

Systeme à basse pression

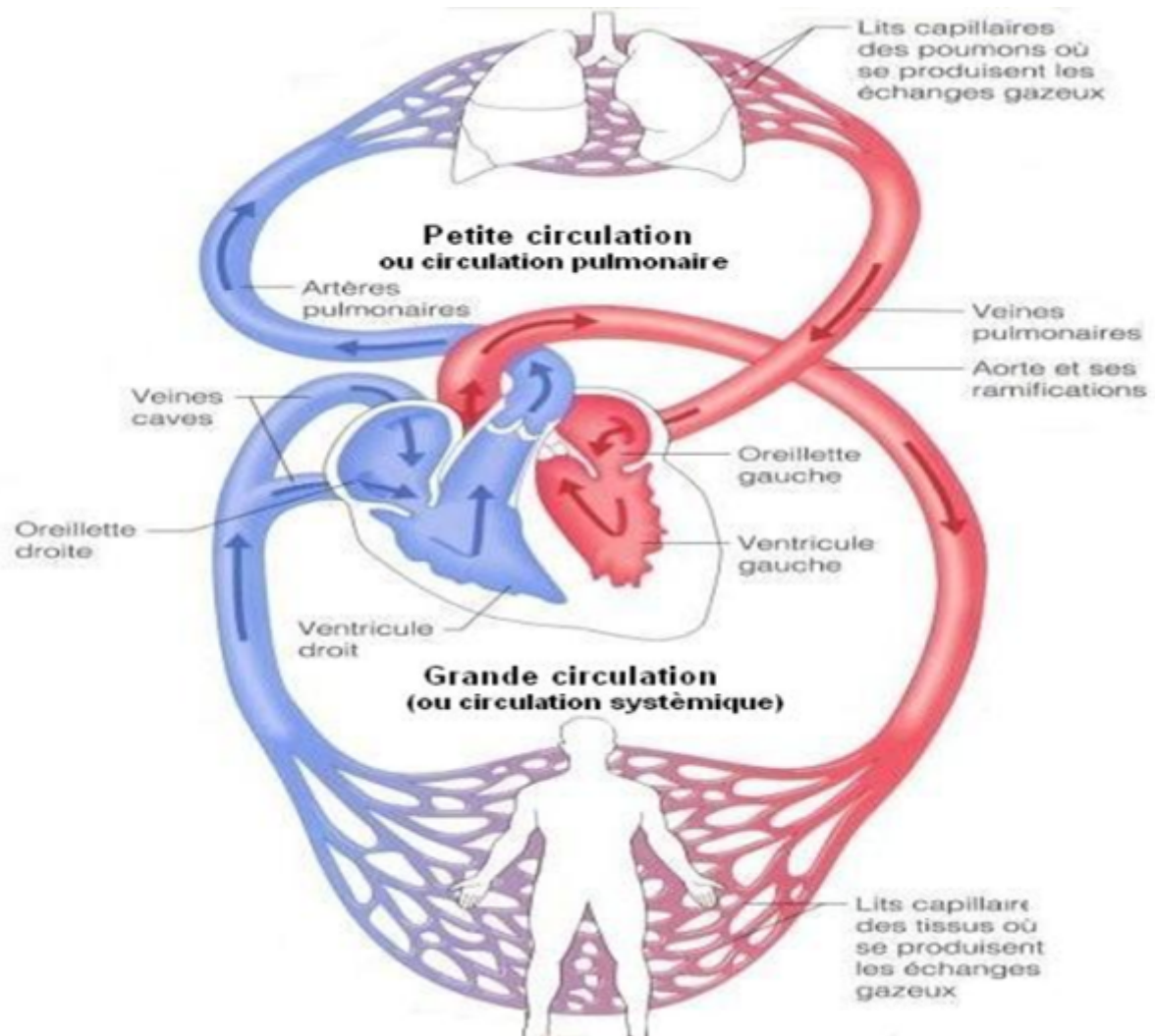
Démarrer le module

Objectifs

Expliquer le rôle des pompes musculaires thoracique, abdominale et des membres inférieurs dans le retour veineux.

