

Régulation de la pression artérielle

H.LEFEBVRE



1

Introduction

- Pression artérielle = élément réglé
- Autres variables (notamment débit et résistance) s'adaptent constamment
- Pression artérielle = Résistance (vaisseau) x débit (cœur, volémie)
- 3 types de régulation :
 - ◆ **régulation locale**
 - ◆ **système nerveux central**
 - ◆ **contrôle du volume sanguin**

2

Importance

- Hypotension
 - ◆ chute de la pression artérielle
 - ◆ diminution de la perfusion des tissus (ischémie)
 - ◆ risque pour les fonctions vitales (cerveau, cœur, rein)
- Hypertension
 - ◆ augmentation de la pression artérielle
 - ◆ lésions (cœur, rein...)

3

Objectifs



- Connaître la modalité rapide de régulation (baroréflexe)
- Connaître les mécanismes hormonaux de régulation lente
- Analyser de façon simple des situations physiologiques et physiopathologiques

4

Plan

- Autorégulation locale
- Régulation nerveuse
- Régulation hormonale
- Régulation passive (transferts liquidiens)
- Mise en œuvre

5

Autorégulation locale

- Définition
- Rôle de l'endothélium vasculaire
- Rôle des sphincters précapillaires
- Réponse myogène
- Limites

6

Définition

- Régulation automatique du tonus artériolaire, indépendamment du système nerveux
- Élément contrôlé : débit sanguin dans les tissus
- Autorégulation des circulations locales (ex : rein)

7

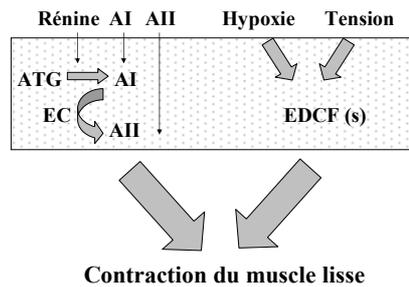
Rôle de l'endothélium vasculaire

- Fonctions principales :
 - ◆ prévention de l'adhésion plaquettaire et globules blancs
 - ◆ production de facteurs de coagulation
 - ◆ activation (ex : AI) et inactivation (ex : NA) d'hormones
 - ◆ synthèse et sécrétion de facteurs vasoconstricteurs et -dilatateurs
 - ◆ production de facteurs de croissance

8

Rôle de l'endothélium vasculaire

Lumière

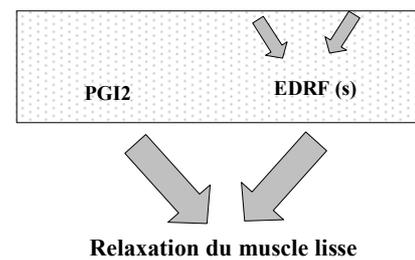


9

Rôle de l'endothélium vasculaire

Lumière

Thrombine ACh



10

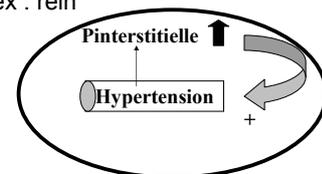
Réponse myogène à la tension

- Mécanisme de Bayliss
- Vasoconstriction précapillaire quand P augmente et dilatation quand P diminue
- Réponse en 15-60 s
- Donc feed-back positif sur pression artérielle systémique (dangereux, ex : hémorragie !!!!)
- Mais limites métaboliques

11

Réponse myogène

- Peut cependant être protecteur
- ex : rein



- Utile pour autorégulation débits locaux

12

Rôle des sphincters pré-capillaires

- Non innervé par le système autonome (id. métaartériole)
- sous contrôle des conditions métaboliques locales tissulaires
- Contraction périodique toutes les 15 s à 3 min
- Quand tissu au repos (ex : muscle), sphincter souvent fermé

13

Limites de l'autorégulation locale

- Pas de coordination possible car :
 - ◆ **Système aveugle**
 - ◆ **Système dangereux dans certains cas (hémorragie)**
- Instabilité de la pression si destruction du système nerveux central

14

Plan

- Autorégulation locale
- **Régulation nerveuse**
- Régulation hormonale
- Régulation passive (transferts liquidiens)
- Mise en œuvre

15

Régulation nerveuse

- Innervation neurovégétative
- Le baroréflexe
- Autres réflexes

16

Innervation neurovégétative

- Système parasympathique
 - ◆ centre cardiomodérateur
 - ◆ nerfs pneumogastriques
- Système orthosympathique
 - ◆ centre cardioaccélérateur
 - ◆ fibres sympathiques
- Variations interspécifiques
 - ◆ espèces vagotoniques (CN, CV)
 - ◆ espèces sympathicotoniques (CT, LP)

17

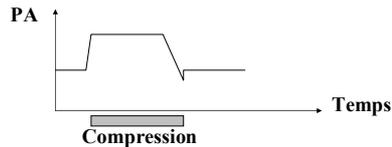
Le baroréflexe

- Mise en évidence
- Barorécepteurs
- Effecteurs cardiovasculaires
- Stabilité de la PA au cours du nyctémère

