

Sciences de la Vie et de la Terre 1 Bac

Régulation de la pression artérielle et le maintien de l'équilibre hydrominéral Cours (Partie 2)

Professeur : Mr BAHSINA Najib

Sommaire

V- Le rôle du système nerveux dans la régulation de la pression artérielle

5-1/ Mise en évidence des récepteurs de la pression artérielle

5-2/ Rôle des réflexes nerveux dans la régulation de la pression artérielle

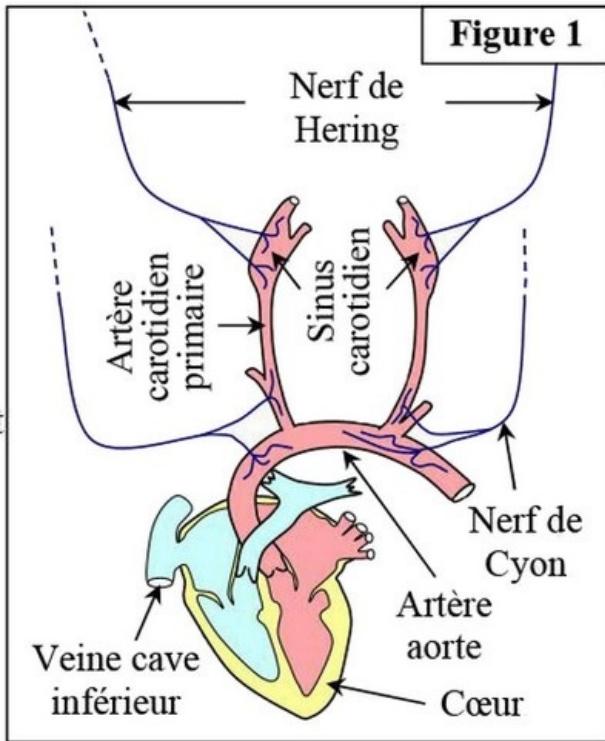
V- Le rôle du système nerveux dans la régulation de la pression artérielle

5-1/ Mise en évidence des récepteurs de la pression artérielle

Données

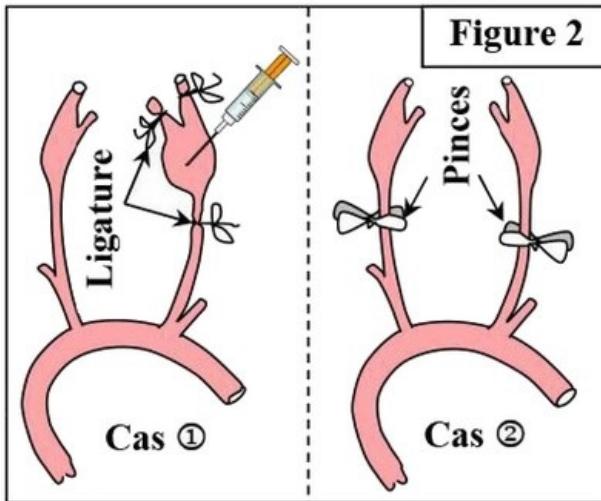
Des observations ont montré que les sinus carotidiens et l'artère aortique, contiennent des terminaisons nerveuses liées à la couche musculaire de la paroi artérielle.

La figure 1 est un schéma de l'innervation des artères associées au cœur :



Pour détecter les zones de surveillance des changements de pression artérielle, nous effectuons les expériences suivantes :

- Après suppression des connections nerveuses au niveau du cœur, suite à une greffe cardiaque, la fréquence cardiaque au repos devient plus élevée et ne varie pas en fonction de l'effort physique.
- Après isolement du sinus carotidiens chez un animal par des ligatures (Figure 2-cas 1), on injecte du liquide physiologique pour provoquer une hypertension au niveau du sinus. On constate un ralentissement du rythme cardiaque et une baisse de la pression artérielle dans le système vasculaire de l'animal.
- La ligature des deux carotides chez un animal au-dessous du sinus carotidien (Figure 2-cas 2), entraîne une diminution de la pression dans les deux sinus carotidiens et par conséquent une accélération du rythme cardiaque (tachycardie) et donc une augmentation de la pression artérielle dans le système vasculaire.
- La stimulation du nerf de Hering ou du nerf de Cyon, entraîne une diminution de la fréquence cardiaque. Alors que la section de ces deux nerfs entraîne l'accélération de la fréquence cardiaque et aussi l'augmentation de la pression artérielle.



