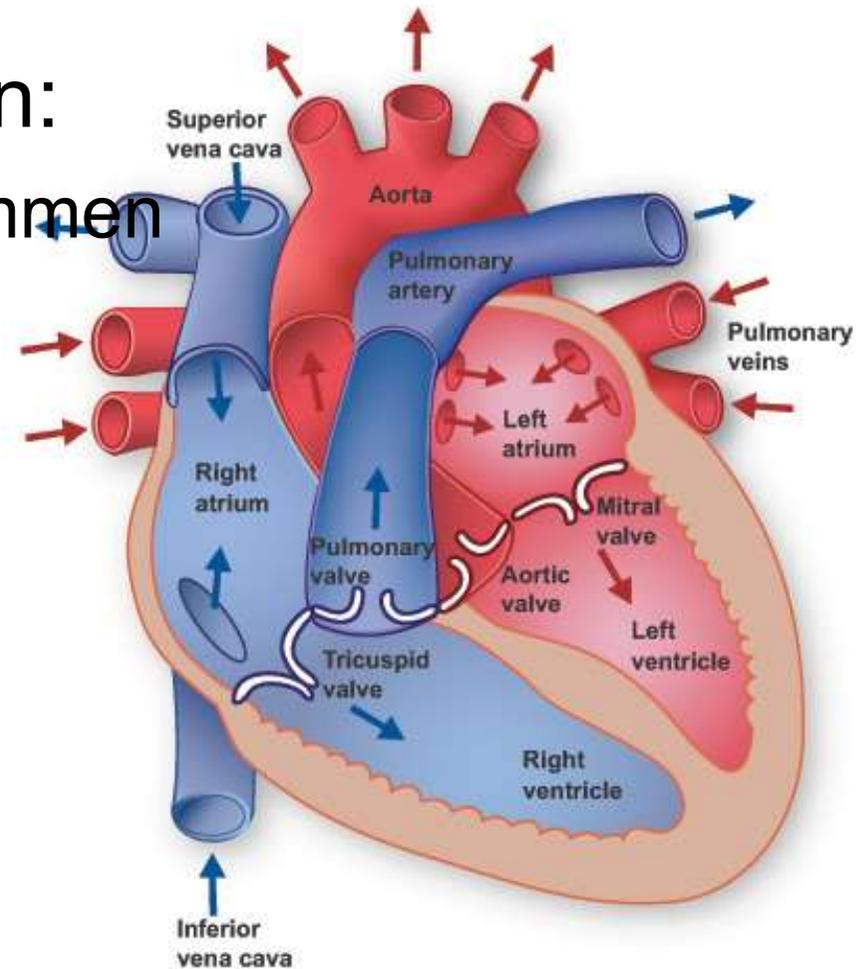
- Ensretning af blodstrømmen
- Forhindre tilbageløb

To typer af klapper:

- AV-klapper
- Semilunær klapper

Hjertelyd

- Hjerteklapper lukker



[AV-klapper]

Inddeler hjertehalvdelene i Atrier og Ventrikler og er derfor placeret mellem disse

Opbygget af små flige (fligklap-typen) -> kuspidaalklapper

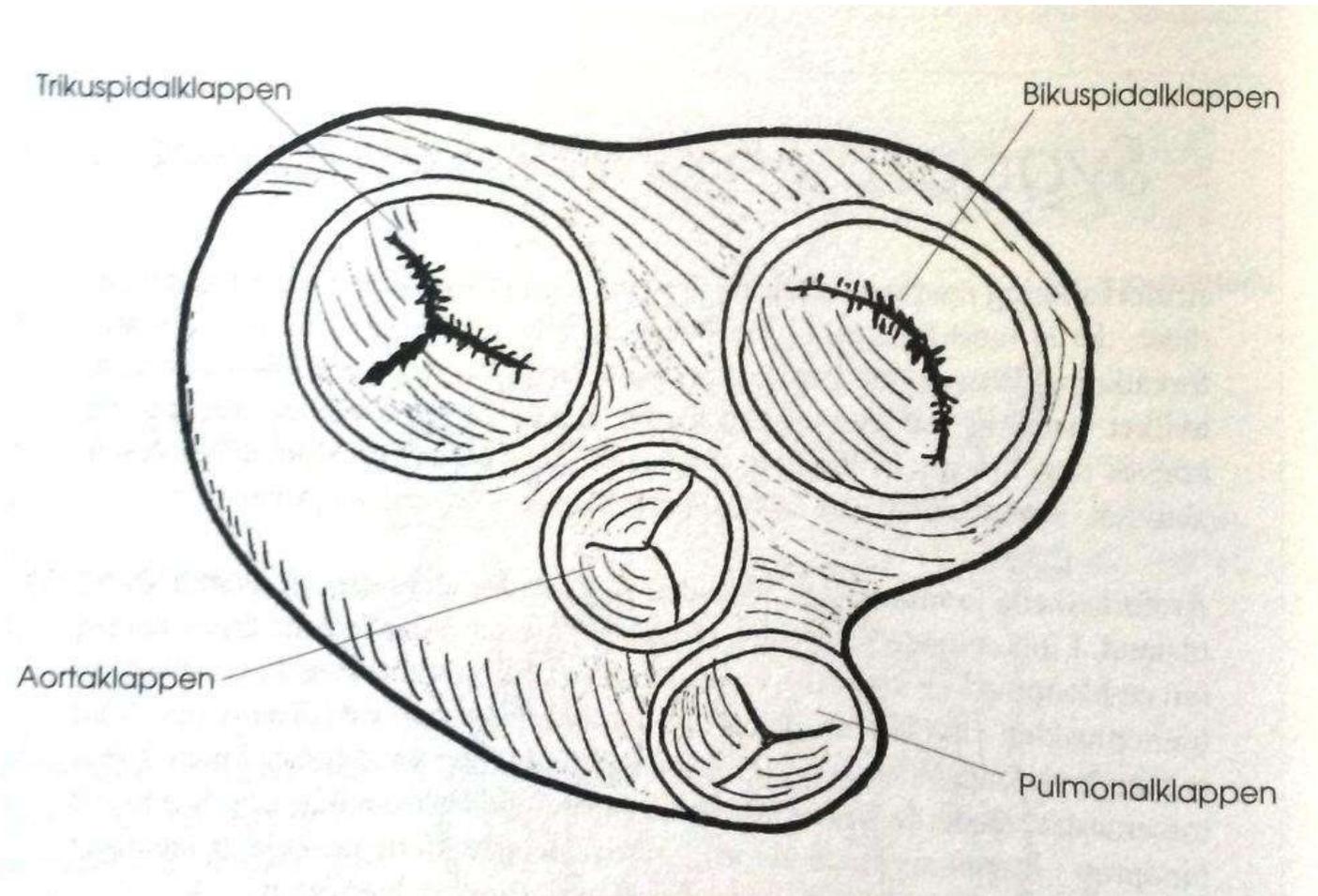
Højre atrium og ventrikel: tre flige -> *trikuspidalklappen*

Venstre atrium og ventrikel: to flige -> *bikuspidalklappen* (kaldes også *mitralklappen*)

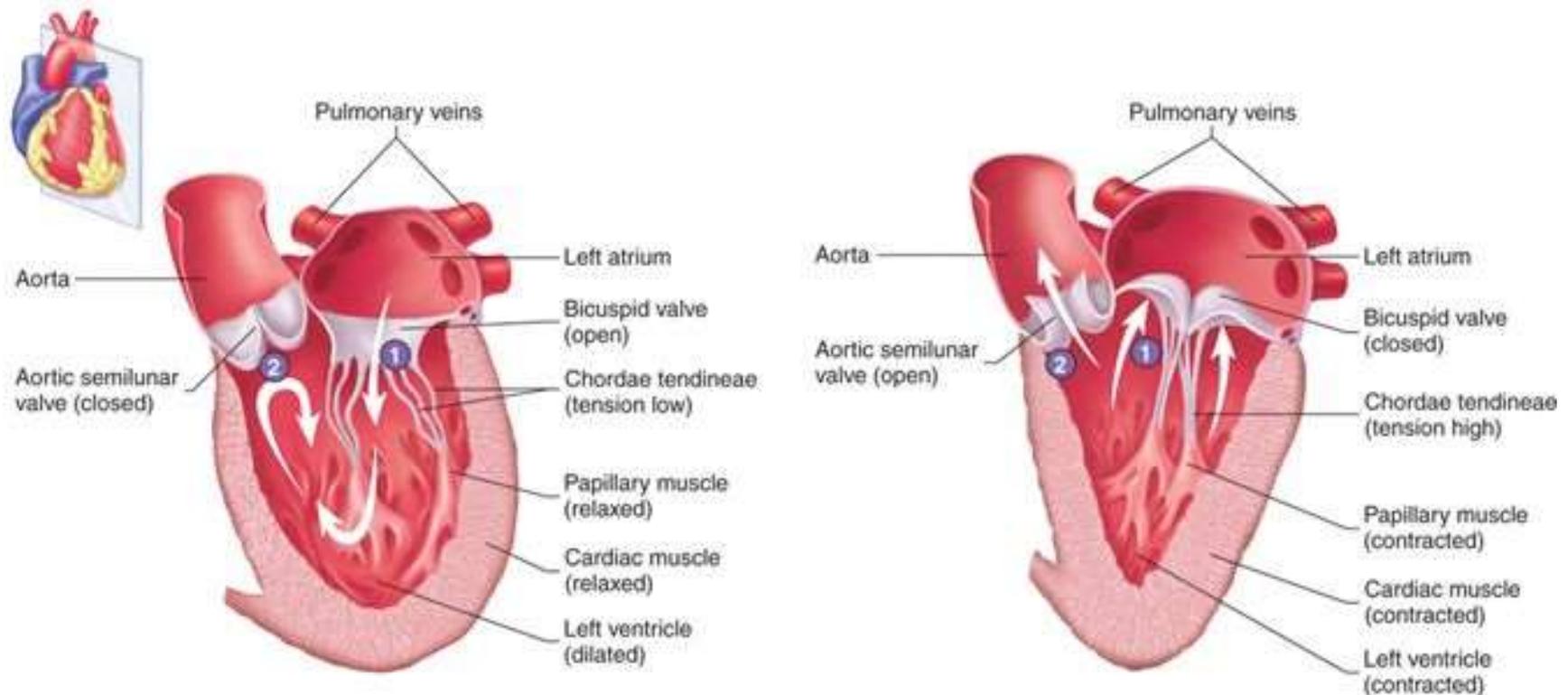
[semilunær-klapper]

- Sidder der hvor hhv. aorta og arteria pulmonalis afgår fra venstre og højre ventrikel
- Semilunær = halvmåne
- Kaldes også aorta-klapper og pulmonal-klapper

[hjertets klapper]



[hjertets klapper]



(a) Valve positions when blood is flowing into the left ventricle.

- 1 The bicuspid valve is open. The cusps of the valve are pushed by the blood into the ventricle.
- 2 The aortic semilunar valve is closed. The cusps of the valve overlap as they are pushed by the blood in the aorta toward the ventricle.

(b) Valve positions when blood is flowing out of the left ventricle.

- 1 The bicuspid valve is closed. The cusps of the valves overlap as they are pushed by the blood toward the left atrium.
- 2 The aortic semilunar valve is open. The cusps of the valve are pushed by the blood toward the aorta.

