

LE DEBIT CARDIAQUE

Dr. M. M.
Physiologie
Exploration Fonction
Cardio - Respiratoire

I - Introduction

- ✓ La principale fonction pompe du cœur est de fournir une quantité suffisante de sang oxygéné à l'organisme pour couvrir ses besoins métaboliques.
- ✓ Ce ci impose une adaptation instantanée qui obéit à une régulation harmonieuse du système cardio-vasculaire et de l'activité métabolique.

II - Définition

- ✓ Débit cardiaque (Qc): La quantité de sang éjectée par chaque ventricule par unité de temps.

$$Qc = VES \times \text{Fréquence cardiaque (Fc)}$$

$$(\text{L/min}) = \text{ml / battement} \times \text{battements/min}$$

III- Valeurs du débit cardiaque :

Etat stable

➤ $Qc = VES \times \text{Fréquence cardiaque (Fc)}$

= $5,5 \pm 1$ Litre / min

- Chez un sujet avec un Fc normal à 75 battements/min et VES à 70 ml / battement

- $Qc = 75 \text{ battements /min} \times 70 \text{ ml/ battement}$

≈ 5000 ml/ min = 5 L/ min

- Variations physiologiques :

➤ Le Qc est augmenté par :

- Exercice :

* 4 à 5 fois plus grand que le débit de repos (20-25 L/min)

* 07 fois plus grand chez le sportif (35 L/ min)

- Anxiété
- Fièvre
- Environnement chaud
- Digestion
- Grossesse entre le 2em et 6em mois
- Altitude
 - Qc est diminué :
- Le passage en Orthostatisme
- avec l'âge à partir de l'adolescence

V- Régulation du Débit cardiaque :

$$Qc = VES \times Fc$$

A / Régulation de la Fc:

Facteurs influençant l'automatisme sinusal :

A1 / Nerveux

SN sympathique: récepteurs B1 = chronotrope positif

SN parasympathique : récepteurs Muscariniques : Chronotrope négatif

A2 / Hormonaux

-Hormones thyroïdienne

-Catécholamines circulantes : adrénaline et NA

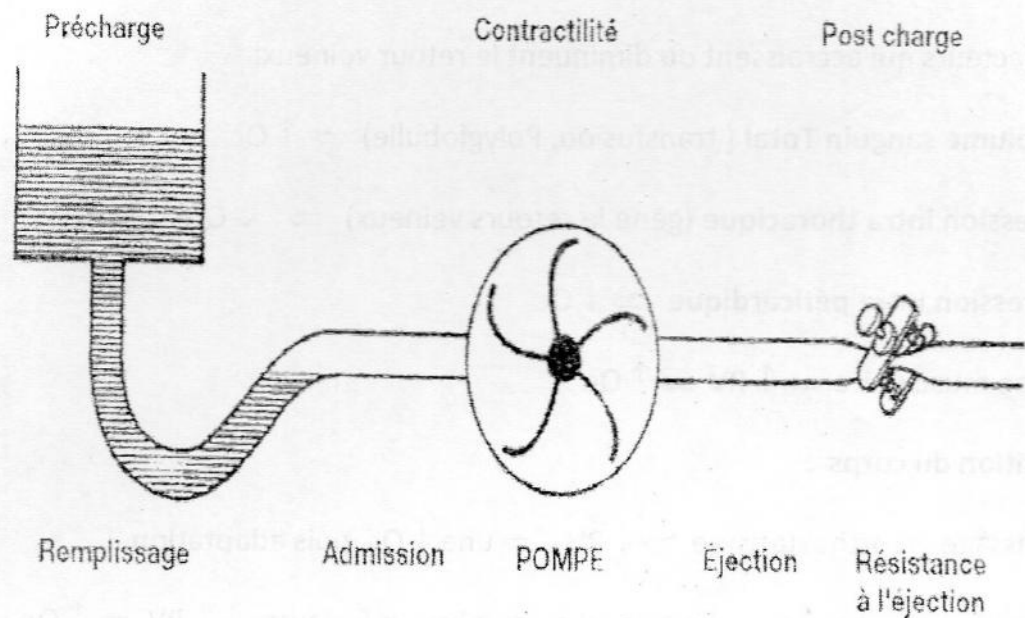
A3 / Métaboliques : - la température

-Digestion

B / Régulation du VES :