Exploitation des données

- Les nerfs du cœur interviennent dans la régulation de la pression artérielle,
- L'hypertension au niveau du sinus carotidien est corrigée par un ralentissement du rythme cardiaque.
- L'hypotension au niveau du sinus carotidien est corrigée par une accélération du rythme cardiaque.
- Les nerfs afférents de Hering et de Cyon, transmettent des influx nerveux du cœur vers des centres cardio-modérateurs.

Conclusion

Le sinus carotidien renferme des récepteurs sensibles à toute variation de la pression du sang : ce sont des barorécepteurs.

Ces barorécepteurs sont des terminaisons nerveuses, appartenant aux nerfs sensitifs : Hering et Cyon, et qui détectent en permanence les variations de la pression artérielle et envoient des messages nerveux sensitifs vers des centres cardio-modérateurs.

5-2/ Rôle des réflexes nerveux dans la régulation de la pression artérielle

Introduction

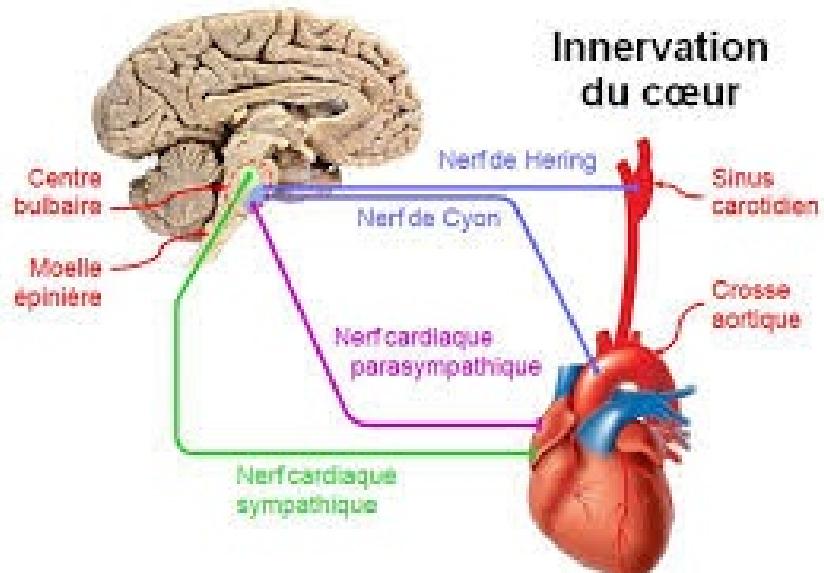
Le schéma de la figure 1 représente les centres nerveux et les nerfs contrôlant la pression artérielle :

Le cœur et les vaisseaux sanguins sont innervés par le système nerveux végétatif (ou autonome).

Ce système se présente sous forme de :

- Centre nerveux : parasympathique, localisé au niveau du bulbe rachidien et sympathique au niveau du bulbe rachidien et au niveau de la moelle épinière.
- La voie afférente : constituée par les nerfs de Hering et de Cyon.
- La voie efférente : constituée par les nerfs parasympathiques : Le nerf X ou le nerf vague ou le nerf pneumogastrique. Les nerfs sympathiques ou

orthosympathiques.