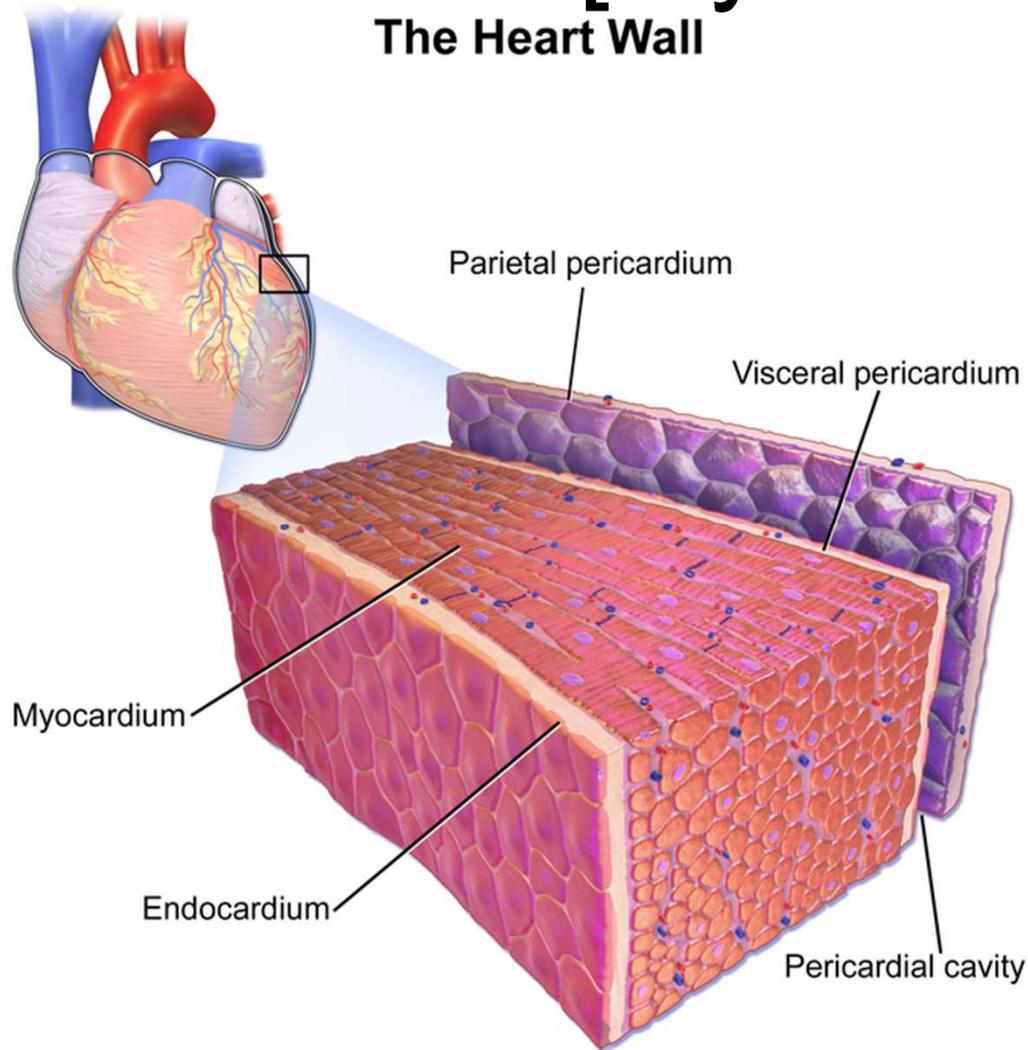
[lukning af hjerteklapper]

To tempi:

- Først kuspidaalklapperne, dernæst semilunærklapperne
- Lyden er:
 - Lup (kuspidaalklapper lukker)
 - Dup (semilunærklapper lukker)
 - Altså: lup-dup lup-dup lup-dup
- Hvert lup-dup svarer til et hjerteslag

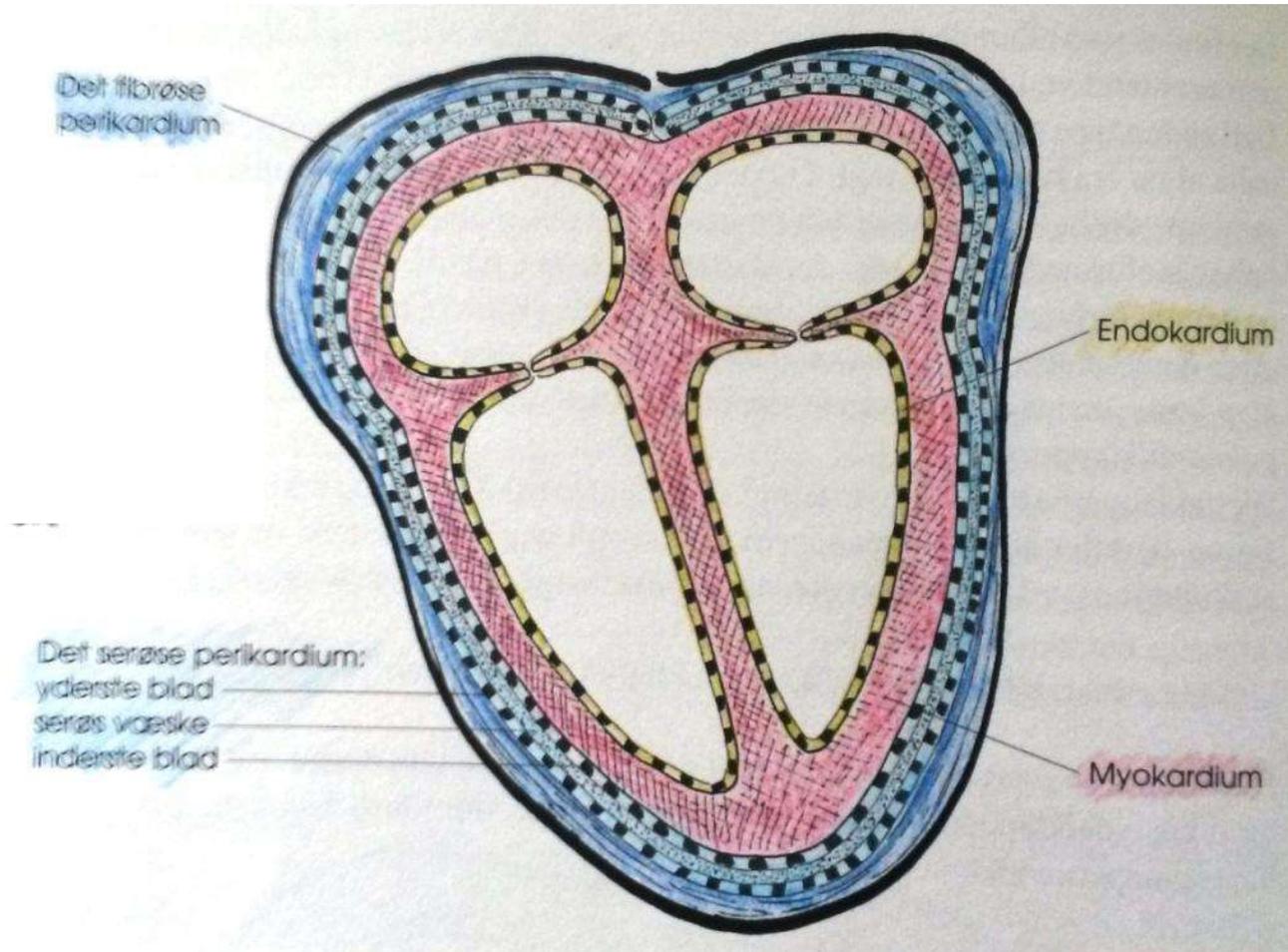
[myokardium]

The Heart Wall

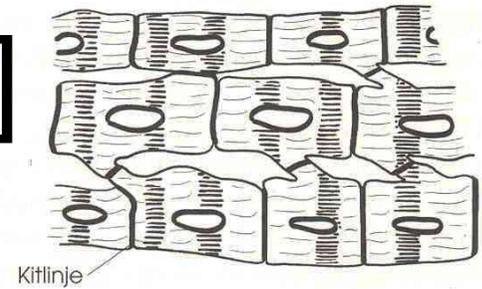


- Myokardium = hjertemuskulatur
- Myokardiet er størst i venstre side
- Opbygget af tre lag, beklædt med bindevæv
- Endokardium, myokardium og perikardium

[myokardium]



[hjertemuskulatur]



Tværstribet – opbygget af sarkomerer

Kan kontraheres uden nerveimpuls – spontan aktivitet

Reguleres af det autonome nervesystem

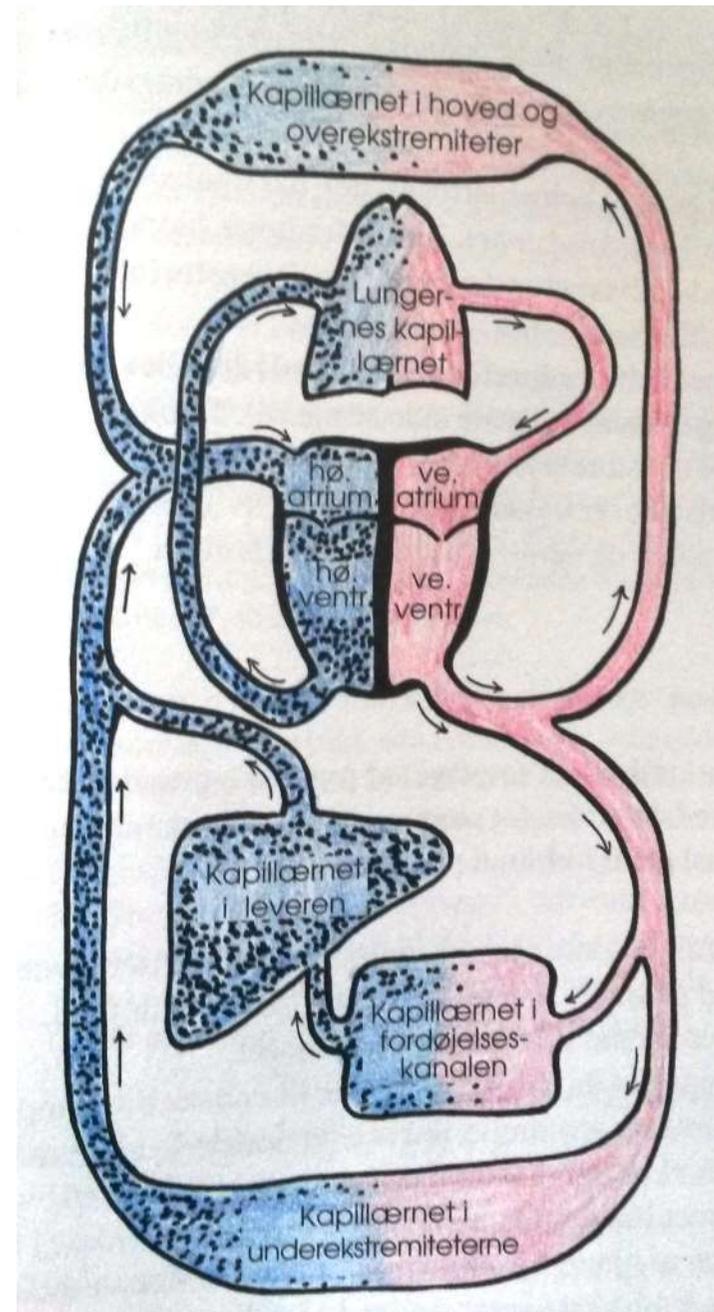
Hurtig, udholdende

Hver hjertemuskelcelle er individualist – kan slå uden nogen form for kontakt med andre celler

Hjertemuskelcellerne kontraheres i fælles rytme, styret af sinusknuden (pacemaker)

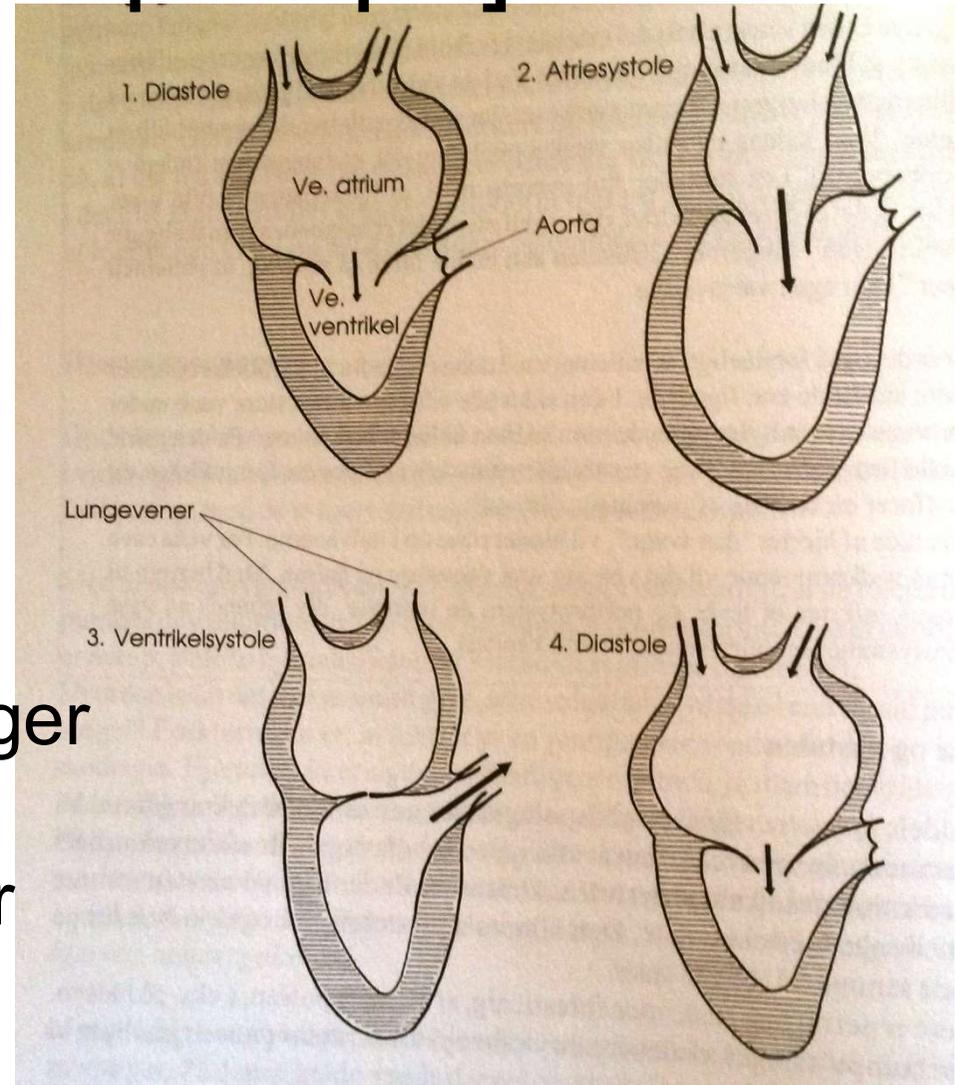
[det lille og det store kredsløb]

| Det store kredsløb | Det lille kredsløb |
|---------------------|--|
| Venstre ventrikel | Højre atrium |
| Aorta | Højre ventrikel |
| Arterier | A.Pulmonalis (2 stk, obs afiltet blod) |
| Arterioler | Lungekapillærer |
| Kapillærer | Vv. Pulmonales (4 stk, obs iltet blod) |
| Venoler | Venstre atrium |
| Vener | Venstre ventrikel |
| Hulvene (vena cava) | |
| Højre atrium | |