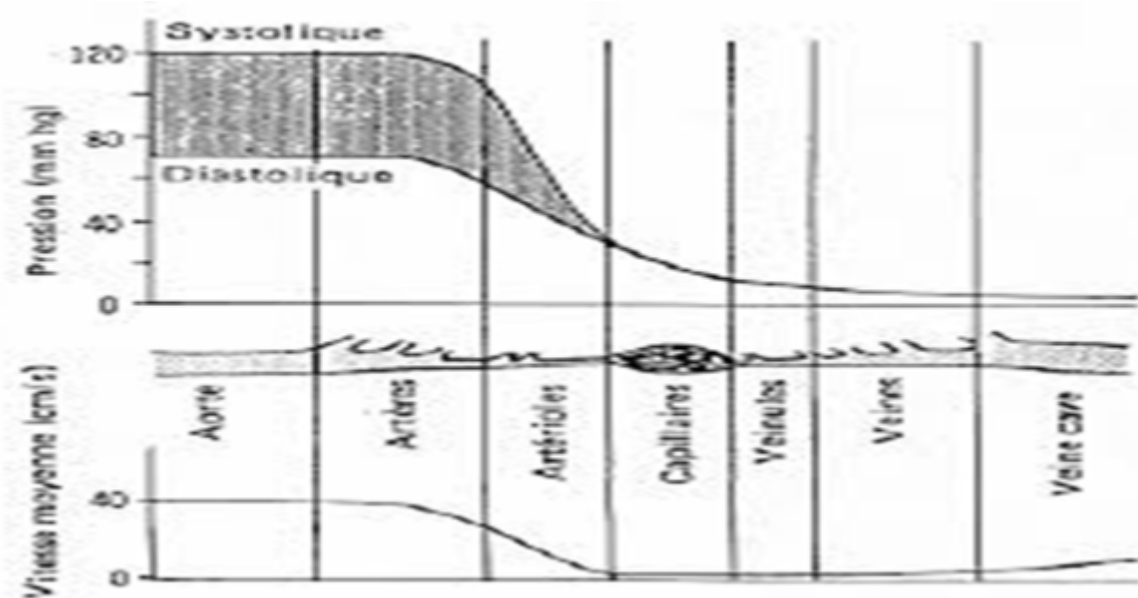
Introduction

Le secteur capacitif à basse pression, faible résistance et compliance élevée retient environ 75 à 80% du volume sanguin dans le système veineux, le cœur droit, la circulation pulmonaire et l'oreillette gauche. Le reste du volume sanguin se trouve dans les capillaires périphériques.



Dans ce système:

- la pression est basse;
- la capacité est très grande (5l);
- facilement extensible;
- la résistance hémodynamique est faible;
- la vitesse du sang augmente des capillaires aux veines de gros calibre.



Circulation veineuse

Introduction

I-Hémodynamique

II-Veinomotricité

III-Retour veineux

IV-Mécanisme de la circulation veineuse(retour veineux)

Conclusion

Introduction

Les veines sont:

- des vaisseaux de conduction: ramènent le sang au cœur;
- des vaisseaux réservoir ou de capacitance: stockent le sang qui peut être mobilisé quand c'est nécessaire.

I-Hémodynamique

La pression dans les veinules qui collètent le sang à la sortie des vaisseaux capillaires, est voisine de 10 mmHg ; chez un sujet en position horizontale.

Le volume sanguin : 70 % du volume sanguin (4000ml).

La vitesse de circulation faible.

Les anastomoses: réunion successives des vaisseaux pour donner deux veines principales connectées au cœur: veine cave inférieure et veine cave supérieure.

La résistance à l'écoulement du sang est faible et pratiquement nulle.

La compliance

La paroi des veines s'étirent facilement car elle possède une média qui contient des fibres élastiques et musculaires: forte compliance:

$$C = \Delta V / \Delta P$$

Le passage de la position allongée à la position debout entraîne une augmentation du volume sanguin contenu dans les veines des membres inférieures

La vitesse de l'écoulement augmente en partant des veinules aux grandes veines.

L'augmentation du volume se traduit par une augmentation de la pression veineuse (Pv) par effet de la pression hydrostatique (PH) sur la Pv: la pression hydrostatique étant la pression due au poids du sang à l'intérieur des vaisseaux.

La Pv est importante en position debout à cause de la:

- distance entre les pieds et le cœur;
- compliance de la paroi des veines

II-Veinomotricité

II-Veinomotricité

La veinomotricité est due à la présence de fibres musculaires dans la paroi des veines, elle permet de moduler la compliance veineuse et d'ajuster le volume sanguin contenu dans les veines.

Une contraction des muscles lisses des veines \rightarrow \searrow C le volume veineux (Vv) \searrow et la Pv \nearrow

Une relaxation des muscles lisses des veines \rightarrow \nearrow C \rightarrow (Vv) \nearrow et la Pv \searrow

Exemple: \nearrow du tonus sympathique \rightarrow contraction des muscles lisses des veines \rightarrow \searrow C et \nearrow Pvp

III-Retour veineux

Le retour veineux est le débit de sang, exprimé en ml/min, qui revient depuis les veines systémiques vers l'oreillette droite.

