

Venesystemets fysiologi

Organernes gennemblødning

- Berne & Levy kap 30+31
- Guyton 8. Ed. kap. 15+21+38+61

Venesystemet

Venesystemet indeholder ca. 20% af det totale blodvolumen og er kapacitanskar, d.v.s. de kan gemme store mængder blod uden særlig modstand mod flow. De væsentligste funktioner er:

Regulation af hø. Atriums fyldning (preload) via kontrol af det venøse tilbageløb.

Opsamling af blod fra mikrocirkulationen

Modulering af kredsløbets compliance

Modulation af den ortostatiske tolerance

Deltagelse i mikrocirkulationens udveksling og regulation af intra og ekstravaskulært volumen

Modulation af kapillærtrykket

Temperaturregulation via subcutane veneplexer

(Nydannelse af kar fra venoler)

(Migration af leukocytter)

Vener er innerverede af det sympatiske nervesystem der giver venokonstriktion og dermed pooling af blodet til hjertet.

Trykket i hø. atrium er en balance imellem hjertets evne til at tømme hø. atrium, og venernes evne til at fylde atriet.

Fyldningen af hø. Atriet er den væsentligste faktor der regulerer cardiac output.
(preload)

Ved fysisk arbejde sørger den øgede muskelaktivitet og den dermed forbedrede muskel-pumpe sammen med sympatisk venokonstriktion for flytning af blodvolumen fra venerne til hjertet. Under fysisk arbejde kan trykket i hø. Atrium falde til negative værdier (-5 mmHg)

øge iltforsyningen ved at øge koronargennemblødningen.

Koronargennemblødningen er væsentligst reguleret af det metaboliske behov for O_2 . Kan ved maksimalt arbejde øges op til 4 gange.

Den direkte nervøse regulering af koronarkarrene er ringe men der findes såvel α -receptorer (**konstriktion**) som β -receptorer (**dilatation**). De sidste er specielt i overvægt i myokardiearterierne. Dette giver hjertet en relativ overvægt af kardilatation ved sympatisk stimulation i forhold til de øvrige organer. Inddirekte har det sympatiske nervesystem stor effekt.

På grund af det høje tryk i hjertevæggen er flowet i venstre ventrikels myocardium paradokst mindst under systolen og størst under diastolen. Højre ventrikels myocardie gennemblødning er en mellemting på grund af de langt lavere tryk.

Ved hypoxæmi på grund af stenoser adapterer hjertemusklens sig ved at gå i hi (**myocardial hibernation**) ved at nedsætte sin kontraktilitet lokalt og dermed iltbehovet.

Acidose hæmmer neuronaktiviteten hvorfor det er nødvendigt at øge bloodflow ved acidose for at bringe H^+ væk.

Hjernens iltudnyttelse er tæt reguleret. Ved insuffICIENT ilttilførsel vasodilateres karrene for at øge perfusionen.

10 sek. anoxi medfører besvimelse

10 min. anoxi medfører død

Jo ældre man er jo mindre tid skal der til.

Ved epilepsianfald (**grand mal**) kan iltbehovet blive så stort at selv et bevaret normalfysiologisk kredsløb ikke kan sikre sufficient ilttilførelse.

Sympatisk påvirkning af CBF

Det sympatiske nervesystem har stort set ingen effekt på hjernens gennemblødning under normale omstændigheder, som altovervejende reguleres af metaboliske faktorer.

Ved meget høje blodtryk kan det sympatiske nervesystem dog medføre vasokonstriktion beskyttende mod hjerneblødning.

Efter hjerneblødning kan det sympatiske nervesystem medføre spasmer i karrene i de berørte områder

Gastrointestinalkanalens kredsløb

I tarmene eksisterer et modstrømssystem hvor arteriolerne ligger i tæt relation til hinanden således at ilt kan diffundere fra arteriole til venole.

Autonom kontrol er næsten udelukkende sympatisk og fight og flight reaktioner kan medføre en kraftig vasokonstriktion og shunting af blod til hjerne og hjerte.

Autoregulation er ringe udviklet.

Ved fødeindtagelse frigøres hormoner der stimulerer tarmperfusionen. (cholecystokinin, VIP, gastrin og sekretin)

Leverens kredsløb

Leveren modtager ca 25% af minutvolumen. Forsynes af a. hepatica (1/4) og v. porta systemet (3/4).

Leverens væsentligste funktion er proteinsyntese og afgiftning hvorfor al blod fra tarmsystemet ledes igennem leveren via v. portae.

Trykket i a. hepatica er ca 90 mmHg og i v. porta 10 mmHg.

Dette gør at trykket i leversinusoiderne kun er få mmHg højere end i v. cava. inf. En lille forhøjelse i CVP for eksempel ved hjerteinsufficiens vil derfor lede til stase i sinusoiderne.

Dette vil derefter føre til ødemdannelse i bughulen (**ascites**).

Portalsystemet har ingen autoregulation. A. hepatica systemet autoreguleres normalt.

Leverens blodforsyning er under sympatisk kontrol. Leveren indeholder i hvile 15% af blodvolumen. Dette kan akut flyttes tilbage til hjertet ved sympatisk vasokonstriktion (ses for eksempel ved akut blødning)

Hudens perfusion

Den primære funktion af hudens kredsløb er temperaturregulation.

I huden findes der udover almindelige arterioler talrige AV anastomoser der bypasser kapillærnettet og leder blodet direkte fra arterieside til veneside. Da venerne løber i tæt relation arterierne sker der varmeudveksling imellem disse.

Varme medfører vasodilation såvel i huden som i resten af kroppen.

Kulde medfører primært vasokonstriktion og derefter alternerende perioder af dilatation og konstriktion for at holde en vis temperatur i regionen.

AV anastomoserne styres næsten udelukkende af det sympatiske nervesystem og er uden metabolisk kontrol. De udviser ej heller autoregulation.

Almindelige arterioler der forsyner hudens kapillærer er som de fleste arterioler under såvel nervøs, metabolisk og humoral kontrol. De almindelige arterioler udviser normal autoregulation

Nyrens circulation

Nyren har to seriestillede kapillærnet (**portalt kredsløb**) glomeruluskapillærerne og de peritubulære kapillærer.

Nyren modtager 20% af minut-volumen men bruger kun 7% af kroppens iltforbrug.

Nyren har en særdeles effektiv autoregulation i området 80-200 mmHg.

Renin angiotensin systemet virker som nyrens baroreceptor omend på en tidsskala fra minutter til timer. Ved et fald i nyretrykket frigøres renin og der dannes angiotensin II og aldosteron der vil modvirke trykfaldet.

Ved et fald i det renale perfusionstryk frigøres renin og der dannes angiotensin II og aldosteron der vil modvirke trykfaldet

Placenta er ventilationsorganet
istedet for lungen.

Da lungen

Næste gang

Måling af blodgennemstrømning Vægtløshedens fysiologi

- Udleverede noter
- Guyton 8. Ed. kap. 43