[hjertet som pumpe]

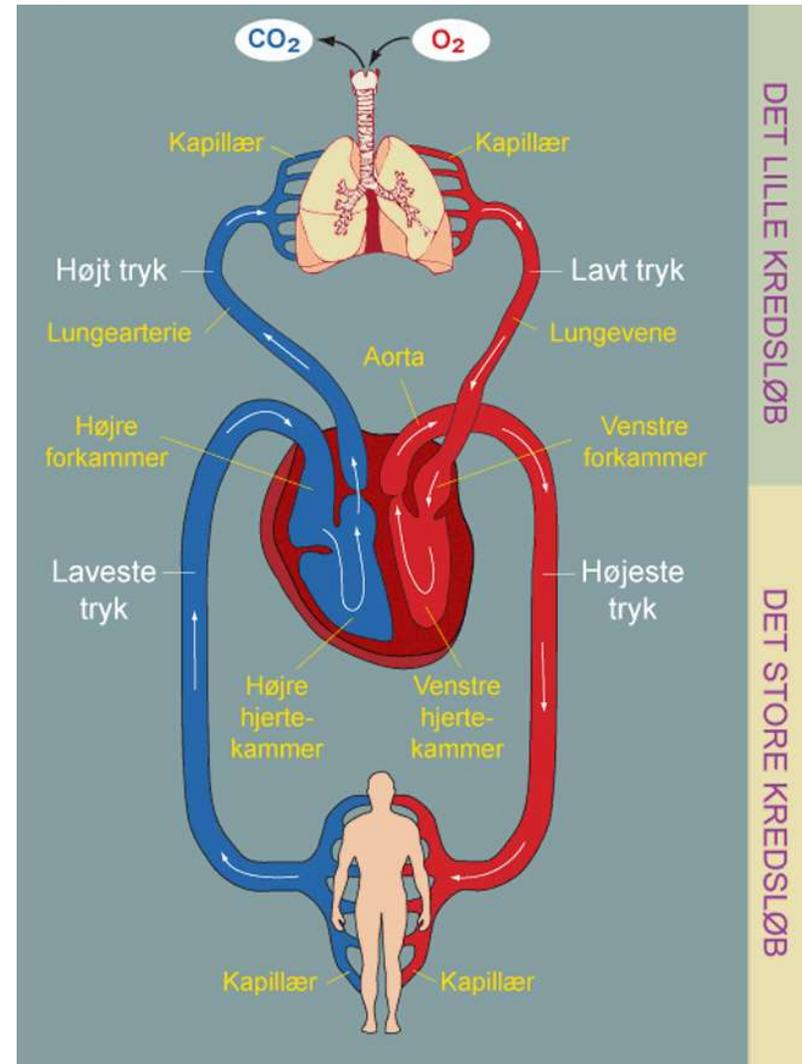
- Mere blod + mere modstand = større kontraktion
- Hjertet tømmes helt ved hver kontraktion = autoregulering
- Diastole = afslapning (ligger på divaen)
- Systole = kontraktion (der arbejdes i systuen)



[stase ved svagt hjerte]

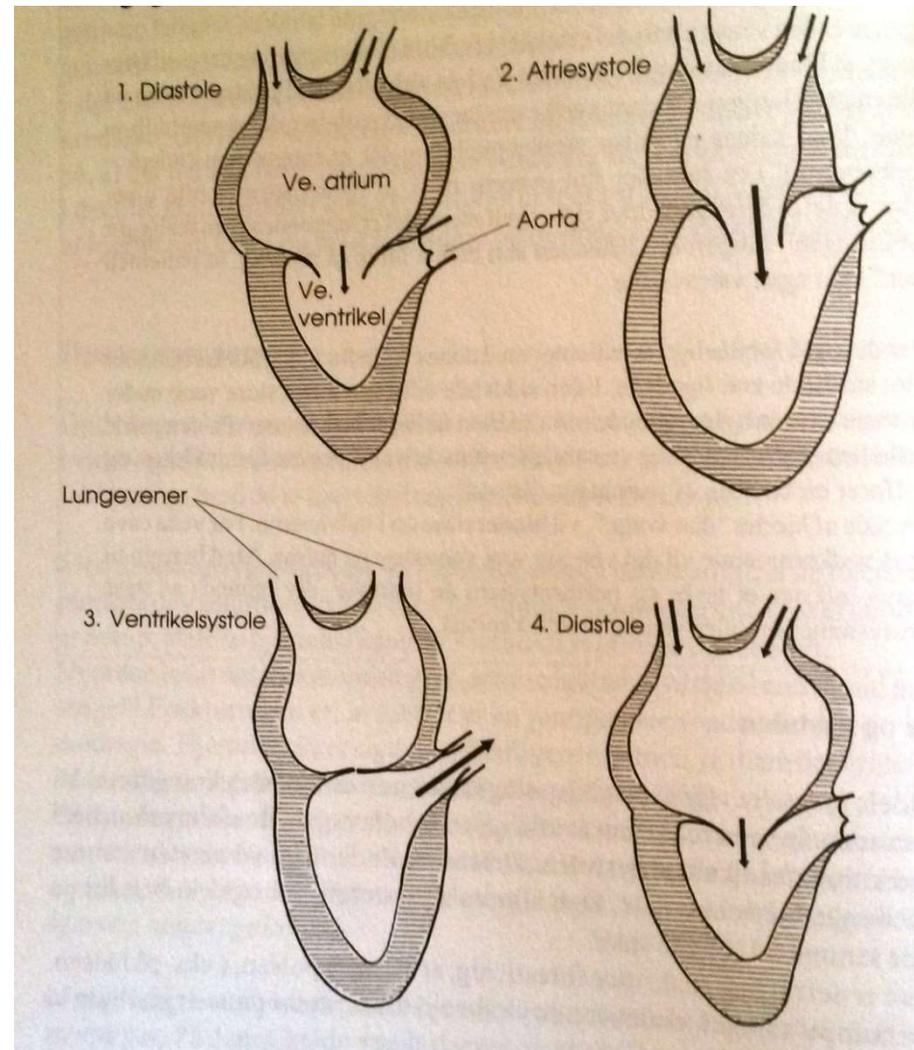
Hvis venstre hjertehalvdel pumper for lidt: blodet staser op i lungerne (→ lungeødem)

Hvis højre hjertehalvdel pumper for lidt: blodet staser op i venerne



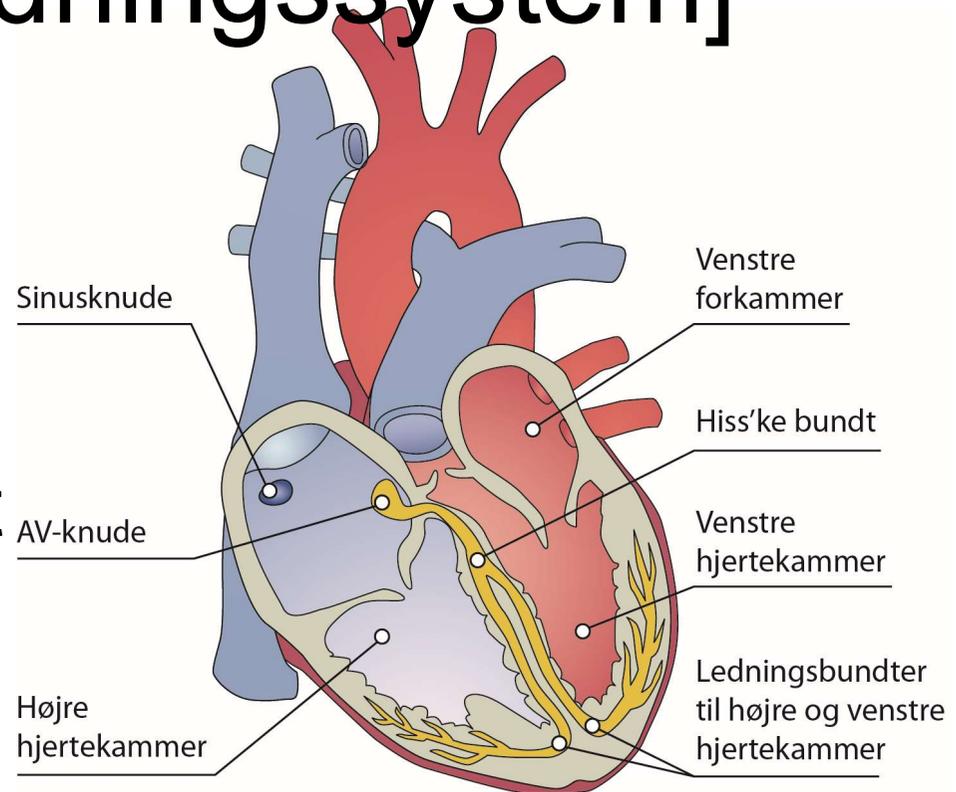
[hjertecyklus]

1. Diastole
2. Atriesystole
3. Ventrikelsystole
4. Diastole



[hjertets ledningssystem]

- > Sinusknude
- > atrier
- > AV-knuden
- > det His'ske bundt
- > Purkinjefibre

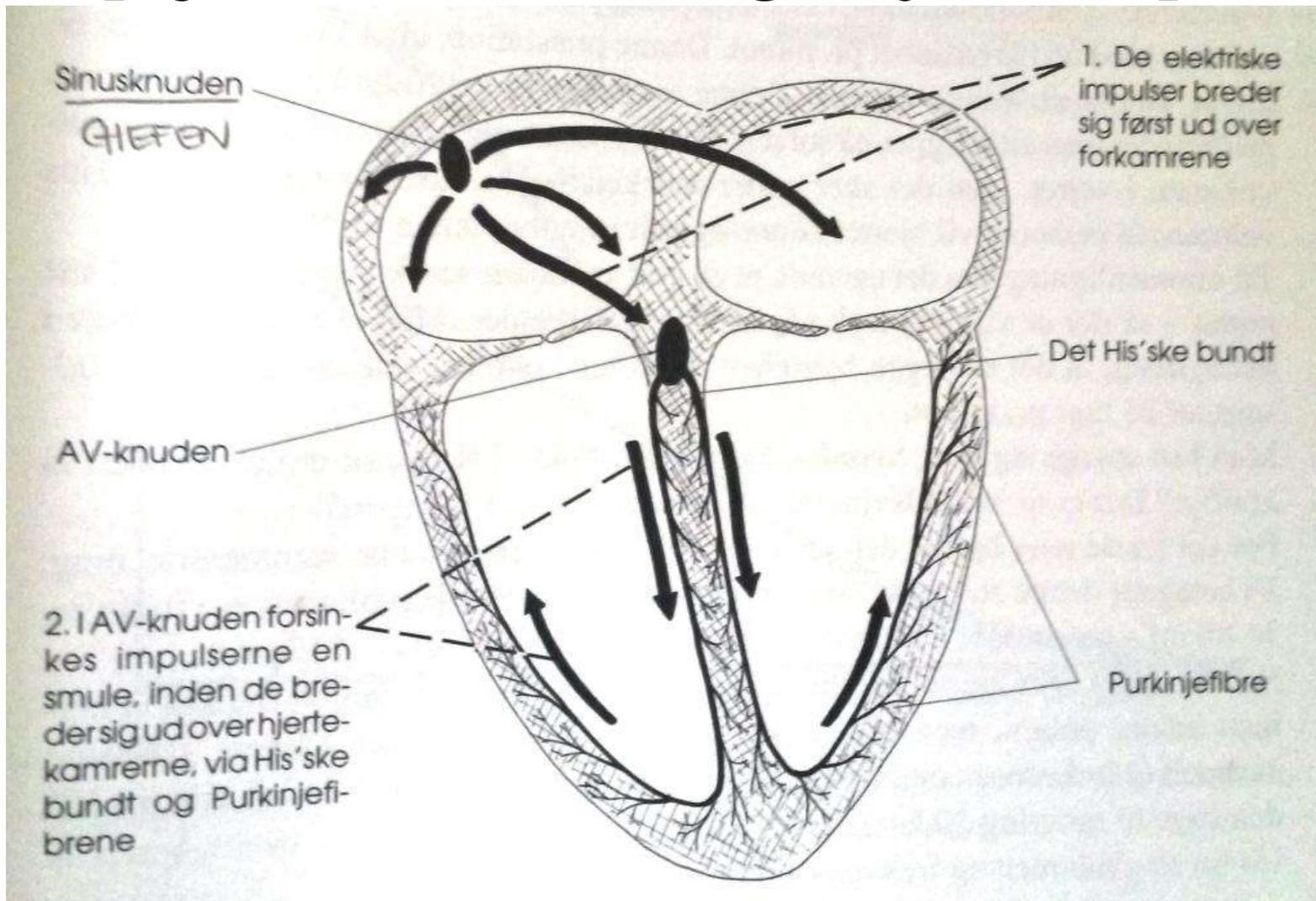


Kontrolleret af det autonome nervesystem

Sympatikus

Parasympatikus

[hjertets ledningsystem]