Ce débit est exprimé par la différence de pression(ΔP) entre les veines périphériques(P_{vp}) et la pression veineuse dans l'oreillette droite et les veines caves(pression veineuse centrale P_{vc}).

Le débit cardiaque est le volume de sang sortant du cœur vers la périphérie . Dans les conditions normales le débit cardiaque et le retour veineux sont étroitement contrôlés de façon à être égaux.

Au repos, le débit cardiaque $\approx 5\text{l/min}$.

IV-Mécanisme de la circulation veineuse(retour veineux)

Etudier le mécanisme de la circulation veineuse revient à étudier les facteurs qui créent le gradient de pression compris entre le début et la fin du système, c'est-à-dire entre toutes les premières veinules d'une part et l'oreillette droite(OD) d'autre part.

La contraction du ventricule gauche(VG): cause unique de la circulation

Au niveau de la circulation de retour, il existe une différence de pression, chez le sujet en position horizontale:

-la pression dans les veinules est de 10mmHg: l'énergie résiduelle fournie par la contraction du VG.

-à l'entrée de l'oreillette droite, la pression est proche de 0 »pression veineuse centrale ».

La suppression de la fonction du VG est suivie de l'arrêt quasi-immédiat de toute circulation.

Alors, l'écoulement sanguin veineux qui dépend encore de la contraction ventriculaire gauche est modulée par différents facteurs.

1-Activité ventriculaire droite (VD):pouvoir aspirant du VD

L'activité du VD responsable d'une dépression dans l'OD:

-en diastole, pendant la phase de remplissage rapide, du fait qu'une partie du sang contenu dans l'OD passe alors dans le VD;

-en systole, lors de l'éjection: les valvules auriculo-ventriculaires sont tirées vers le bas, ce qui augmente la capacité des oreillettes.

Ceci a pour effet d'aspirer le sang des grandes veines dans les oreillettes.

Ce phénomène d'aspiration contribue de façon appréciable au retour veineux.

2-Pompe thoracique:

Durant l'inspiration, la pression intrapleurale chute de -4 à -8mmHg. Cette pression négative est transmise aux grosses veines et à un moindre degré aux oreillettes. La baisse de la pression veineuse au cours de l'inspiration favorise le retour veineux.

Lorsque le diaphragme s'abaisse pour une inspiration, la pression intra-abdominale augmente et le sang est propulsé vers le cœur car les valvules des veines des membres inférieurs empêchent leur reflux.

3-Pompe musculaire:

Dans les membres, les veines sont entourées par des muscles squelettiques et la contraction de ces muscles au cours de l'activité comprime les veines. Les pulsations des artères voisines pourraient également comprimer les veines.

Comme les valvules veineuses empêchent un écoulement rétrograde, le sang progresse vers le cœur.

Contraction musculaire $\rightarrow \uparrow P^\circ$ dans les muscles $\rightarrow \searrow C$ dans les veines $\rightarrow \uparrow P_{vp} \rightarrow \uparrow \Delta P \rightarrow$ retour veineux

Chez un sujet immobile debout, l'effet de la gravité est maximal et la pression dans les veines de la cheville est de 85 à 90 mmHg. La séquestration du sang dans les veines des membres inférieurs réduit le retour veineux et peut parfois diminuer le débit cardiaque, au point de causer un évanouissement.

Durant la station debout, des contractions rythmiques des muscles des jambes propulsent le sang vers le cœur et peuvent abaisser la pression veineuse des jambes à moins de 30 mmHg.

Chez les patients porteurs de veines variqueuses (varices), le retour du sang vers le cœur est réduit car leurs valvules sont défectueuses. Ces patients peuvent développer une stase veineuse et de l'œdème aux chevilles.

Toutefois, même si les valvules sont défectueuses, les contractions musculaires font avancer le sang vers le cœur parce que la résistance dans les grosses veines en direction du cœur est plus faible que dans les petits vaisseaux périphériques.

Conclusion

Le sang s'écoule à travers les vaisseaux sanguins y compris les veines, essentiellement sous l'action de pompage du cœur. Cependant, le flux veineux est facilité par l'activité du ventricule droit, par l'augmentation de la pression intrathoracique négative à chaque inspiration et par les contractions des muscles squelettiques qui compriment les veines (pompe musculaire)