Expérience 1 : Localisation des centres nerveux contrôlant la pression artérielle

Les zones nerveuses	Les résultats de leur stimulation	Les résultats de leur destruction ou leur section
Bulbe rachidien ventrale	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la fréquence cardiaque. Vasodilatation. Diminution de la pression artérielle. 	<ul style="list-style-type: none"> Élévation de la fréquence cardiaque. Élévation de la pression artérielle.
Bulbe rachidien latérale et moelle épinière	<ul style="list-style-type: none"> Élévation de la fréquence cardiaque. Vasoconstriction. Élévation de la pression artérielle. 	<ul style="list-style-type: none"> Diminution de la fréquence cardiaque. Diminution de la pression artérielle.

A partir de l'analyse des données expérimentales, on peut conclure qu'il existe deux centres nerveux qui contrôlent l'activité du cœur et, par conséquent, la pression artérielle :

- Un centre bulinaire ventral qui ralentit le cœur, et par conséquence fait baisser la pression artérielle.
- Centre bulinaire latéral et centre médullaire qui accélèrent le cœur et rétrécissent les vaisseaux sanguins, ce qui augmente la pression artérielle.

Expérience 3 : Activité des fibres nerveuses innervant le cœur et

les vaisseaux sanguins

Chez un mammifère, on enregistre les influx nerveux dans les fibres nerveuses innervant le cœur et les vaisseaux sanguins, à la suite de changements de la pression artérielle, et on détermine également les changements de fréquence cardiaque et la résistance vasculaire.

Les résultats de cette étude sont présentés par le tableau suivant :

	Hypotension	Normal	Hypertension
Pression artérielle	↑ mmHg		
Influx Barorécepteur			
Influx Vague (Vers cœur)			
Influx Sympathique			
Fréquence cardiaque			
Influx Vasoconstricteurs (vers vaisseaux)			
Résistance périphérique			

L'étude de l'activité nerveuse des fibres innervant le cœur et les vaisseaux sanguins montre que :

- 1- Lorsque la pression artérielle augmente, la fréquence de potentiel d'action augmente au niveau du nerf vague, tandis que cette fréquence diminue au niveau du nerf sympathique. La fréquence cardiaque et la résistance vasculaire diminuent également.
- 2- Lorsque la pression artérielle diminue, la fréquence de potentiel d'action diminue au niveau du nerf vague, tandis que cette fréquence augmente au niveau du nerf sympathique. La fréquence cardiaque et la résistance vasculaire augmentent également.

Conclusions

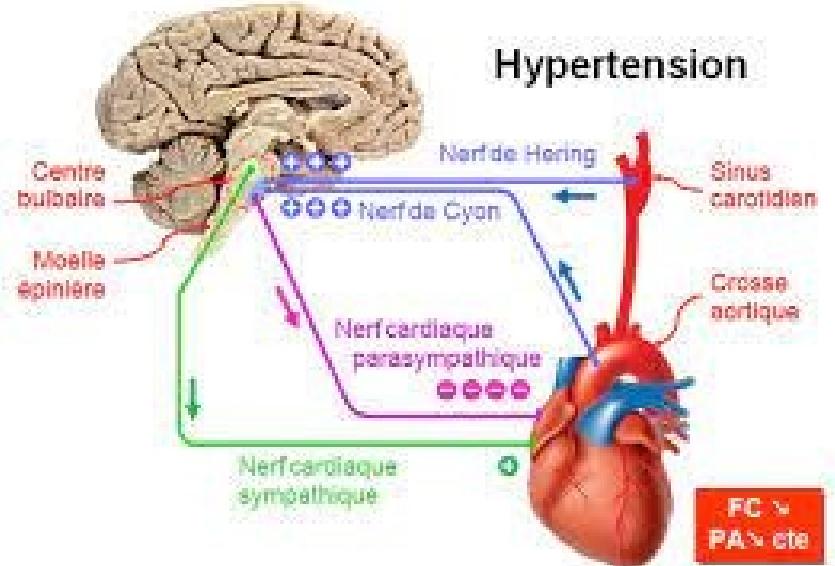
La régulation de la pression artérielle est une action réflexe, faisant intervenir des mécanismes nerveux involontaires rapides et se présente comme suit :

1. L'augmentation de la pression artérielle au niveau du sinus carotidien et de l'artère aortique est détectée par les barorécepteurs ce qui augmente la fréquence des potentiels d'action dans les nerfs de Cyon et de Hering.