[hjertets arbejde]

Minutvolumen (MV) = mængde blod (mL)
per minut

Slagvolumen (SV) = mængde blod (mL) per
slag

Frekvens (F) = pulsen = antal slag per minut

Udregning af minutvolumen:

SV (mL/slag) x F (slag) = MV (mL)

Eksempel (hårdt arbejde):

125 mL/slag x 200 slag = 25000 mL = 25 L

[blodtryk]

Det systoliske blodtryk (det højeste)

Det diastoliske blodtryk (det laveste)

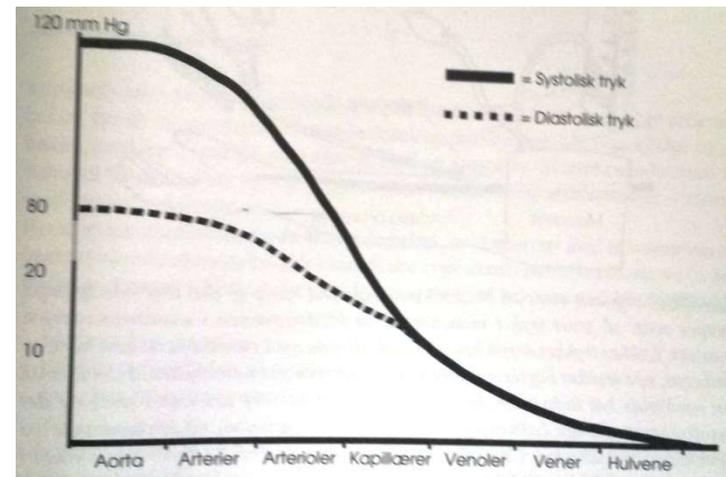
Pulstryk = forskel ml diastolisk og systolisk tryk

Normalen: 120/80

Arteria pulmonalis: 25/10

Forhøjet blodtryk: 140/90

$BT(\text{blodtryk}) = MV (\text{minutvolumen}) \times TPR (\text{total perifer modstand})$



[forhøjet blodtryk]

- Hypertension ses hos op mod 900.000 danskere
- Hos 90-95% kan der ikke påvises nogen årsag, men kan skyldes arvelighed, miljø, saltindtagelse, fedme, stress, alkohol og tobak
- Symptomer: hjertebanken, åndenød, synsforstyrrelser, hovedpine, næseblod, træthed, svimmelhed
- Påvirker især: nyrer, hjernen og øjnene
- Behandling: kost, motion og medicin

[den vasomotoriske center]

Kredsløbsregulerende center i medulla oblongata

- Blodtryk
- Blodets indhold af ilt og kuldioxid (kemoreceptor)
- Impulser fra højere centre i CNS

Regulerer via det autonome nervesystem

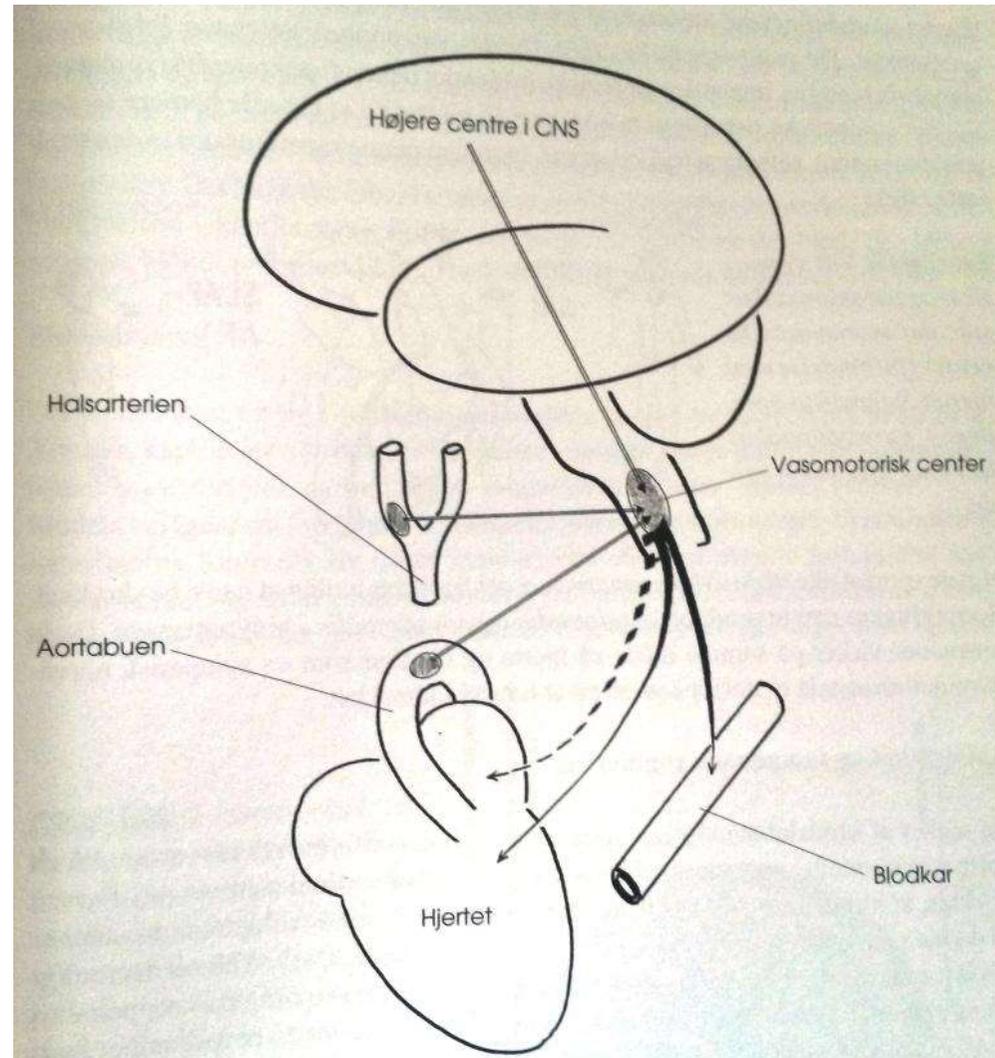
- Hjertets minutvolumen
- Blodkarrenes kontraktionsgrad

[den vasomotoriske center]

Skiftende behov

Det vasomotoriske center vurderer ud fra:

- BT størrelse
- Koncentration af O_2 og CO_2
- Impulser fra CNS



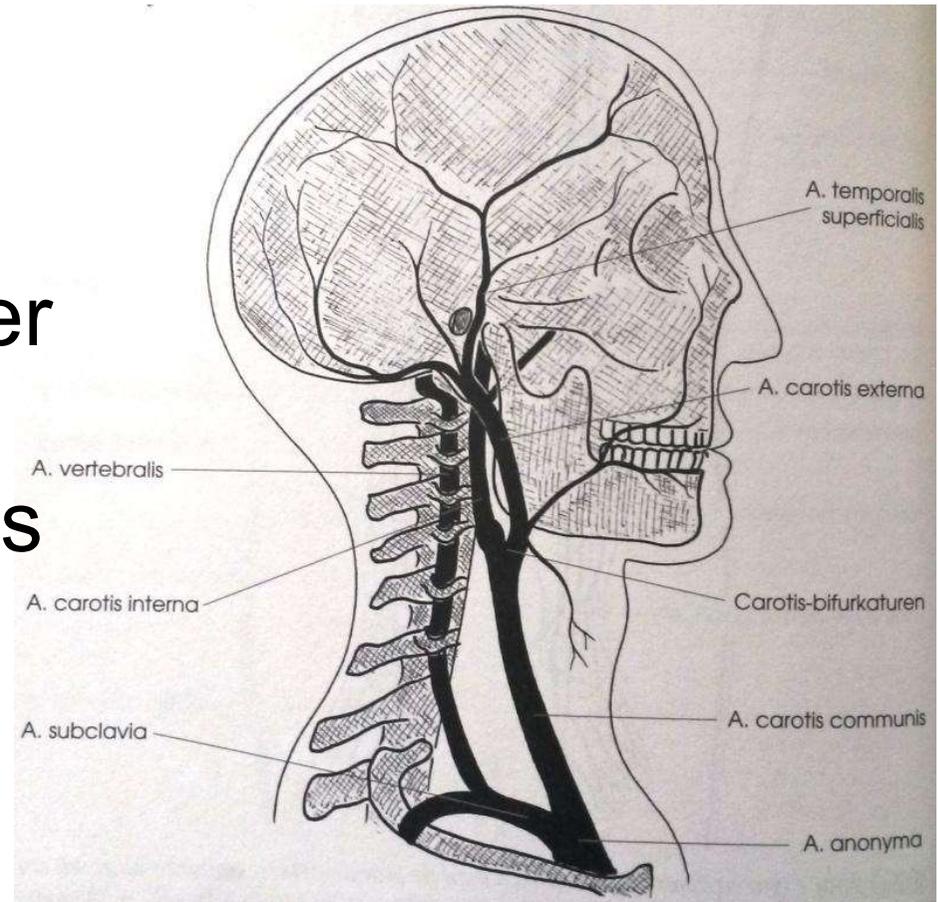
[den vasomotoriske center]

Efter vurderingen reagerer det vasomotoriske center via det autonome nervesystem:

- Ændrer hjertets minutvolumen
- Blodkarrenes kontraktionsgrad (kan ændre den perifere modstand og kan ændre gennemblødning af vævene)

[den vasomotoriske center]

- Baroreceptorer måler blodtryk (sinus caroticus)
- Kemoreceptorer måler O_2 og CO_2 koncentration (glomus caroticum)



[den vasomotoriske center]

- Impuls fra CNS: fx vrede/angst
- Kontrol via sympatikus og parasympatikus
 - N.vagus – øget/mindsket minutvolumen
 - Sympatiske tråde til binyremarv : Udskillelse af adrenalin og noradrenalin

[temperaturregulering]

Varme = vasodilation

Kulde = kontraktion -> cyanose

Følelsesmæssig påvirkning = vasodilation

Sygdom = cyanose

[blodkarrene]