Le VES dépend de :

- La Pré charge
- La Post charge
- La Contractilité



B- 1 La pré charge

Fin du remplissage ventriculaire, valves fermées, le volume du sang contenu dans le ventricule et la pression qui y règne correspondent au Volume et à la pression Télé Diastolique (VTD ou PTD)

Loi de Frank-Starling ou loi fondamentale du cœur :

A l'échelle élémentaire ce remplissage (VTD) détermine la longueur du sarcomère avant la contraction

Selon la loi de Frank-Starling :

- le facteur déterminant du VES est la précharge ventriculaire (le degré d'étirement des fibres du muscle cardiaque avant la contraction)
- Le degré d'étirement du muscle cardiaque et sa longueur initiale avant la contraction dépend du volume télé diastolique (VTD) et conséquent du retour veineux (c.à.d. quantité du sang qui retourne au cœur par les veines)
- Donc : \uparrow du VTD \rightarrow \uparrow la longueur initiale de la fibres avant la contraction \rightarrow \uparrow de la force de la contraction \rightarrow \uparrow VES \rightarrow \uparrow Qc

La précharge dépend :

a)- facteurs cardiaque :

- ✓ **Pression auriculaire droite** : reflète la Pression ventriculaire en fin de diastole (PTD)
- ✓ **Systole auriculaire** : participe à 20% au remplissage ventriculaire

b) Facteurs extra cardiaques :

Les facteurs qui accroissent ou diminuent le retour veineux:

- 1 - \uparrow Volume sanguin Total (transfusion, Polyglobulie) $\Rightarrow \uparrow Q_c$
- 2 - \uparrow Pression intra thoracique (gène le retour veineux) $\Rightarrow \downarrow Q_c$
- 3 - \uparrow Pression intra péricardique $\Rightarrow \downarrow Q_c$
- 5 - Pompe musculaire $\Rightarrow \uparrow RV \Rightarrow \uparrow Q_c$
- 6 - Position du corps :
 - le passage en orthostatisme $\Rightarrow \downarrow RV \Rightarrow$ une $\downarrow Q_c$ puis adaptation
 - La position couchée avec élévation des membres inférieurs $\Rightarrow \uparrow RV \Rightarrow \uparrow Q_c$

