

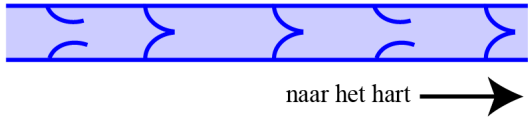
B.5.4. Het Veneuze Systeem

Doel: De functie van de venen is om bloed van de capillairen terug naar het hart te transporteren. Dit is zowel het geval voor de systemische (grote) circulatie als voor de pulmonale circulatie.

A. Er is hier een probleem!

1. Het probleem: In het arteriële stelsel bevindt zich een pomp (het hart) die het bloed door alle arteriën naar de capillairen pompt. Er is echter geen "veneuze pomp" in het veneuze systeem om het bloed terug naar het hart te pompen.	2. Het probleem is dus; hoe keert het veneuze bloed terug naar het hart? Er zijn verschillende factoren die hierbij helpen en samen zorgen ze voor wat we de veneuze terugkeer (ook wel veneuze return genoemd) noemen.
3. Dit zijn de 6 factoren die helpen/bevorderen dat het bloed terugstroomt naar het hart: 1. Kleppen 2. Spierpomp 3. Capillaire druk 4. Ademhalingspomp 5. Arteriële pomp 6. Hartpomp	4. Niet alle factoren zijn even belangrijk. De eersten zijn de belangrijkste, 5 en 6 zijn het minst belangrijk.

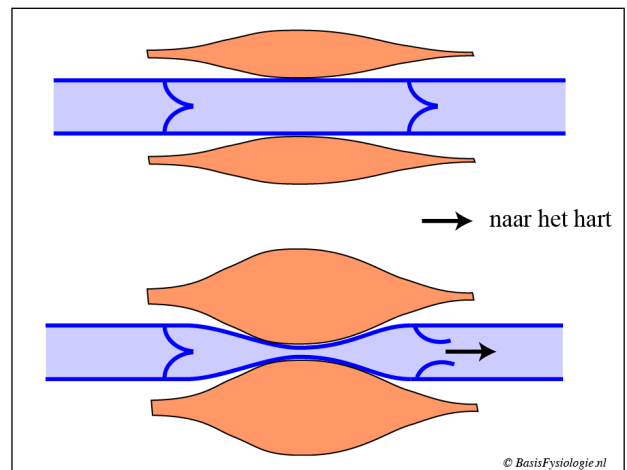
B. Factoren die de veneuze terugkeer bevorderen:

1. Kleppen: In tegenstelling tot de arteriën hebben de venen kleppen. Deze kleppen zorgen ervoor dat het bloed maar in één richting kan stromen; richting het hart. Dat helpt enorm!	
---	--

2. Spierpomp:

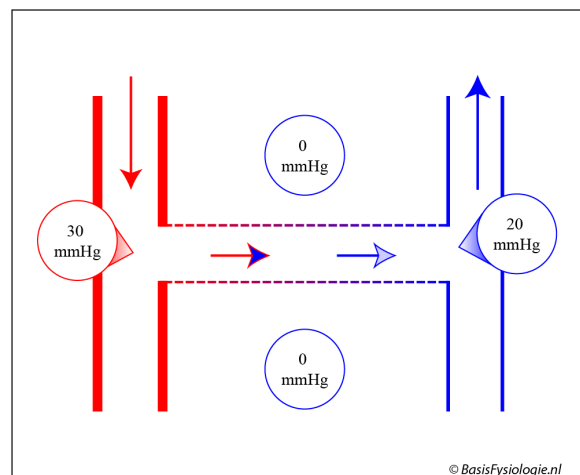
Waarschijnlijk de belangrijkste factor. Wanneer een skeletspier samentrekt (wat vaak het geval is), worden de venen in en tussen de spieren samengedrukt. Dit verhoogt de bloeddruk in de venen en zorgt ervoor dat het bloed wegstroomt van de hoge druk. Door de kleppen zal het bloed maar in één richting stromen, richting het hart.

Aangezien skeletspieren meestal ritmisch samentrekken (zoals bij wandelen, hardlopen, fietsen), zal dit een ritmische bloeddruk in de venen veroorzaken en daardoor een ritmische stroom van veneus bloed naar het hart.