Arterier

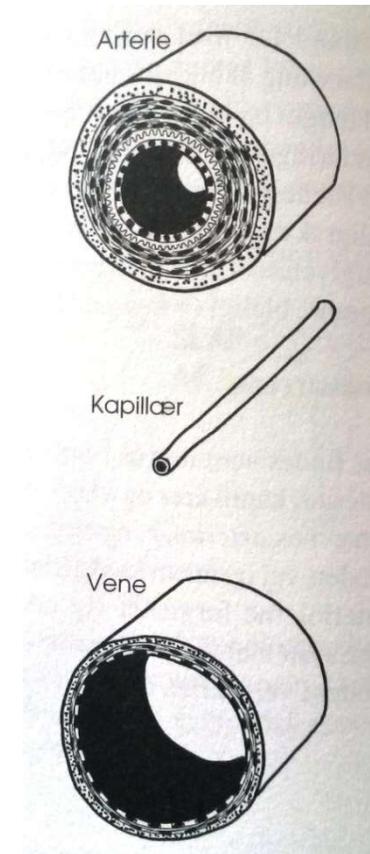
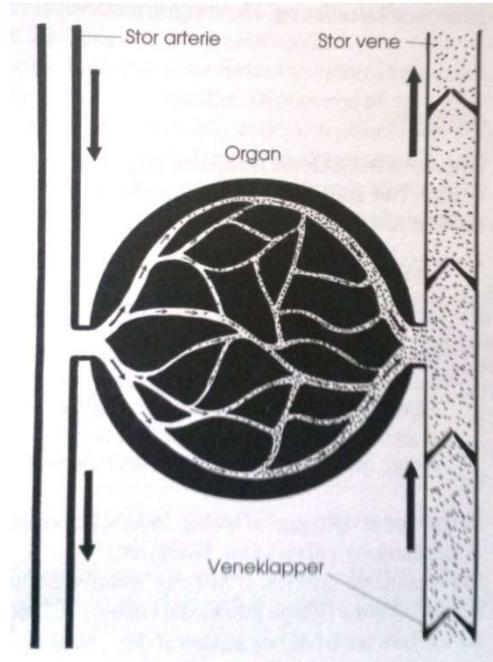
Arterioler

Kapillærer

Venoler

Vener

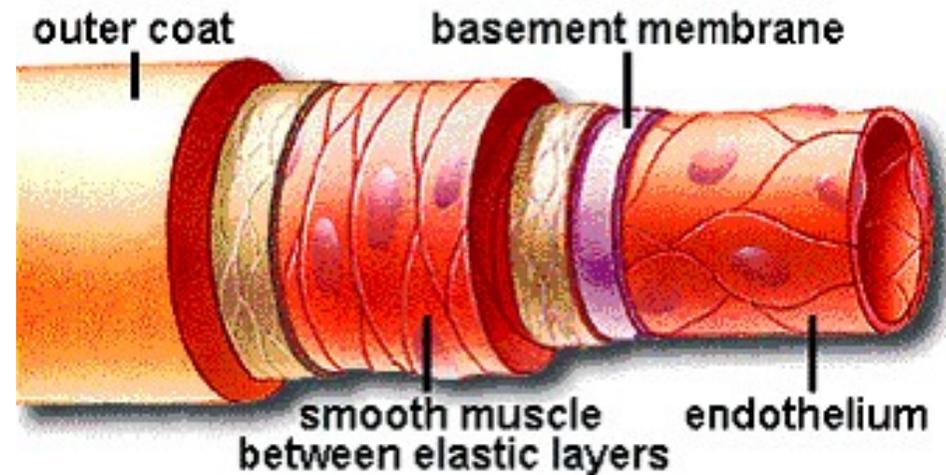
Arteriovenøse anastomoser (shunt-kar)



[arterier]

Opbygning:

- Endothel
- Basalmembran
- Elastisk væv
- Glat muskulatur
- Elastisk væv
- Fibrøst væv



[arterier og arterioler]

Arterier:

Elastiske arterier

Optager pulsstød i karvæggen

Arterioler:

Muskuløse arteroer

Regulering af perifær modstand

[kapillærer]

Opbygning:

- Endothel
- Basalmembran

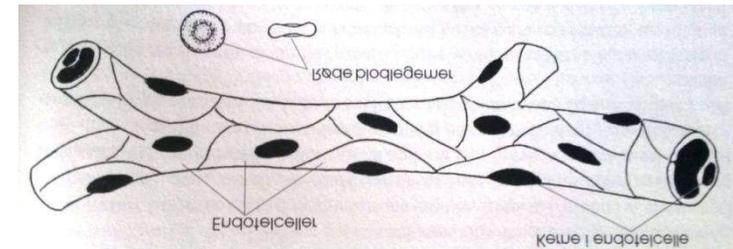
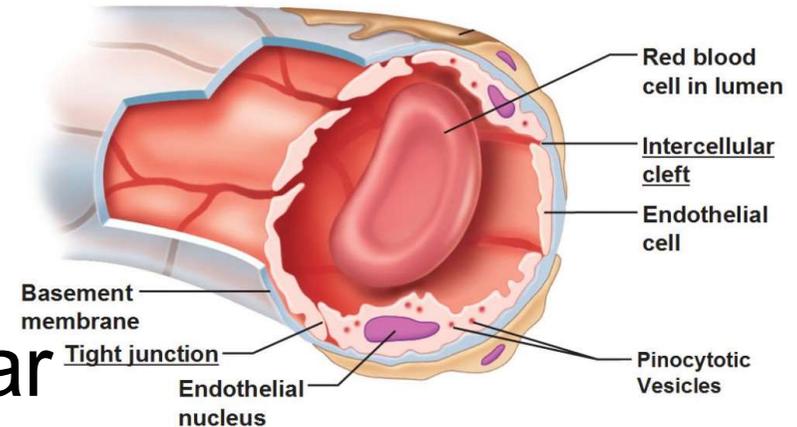
Kaldes også udvekslingskar

Diameter 7μ

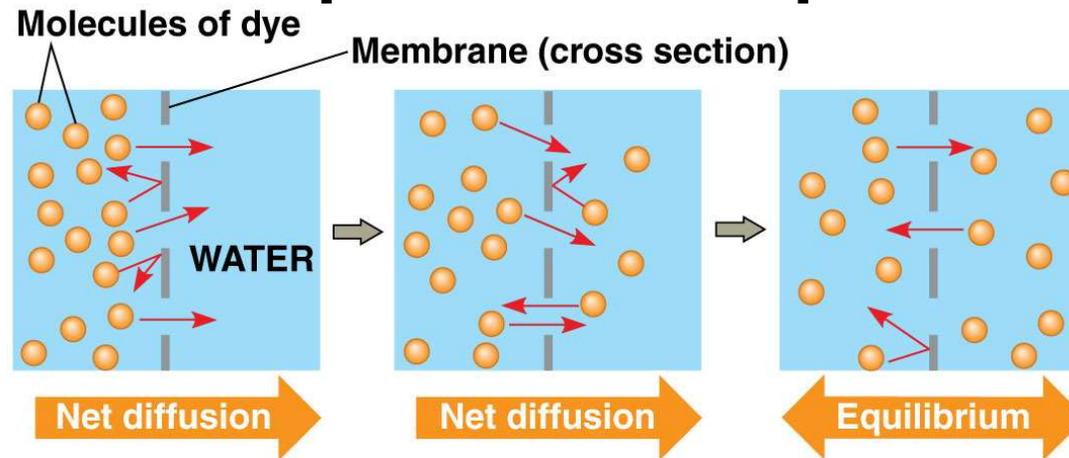
Diffusion

Det parakapillære kredsløb

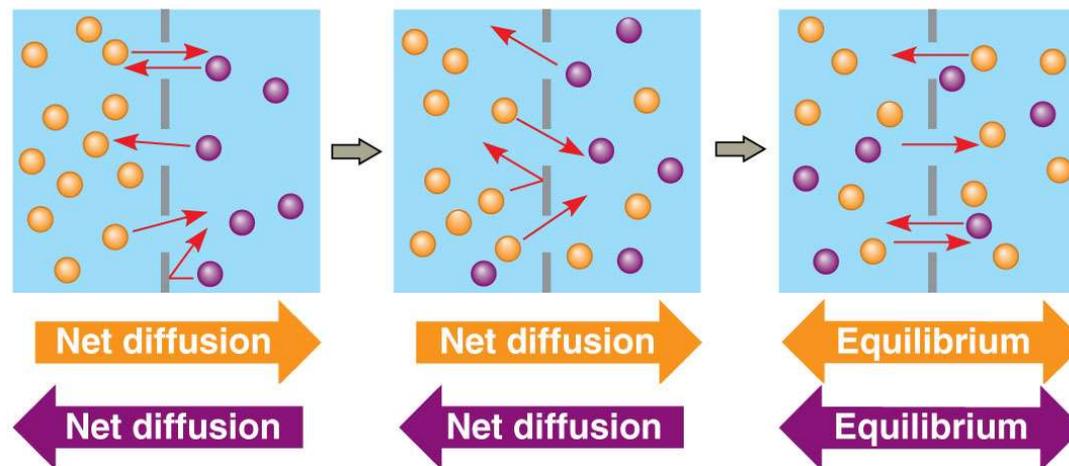
Passage mellem endothelet via endo- og eksocytose



[diffusion]



(a) Diffusion of one solute



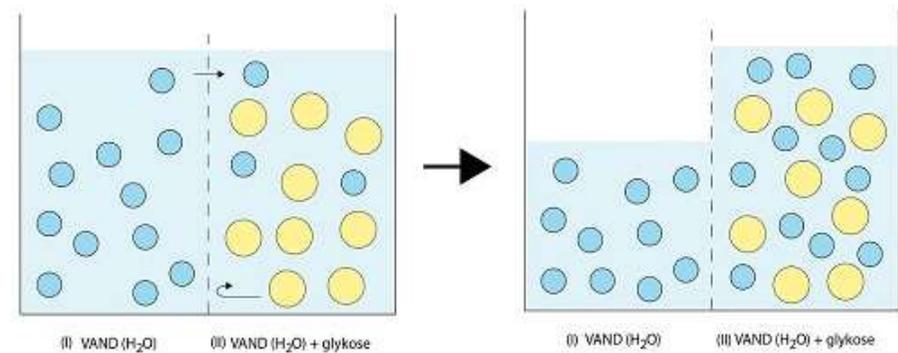
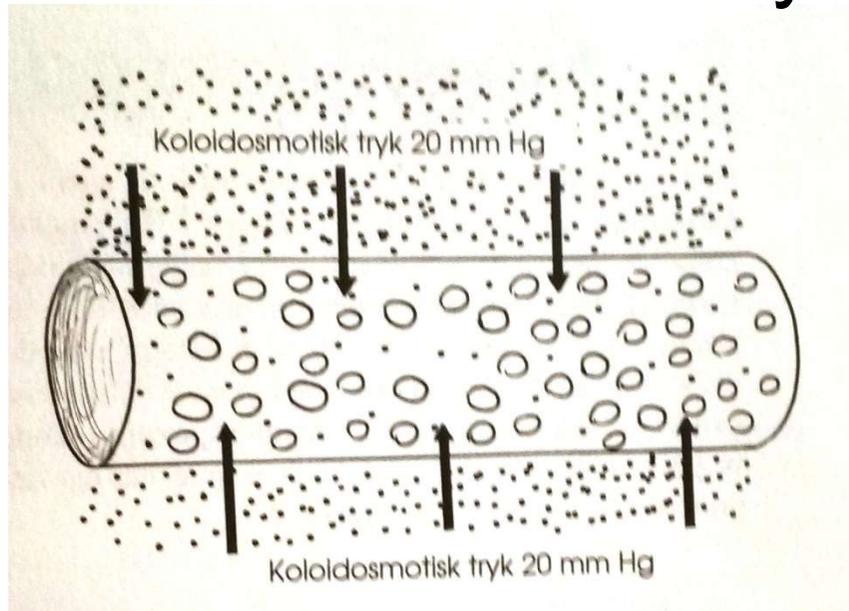
(b) Diffusion of two solutes

© 2011 Pearson Education, Inc.