Ce message nerveux sensitif :

- Active le centre bulbaire cardiomodérateur qui envoie un message modérateur vers le cœur par l'intermédiaire du nerf X, ce qui entraîne un ralentissement cardiaque.
- Inhibe les neurones du centre vasomoteur, ce qui entraîne l'inhibition des neurones orthosympathiques et une vasodilatation.

Le ralentissement cardiaque et la vasodilatation corrigent l'hypertension et ramènent la pression artérielle à sa valeur normale : c'est un mécanisme hypotensif.

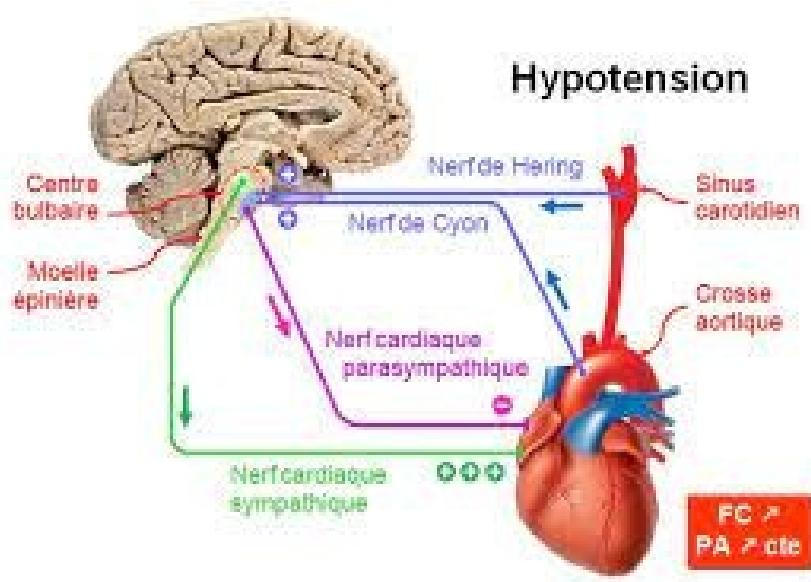


2- La diminution de la pression artérielle au niveau du sinus carotidien et de l'artère aortique entraîne une diminution de la stimulation des barorécepteurs, ce qui diminue la fréquence des potentiels d'action dans les nerfs de Cyon et de Hering.

Ce message nerveux sensitif provoque la diminution de la stimulation exercée sur le noyau moteur du nerf X.

Le système parasympathique est inhibé et le système sympathique (orthosympathique) cardioaccélérateur est activé : On obtient une accélération du rythme cardiaque, une vasoconstriction.

L'accélération cardiaque et la vasoconstriction corrigent l'hypotension et ramènent la pression artérielle à sa valeur normale : c'est un mécanisme hypertensif.



Conclusion

La pression artérielle s'effectue par un mécanisme de type réflexe qui comprend :

Des récepteurs :

- Ce sont des barorécepteurs situés au niveau de l'artére aortique et du sinus carotidien.
- Ils enregistrent les variations de la pression artérielle et codent ces informations sous forme d'influx nerveux.

Des voies afférentes :

- Elles sont constituées par les nerfs de Cyon et de Hering.
- Elles transmettent les influx respectivement de l'artére aortique et des sinus carotidiens vers le centre nerveux.

Des centres nerveux:

- Ils intègrent les informations en provenance des barorécepteurs.
- Ils sont localisés dans le bulbe rachidien et dans la moelle épinière.

Des voies efférentes :

Elles sont de deux types :

- Des fibres parasympathiques : qui exercent un effet modérateur sur le rythme cardiaque et donc une diminution de la pression artérielle. Elles sont représentées par le nerf X.
- Des fibres sympathiques qui augmentent le rythme cardiaque et provoquent une vasoconstriction et donc une augmentation de la pression artérielle.