3. Capillaire Druk:

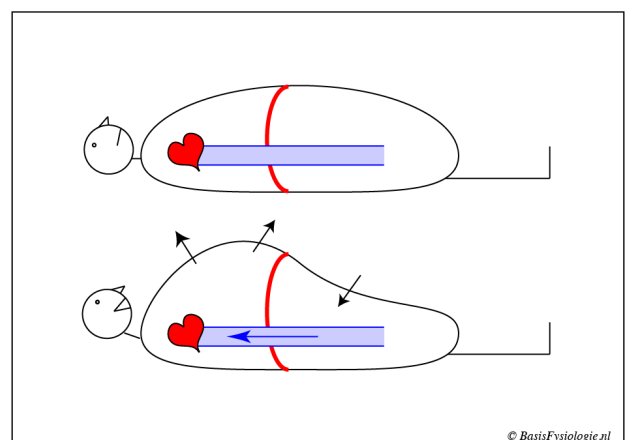
Een andere factor bij veneuze terugstroom is de capillaire druk. Aan het einde van de haarvaten is de hydrostatische (=bloed) druk niet nul, maar ongeveer 20 mm Hg. Omdat de druk in de grote venen veel lager is, bijna 0 mm Hg, is er een drukgradiënt van capillairen naar venen, waardoor bloed door de venen naar het hart stroomt. Dat helpt ook!



4. Ademhalingspomp:

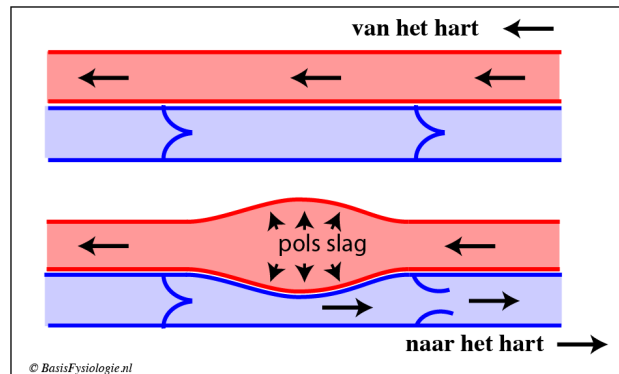
Wanneer een persoon inademt, wordt de druk in de borstkas lager (wordt negatiever). Dan is de druk in de borst lager dan in de buik. Dit veroorzaakt een bloedstroom in de grote buik vene (vena cava inferior) richting de borst.

En wanneer een persoon uitademt, is de druk in de borst hoger dan in de buik, en dat zal de bloedstroom stoppen (merk op dat het bloed niet terugstroomt omdat het wordt geblokkeerd door de kleppen in de venen).



5. Arteriële pomp:

In het lichaam lopen de arteriën en venen vaak parallel aan elkaar. Daarom, wanneer een polsslag zich door een arterië verspreidt, zal dit een lokale uitzetting (uitpuiling) veroorzaken en deze zwelling zal tegen de venen duwen. Dit verhoogt de lokale druk in de venen. Deze drukverhoging zal het veneuze bloed naar het hart duwen.



6. Cardiale zuiging:

Dit is een zeer klein effect dat wordt veroorzaakt door de beweging van het hart tijdens zijn samentrekking. Wanneer het hart samentrekt, spuit het bloed in de aorta en in het longhart. Dit uitwerpen is een behoorlijke kracht die ervoor zal zorgen dat de ventrikels weg bewegen van deze grote slagaders (actie = reactie; hier is het uitwerpen van bloed de actie en de beweging weg is de reactie).

Anatomisch gezien bevinden de atria zich echter tussen de wortel van de grote vaten en de ventrikels. De grote vaten zijn gefixeerd in de borst (eigenlijk in het mediastinum), dus als de ventrikels weg bewegen tijdens het uitwerpen, zullen de boezems uitgerekt worden. Dit zorgt voor een lagere druk in de boezems en bevordert de veneuze bloedstroom, van de vena cava's en de longvenen, naar de boezems.

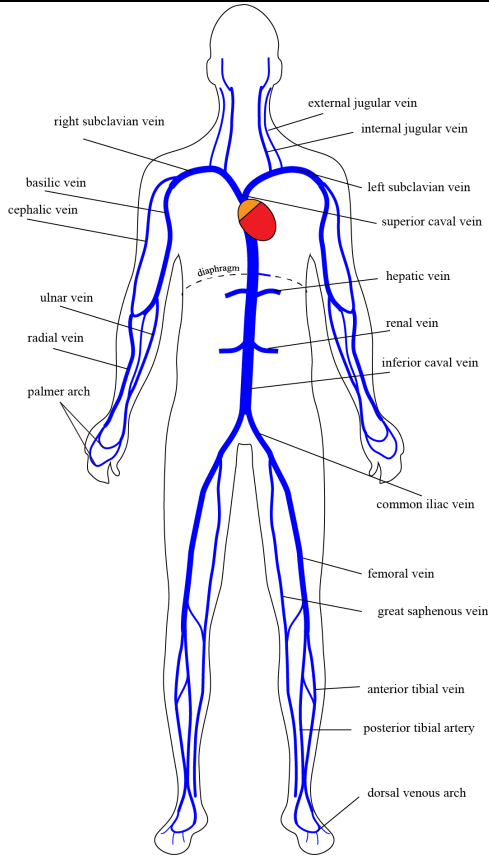
C. Enkele aanvullende opmerkingen:

1. Zoals gezegd zijn niet alle factoren even belangrijk en is de volgorde van belangrijkheid zo'n beetje in de hierboven besproken volgorde. De kleppen en de spierpomp zijn de belangrijkste factoren, terwijl de arteriële polsslag en de cardiale zuiging het minst belangrijk zijn.