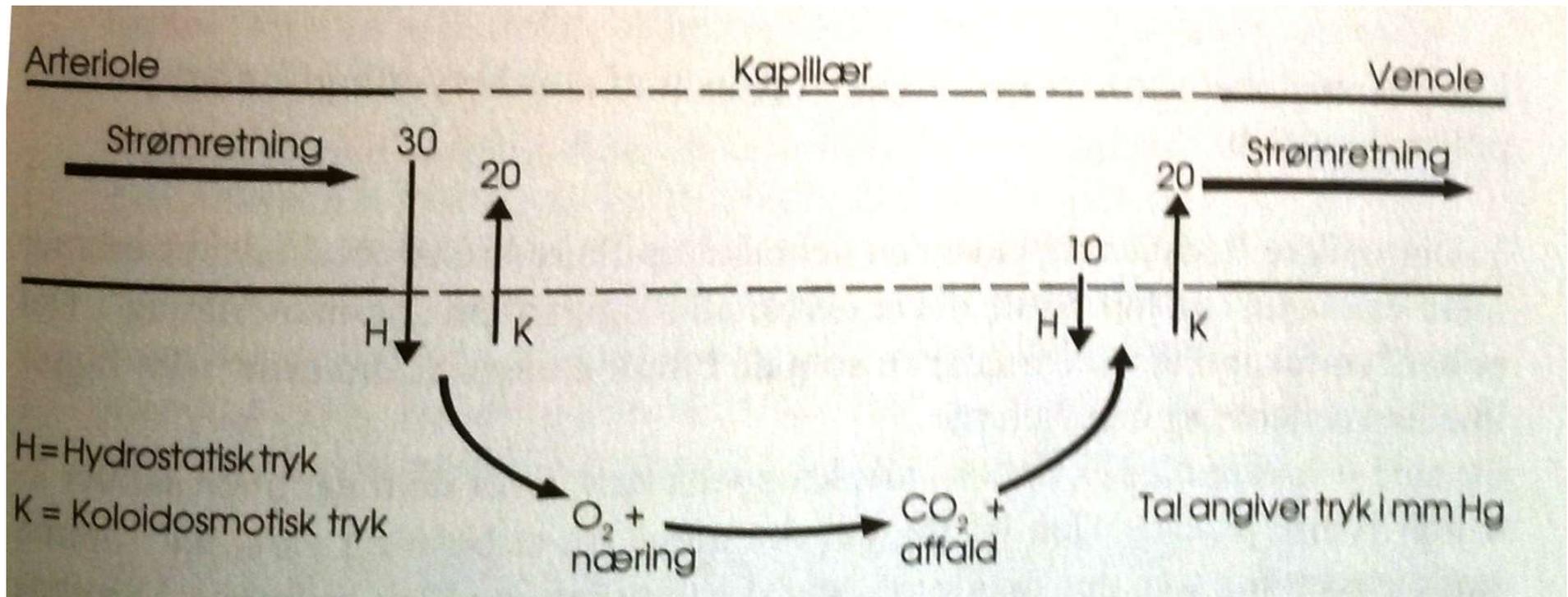
© Katrine Ydegaard · Solrose · 2018

[det parakapillære kredsløb]

- Transport ind og ud af kapillærer
- Osmose (diffusion)
- Kolloidosmotisk tryk



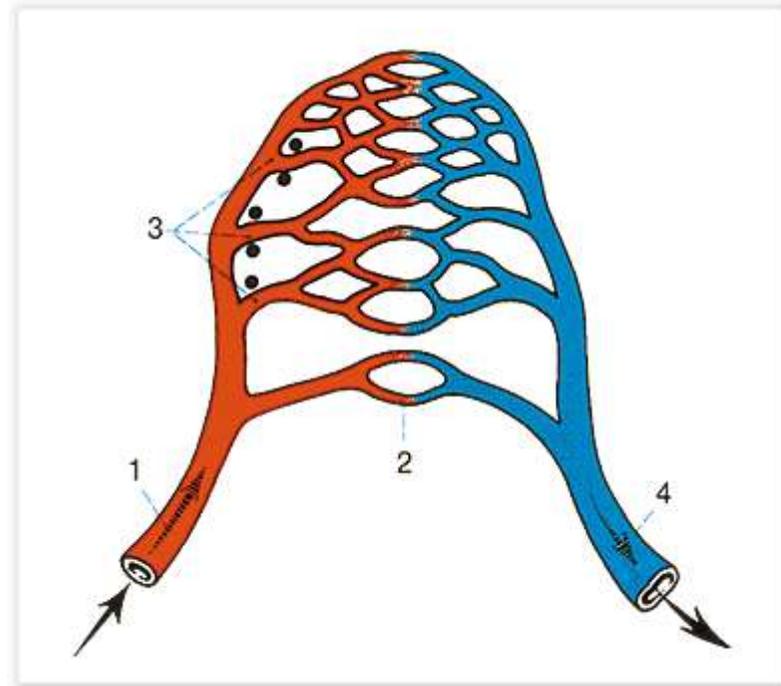
[det parakapillære kredsløb]



[arteriovenøse anastomoser]

Påvirkes af:

- Nervesystem
- Karudvidende stoffer
- Histamin

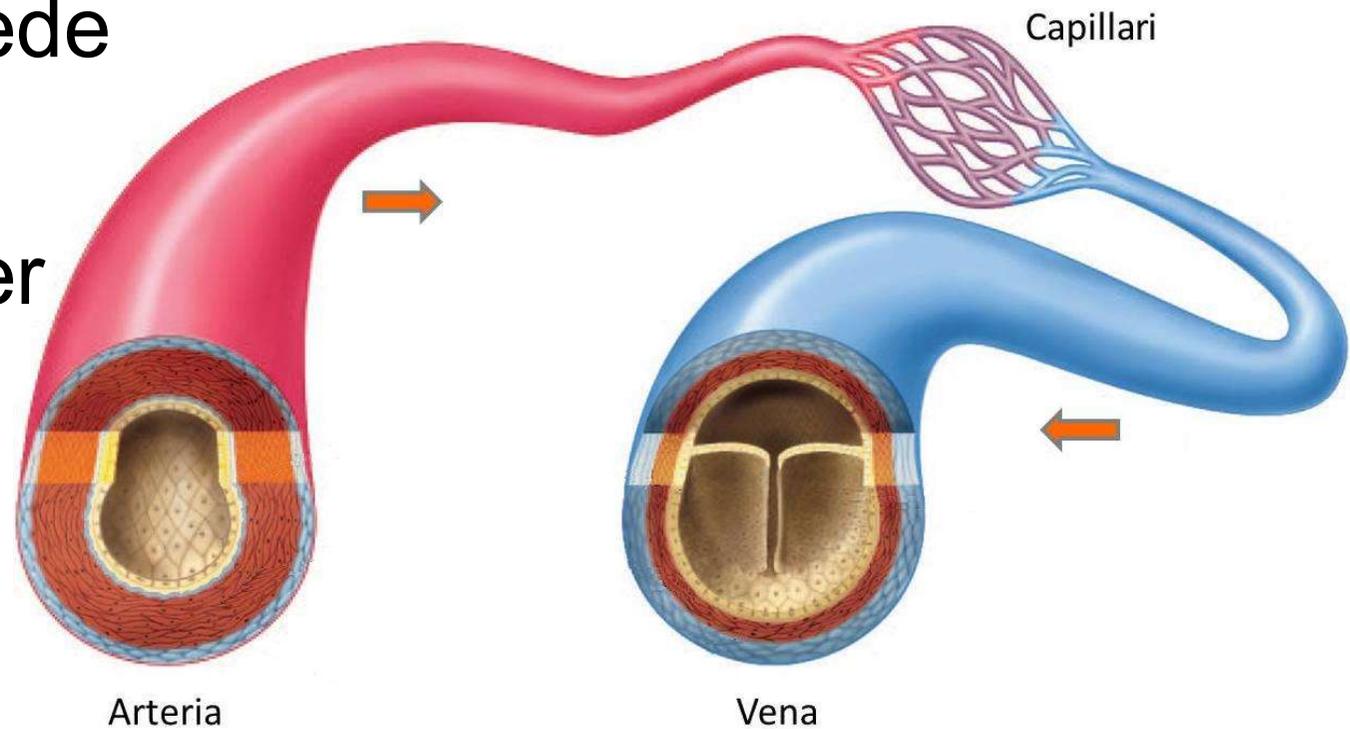


[vener]

Tyndvæggede
Lavt tryk
Veneklapper

Opbygning:

- Endothel
- Glat muskulatur (meget tyndt lag)



[venerne]

Bloddepot

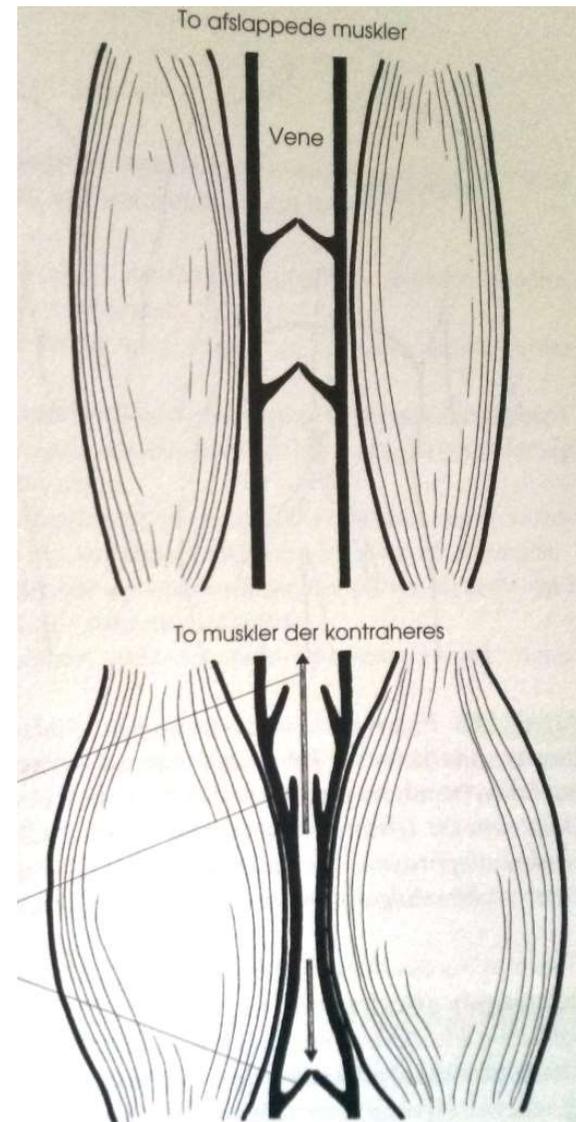
Venernes tonus kontrolleres
af det sympatiske
nervesystem