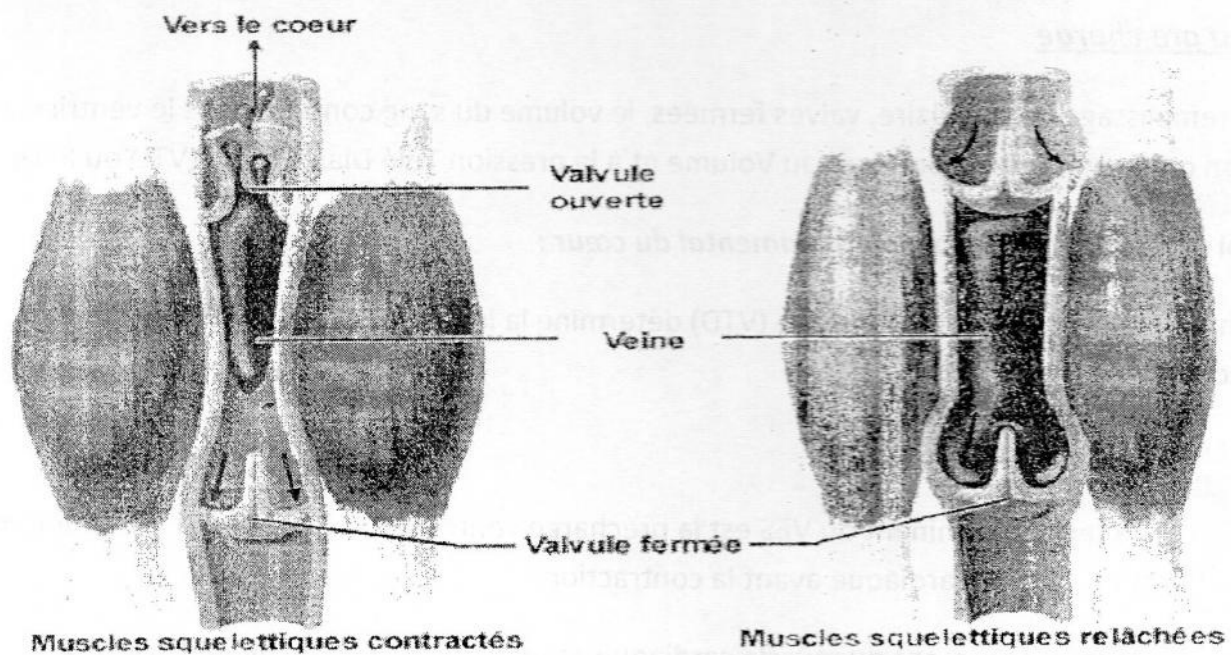


Fig : La pompe musculaire

B-2 Contractilité :

- ✓ Rôle important dans l'ajustement du Q_c .
- ✓ Elle représente la vitesse de raccourcissement des éléments contractiles et reflète à l'échelle élémentaire l'activité ATPasique de la myosine.
- ✓ Elle dépend de la concentration du Ca^{++} qui joue un rôle important dans la dépolarisation et l'interaction des protéines contractiles.
- ✓ La quantité d'ion Ca^{++} délivrée aux protéines contractiles détermine le degré de raccourcissement des fibres et finalement le volume éjecté

B-3 La post charge :

- C'est l'ensemble des résistances que doit vaincre le VG au moment de l'éjection .
- A l'éjection le VG doit vaincre :
 - vasomotricité artériolaire
 - viscosité sanguine

VI – Adaptation du Qc dans différentes situations physiologiques

1 - La digestion

↑ Qc de 30 % avec redistribution du sang vers le tractus digestif.

2- La grossesse :

- L' ↑ du Qc entre le 2^{ème} et le 6^{ème} mois
- La ↓ du Qc est observée vers la fin de la grossesse

Ces variations peuvent être expliquées par un ou plusieurs facteurs :

- Pressions intra thoracique et intra abdominale.
- Œdèmes des membres inférieurs et Le rôle du placenta.

3 – Altitude :

↑ Qc en réponse à l'hypoxie induite par le niveau d'altitude suite à la ↓ de la PaO₂ .

- La FiO₂ = 0,21 (21 %) elle reste constante au sommet du mont **EVREST** comme au niveau de la mer
- ↓ de la pression Barométrique en altitude (↓ P atm O₂) ⇒ Hypoxie
- ↓ PaO₂ ⇒ stimulation des chémorécepteurs ⇒ réponse précoce :

Hyper ventilation + Tachycardie

- L'organisme réagit par une ↑ du transporteur (GR – Hb) dans le but de transporter plus d'O₂ ⇒ Polyglobulie

4 - Exercice musculaire

- ✓ Stimulation sympathique importante
 - ↑ Fc
 - ↑ Ino tropisme ⇒ ↑ VES ⇒ ↑ Qc
 - ↑ Veinoconstriction

✓ Dilatation des Vx , artérioles et sphincters pré capillaires :

- ↓ de la post charge
- redistribution du sang aux muscles en activité

Mécanisme d'adaptation à l'effort

- ↓ Post charge

- ↑ Pré charge

⇒ ↑ QC

- ↑ Catécholamines : ↑ Inotropisme + ↑ Fc (Chronotrope +)

Références Bibliographiques :

. H. Guenard

. Ph. Meyer

. Arthur - C Guyton

Dr. M. MARTAN
Physiologie
Exploration Fonctionnelle
Cardio - Respiratoire