2. Als de kleppen tekortschieten, wordt de veneuze terugkeer moeilijker. Als de kleppen in een bepaald gebied tekortschieten, zal dat gebied een probleem hebben met de veneuze terugstroom (zwelling, oedeem enz.). Dit is bijvoorbeeld het geval bij varicositeiten. Dit komt vaker voor bij mensen die van beroep lang moeten staan (winkeliers, leraren!). Door de jaren heen zullen de kleppen langzaam verslechteren, uitzetten en bloed zal zich dan vaker ophopen in die gebieden. Deze zijn zichtbaar als lelijke zwellingen onder de huid: **spataderen**.

3. We gebruiken onze spierpomp vaak, vooral als we staan, omdat dan het bloed van de benen helemaal terug moet stromen naar het hart. Tijdens normaal staan gebruiken we vaak spieren zonder het te merken, om onze spierpomp aan het werk te houden. Dit kan door te lopen (leraren voor de klas), of door benen te schudden etc.	4. In sommige situaties wordt mensen verteld om absoluut onbeweeglijk te staan. Soldaten bijvoorbeeld in een optocht. Het is dan niet ongebruikelijk dat een soldaat flauwvalt (dit gebeurt vaak in de zomer, dan zie je foto's van zo'n arme kerel die plat op het paraderterrein ligt).
5. De reden waarom deze persoon flauwviel, is omdat hij absoluut roerloos moet staan, hij mag geen enkele spier bewegen, zijn veneuze terugstroom werd te laag, wat op zijn beurt zijn hartminuutvolume verminderde, waardoor er niet genoeg bloed naar zijn hersenen stroomde, en dus valt hij flauw!	
6. De reden waarom dit in de zomer vaker voorkomt, is dat de soldaat door de hoge buitentemperatuur een hoge lichaamstemperatuur ontwikkelt (vooral als ze dikke ceremoniële kleding of gevechtsskleding moeten dragen). Om de lichaamstemperatuur weer normaal te krijgen, moet de bloedsomloop in de huid opengaan (<i>zie Speciale Circulaties</i>). Maar dit brengt de hartdistributie nog verder in gevaar, waardoor er minder bloed naar de hersenen stroomt. Het resultaat is flauwvallen.	7. Het "leuke" van flauwvallen en in elkaar zakken op de grond is dat dit instorten vaak het probleem oplost! Voor het flauwvallen was de veneuze retour sterk verminderd omdat deze omhoog moest pompen naar het hart. Deze is ongeveer 1 meter hoger dan de benen. Als iemand is ingeklapt en plat op de grond ligt, zijn de benen op dezelfde hoogte als het hart en kan het bloed veel gemakkelijker terugvloeien naar het hart en naar de hersenen. U kunt daadwerkelijk helpen door de benen op te tillen wanneer de flauwgevalen persoon op de grond ligt om de bloedstroom van de benen naar het hart te vergroten.

D. De systemische veneuze boom:

1. Net als bij het arteriële systeem, zal ik je hier ook een schets geven van de veneuze "boom".	
2. Het belangrijkste hierbij is dat de veneuze boom geen exacte (omgekeerde) kopie is van het arteriële systeem. Er zijn eigenlijk meer bloedvaten om het bloed terug naar het hart te laten stromen.	
3. In de armen en de benen lijken de aders erg op de slagaders, hoewel er weer een paar vaten extra zijn.	
4. Wat echt belangrijk is, zijn de grote aderen in het lichaam. De superieure en inferieure cavale venen (= vena cava superior en inferior). Dit zijn de belangrijkste verkeersaders waar het bloed terug kan stromen.	

E. De pulmonale veneuze boom:

1. En dit is mijn schets van de aderen in het longstelsel.	
2. Nogmaals, er zijn meer venen dan arteriën, net als in de systemische circulatie.	

3.
Opmerkelijk hierbij is dat er gewoonlijk twee grote venen van elke long naar het hart lopen, naar het rechter atrium.

4.
Er zijn echter enkele anatomische verschillen tussen individuen. Bij sommige mensen gaan bijvoorbeeld de twee venen van de rechterlong samen in een enkel vat voordat ze het rechter atrium binnengaan.

5.
En vergeet niet, net als in het arteriële systeem, dat deze vaten samen 5 liter/min bloed terug laten stromen naar het atrium. En dit is in rust!