Noradrenalin

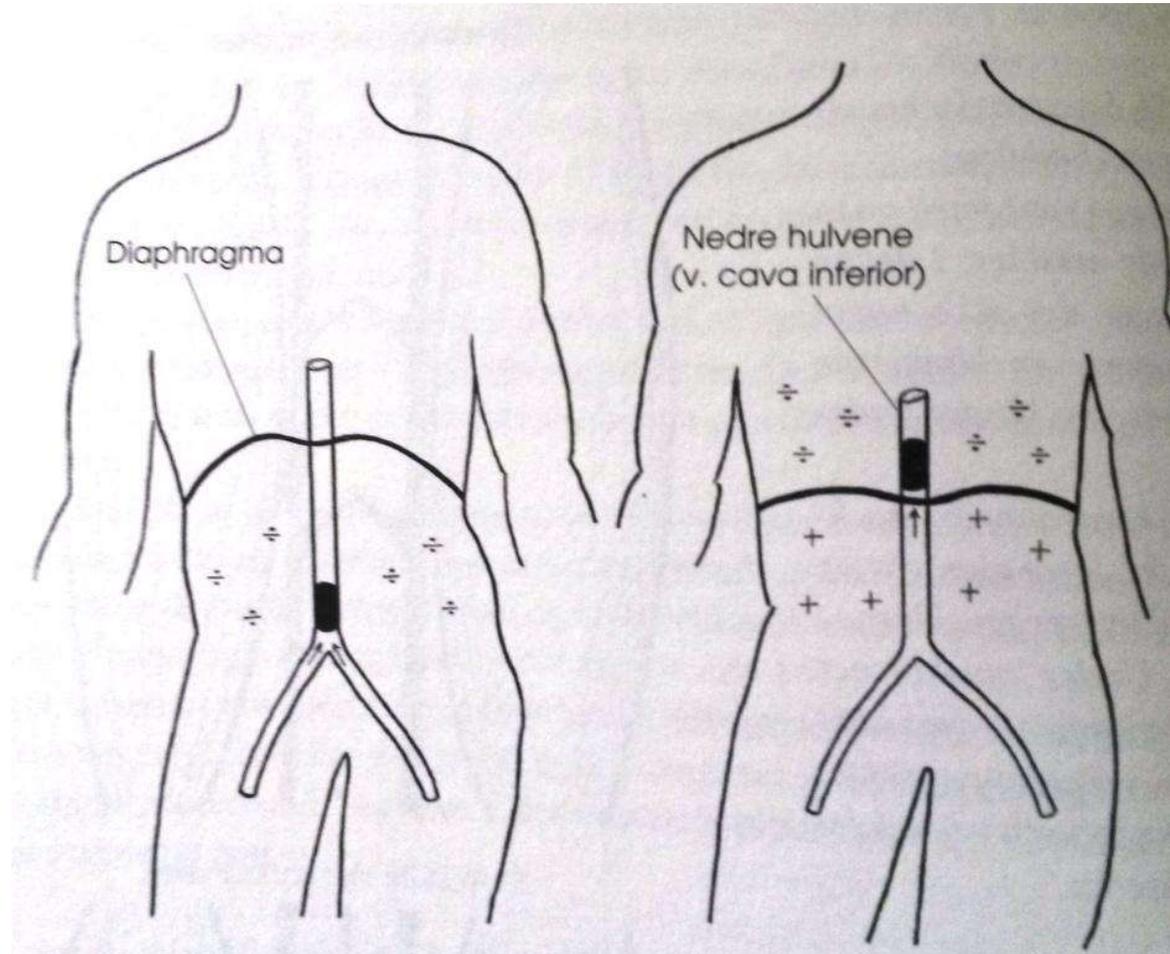
Adrenalin

Veneklapper

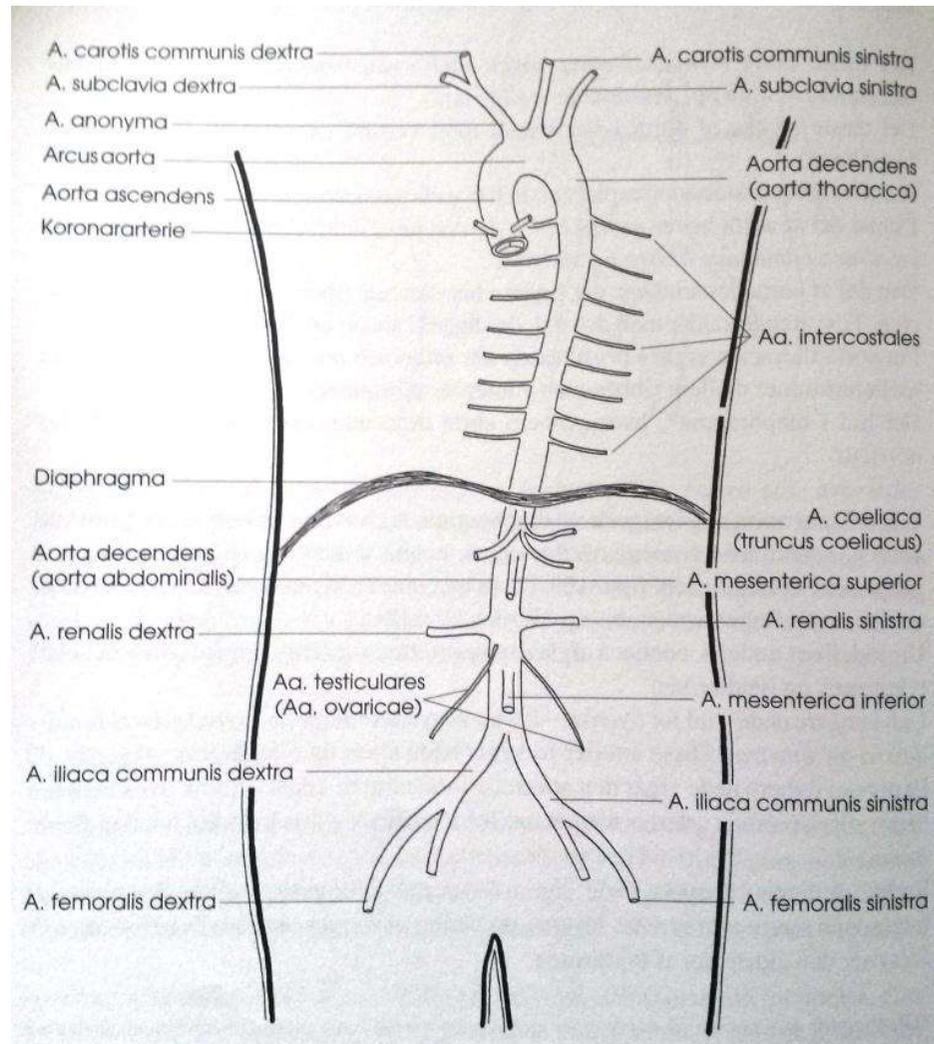
Venepumpen



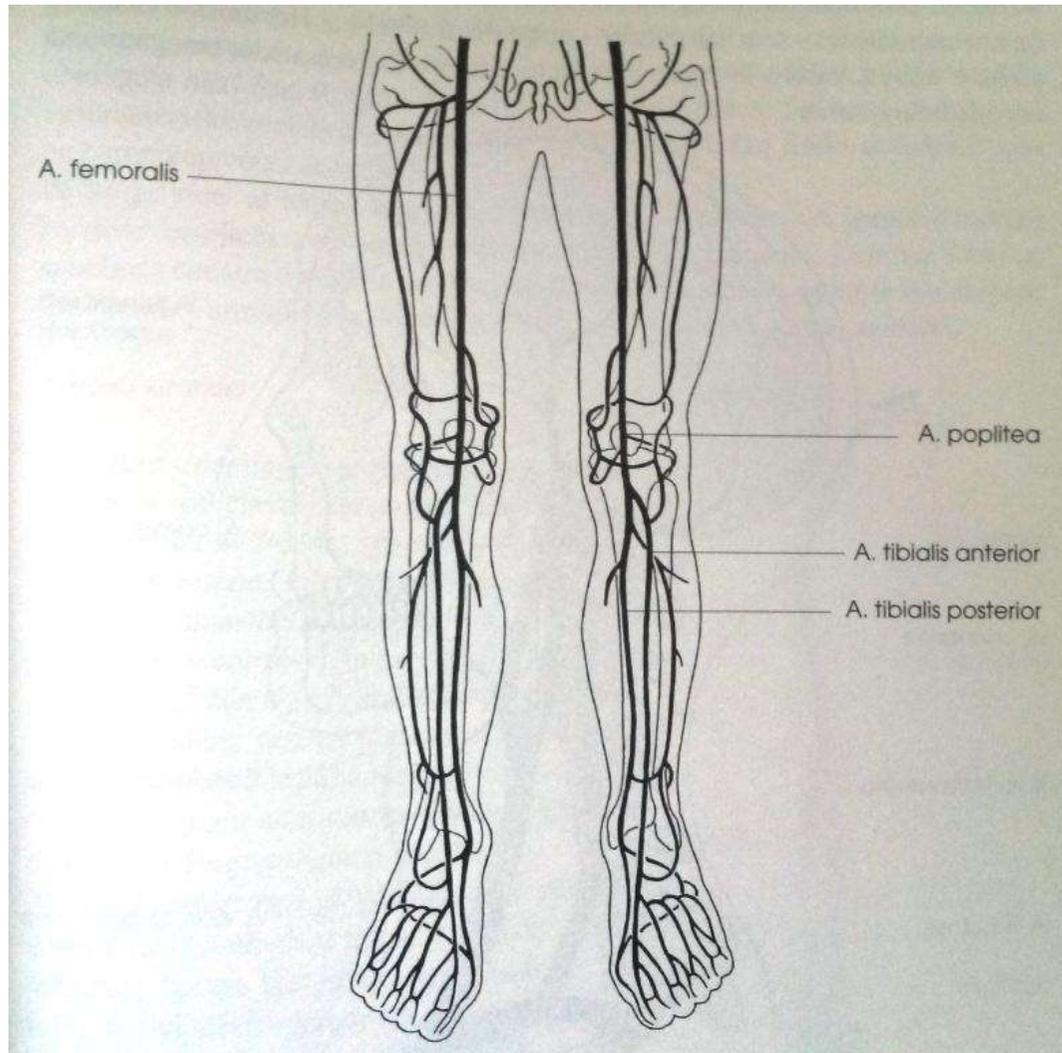
[thoraxpumpen]



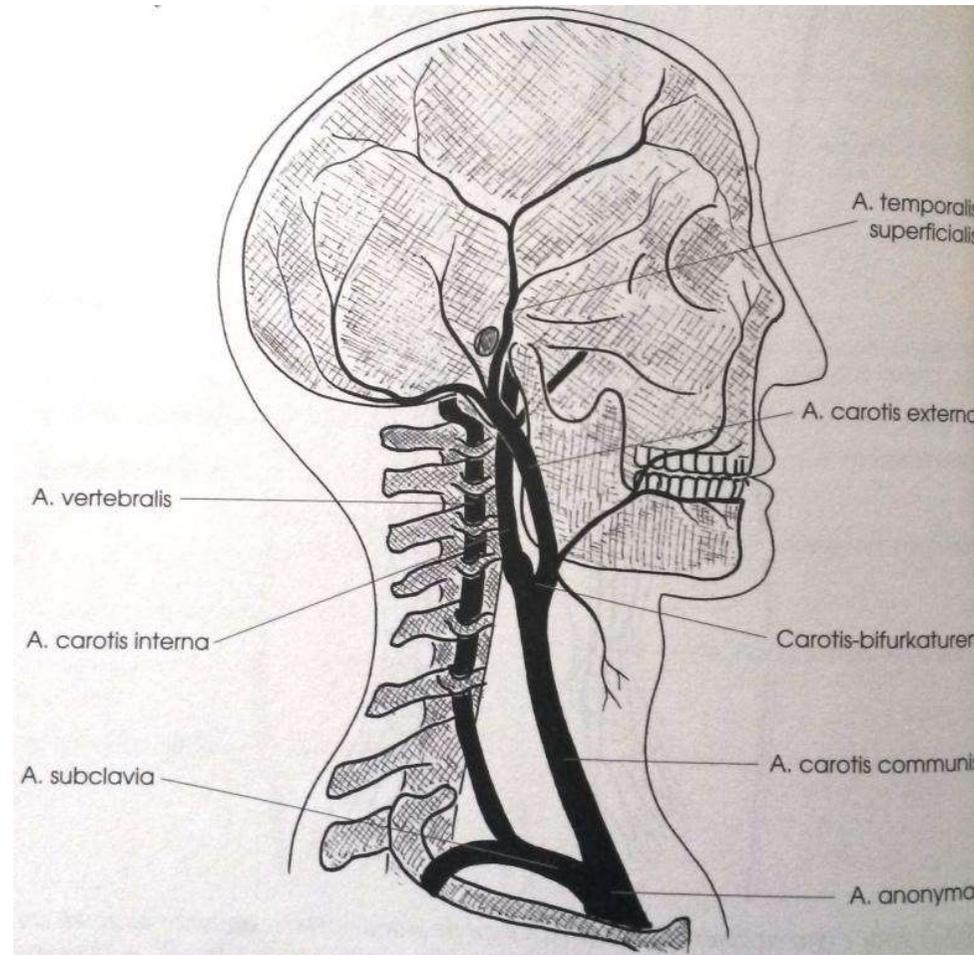
[aorta]



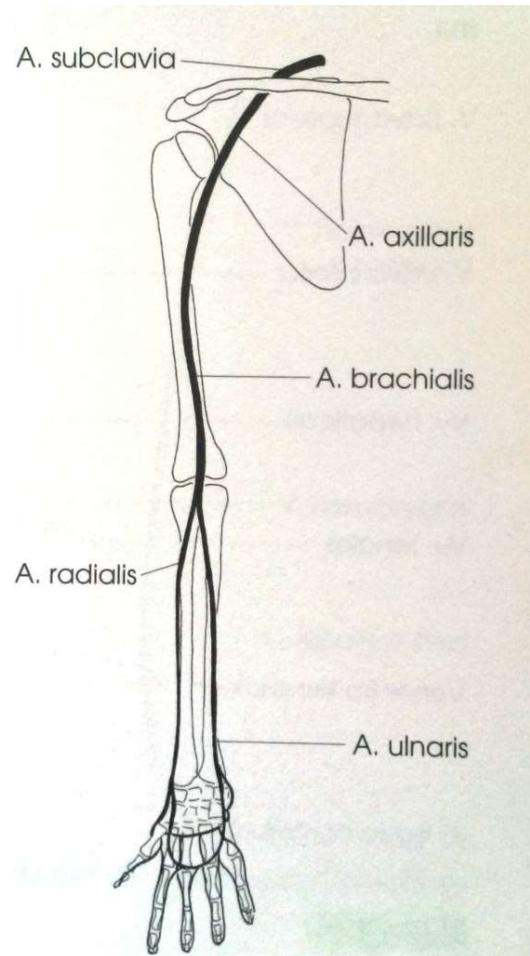
[benets arterier]



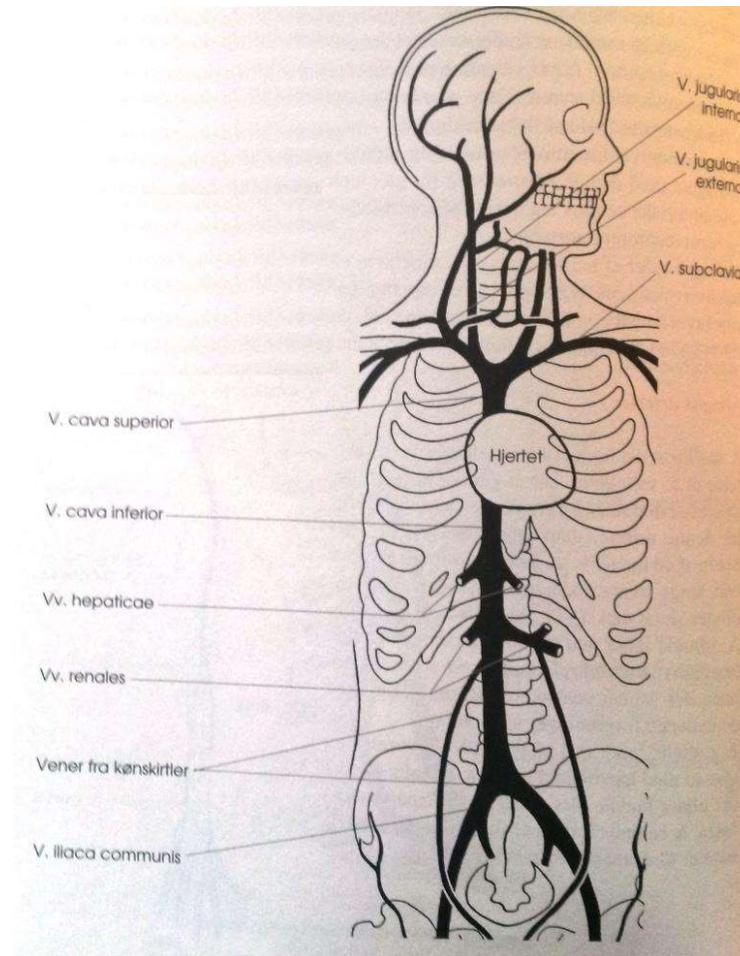
[arterier til hoved og hals]



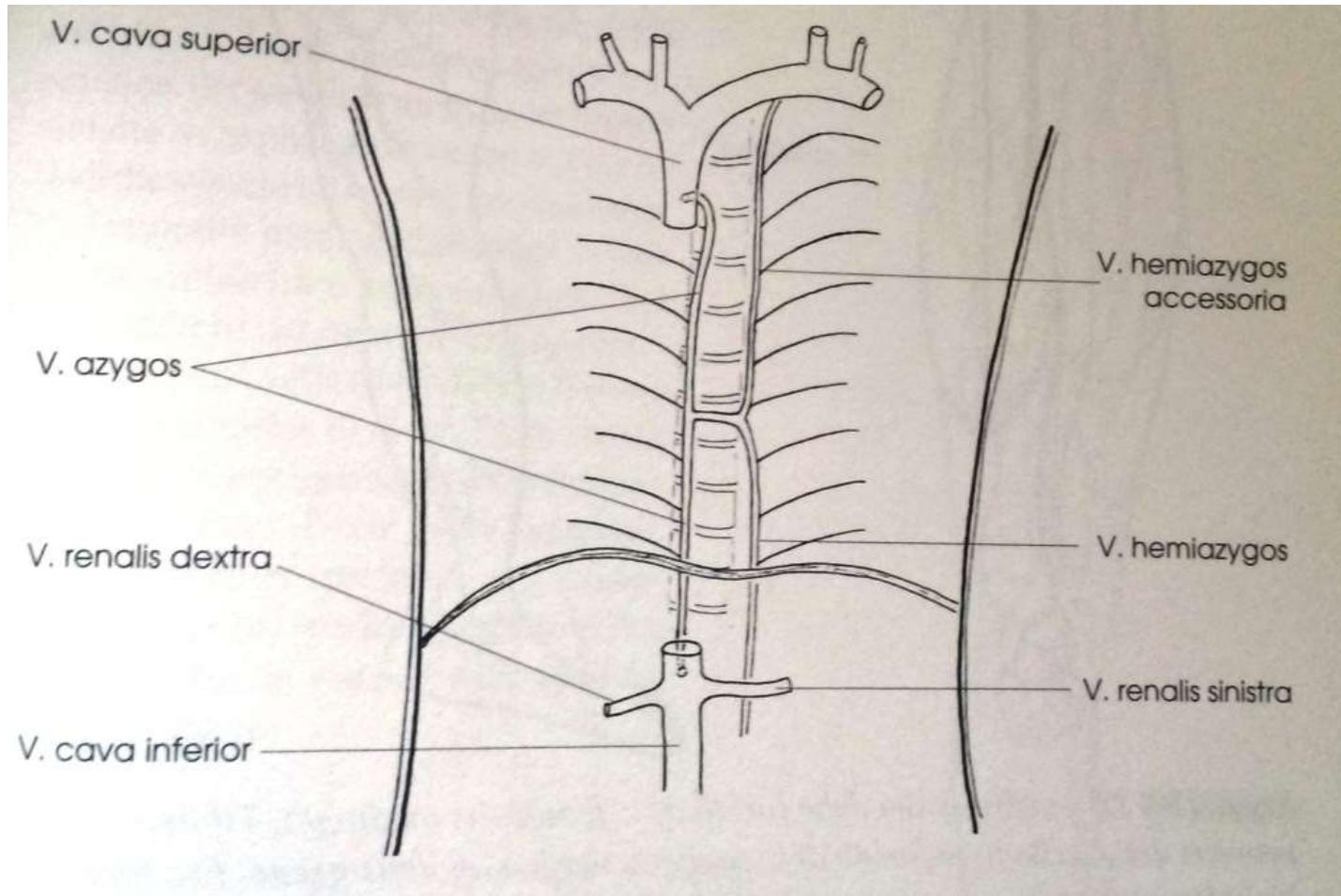
[armens arterier]



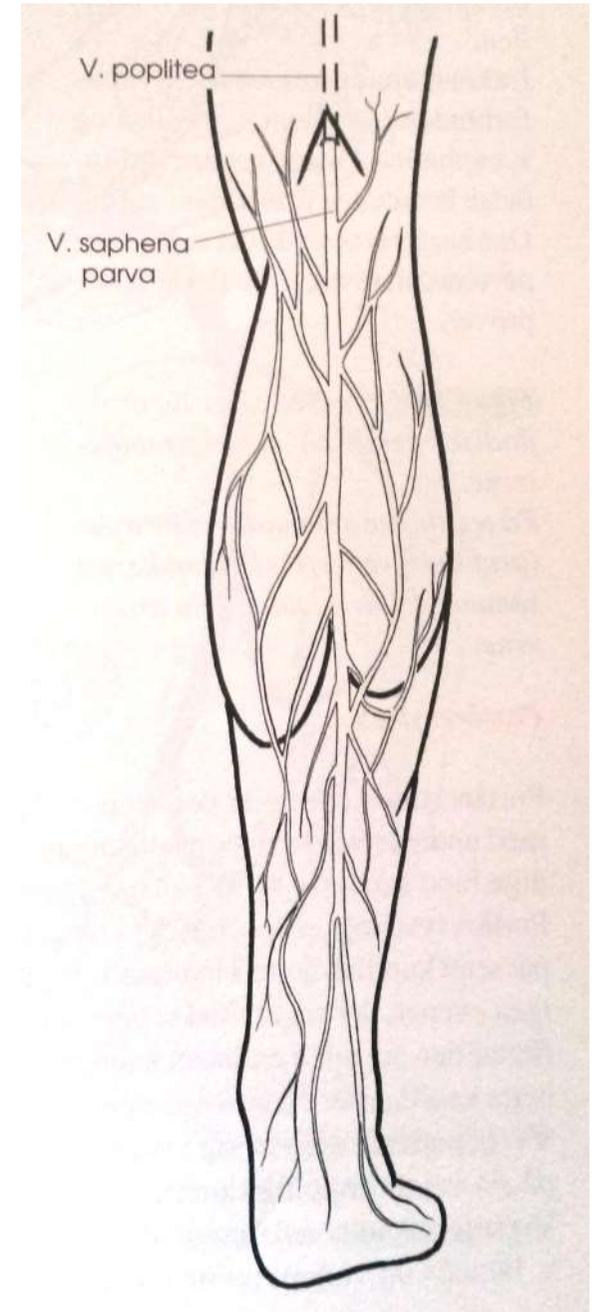
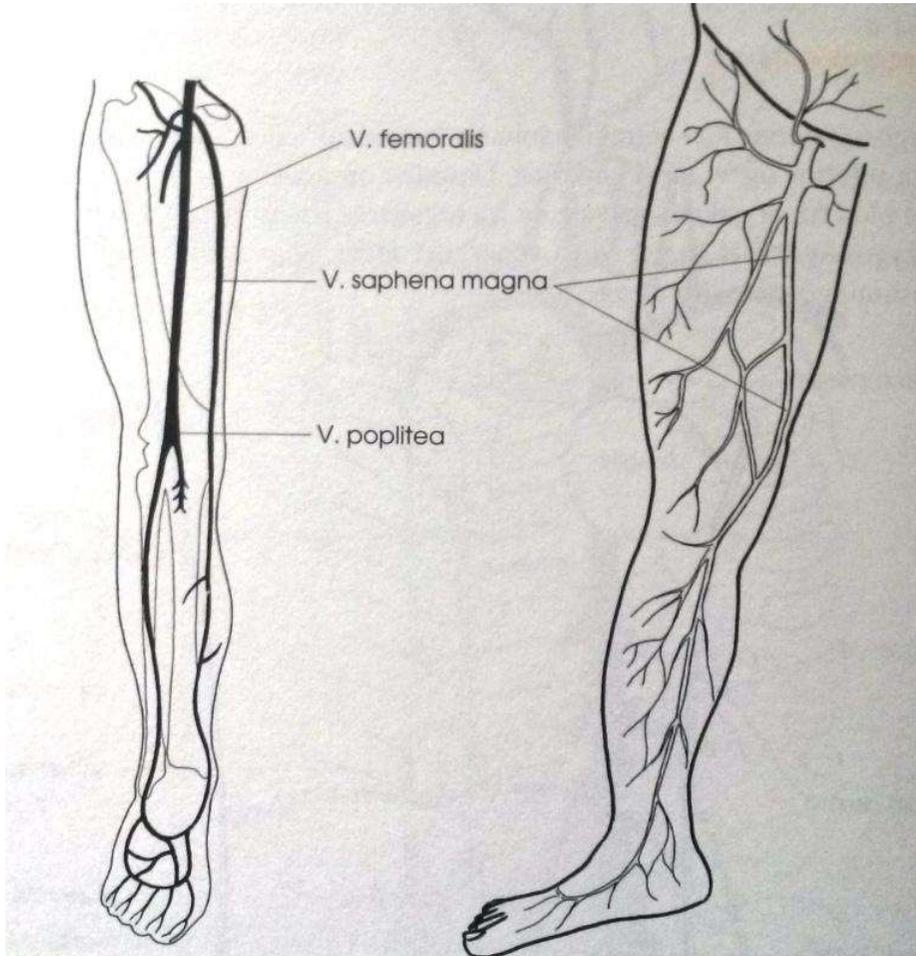
[vena cava]



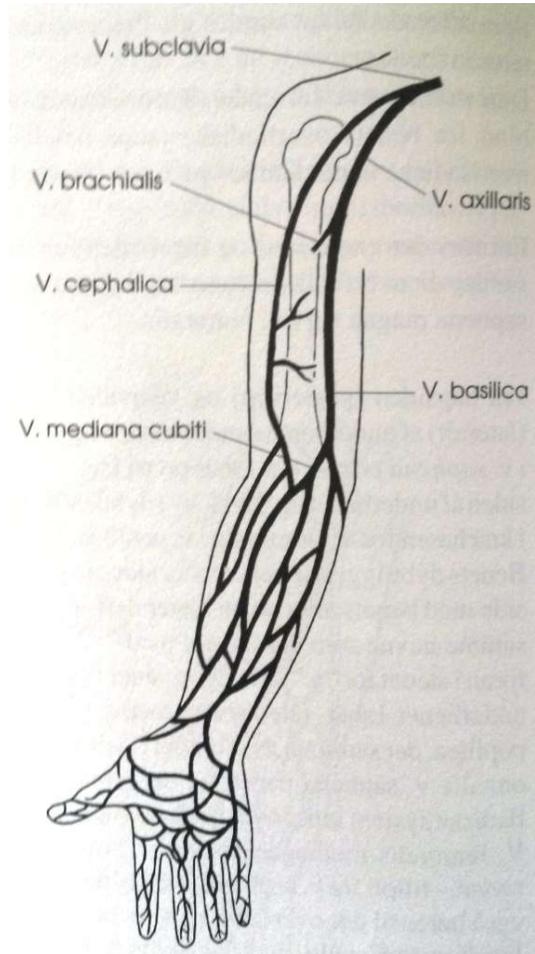
[vena azygos-systemet]



[benets vener]



[armens vener]



[portåresystemet]

- Dobbelt kapillærnet
- Samler blod fra fordøjelsesorganer
- Leveren fungerer som filterenhed for evt. kontamineret blod