18

Mise en évidence du baroréflexe

- Expérience principes de Heymans (1929)
- Rôle de la barosensibilité
 - ◆ clampage des 2 carotides chez le chien



19

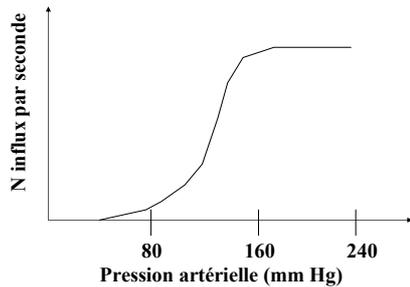
Les barorécepteurs

- 2 localisations :
 - ◆ crosse de l'aorte (nerf de Cyon)
 - ◆ sinus carotidien (nerf de Hering)
 - ◆ =nerfs cardiodépresseurs
- Stimulation N. Hering
- Dénervation

20

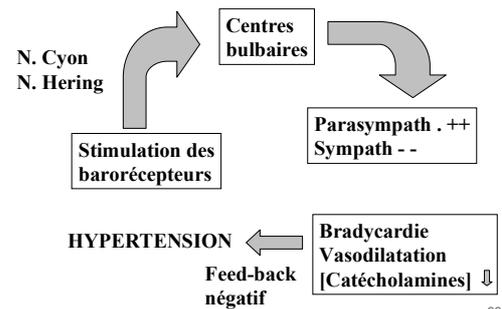
Les barorécepteurs

- Stimulus : tension transmurale



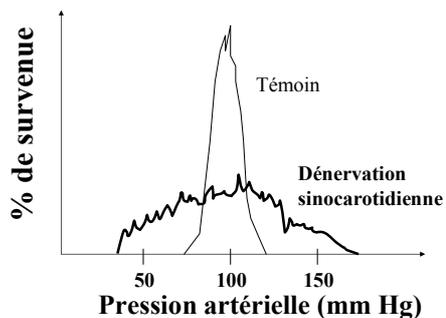
21

Effecteurs cardiovasculaires



22

Stabilité de la PA au cours du nyctémère



23

Autres réflexes

- Chémoréflexe
- Réflexe ischémique central
- Réflexe de Bainbridge
- Réflexe de Bezold-Jarisch

24

Chémoréflexe

- Voir cours respiration
- récepteur : glomus carotidien
- Stimulus : hypoxie, hypercapnie, acidose
- vasoconstriction, tachycardie, hypertension

25

Réflexe ischémique central



- Uniquement quand diminution du débit sanguin cérébral

Ischémie SNC

Stimulation sympathique maximale

Vasoconstriction intense

⇒ 270 mm Hg pendant 10 min

Puis arrêt car mort neuronal



26

Réflexe de Bainbridge



Distension auriculaire

↓ N. vague

Bulbe rachidien

Diminution parasympath.
Stimulation sympath.

Augmentation FC et inotropie

27

Réflexe de Bezold-Jarisch



Administration de veratridine
dans artère coronaire gauche

Stimulation des récepteurs
ventriculaires gauche



Bradycardie +++
Vasodilatation doù hypotension
Apnée

28

Plan

- Autorégulation locale
- Régulation nerveuse
- **Régulation hormonale**
- Régulation passive (transferts liquidiens)
- Mise en œuvre

29

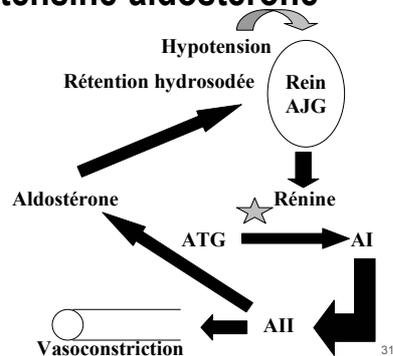
Régulation hormonale

- Système rénine angiotensine aldostérone
- Hormone antidiurétique (ADH)
- Facteur natriurétique auriculaire (ANF)

30

Système rénine-angiotensine-aldostérone

Intérêt en pharmacologie



Hormone antidiurétique

- Hormone post-hypophysaire
- 2 actions :
 - ◆ vasoconstriction
 - ◆ diminution de la diurèse
- ⇒ **Hypertension**
- ex : hémorragie : libération d 'ADH

32

Facteur natriurétique auriculaire

- Synthèse et stockage auriculaires
- Libération lors d 'étirement de la paroi auriculaire
- Action sur le rein :
 - ◆ **augmente filtration**
 - ◆ **diminue réabsorption de sodium**

33

Plan

- Autorégulation locale
- Régulation nerveuse
- Régulation hormonale
- **Régulation passive** (transferts liquidiens)
- Mise en œuvre

34

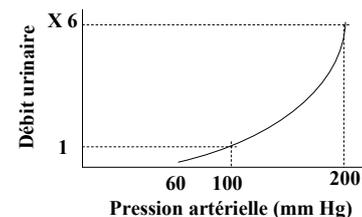
Régulation passive

- Rôle des reins
- Echanges capillaires
- Phénomène de tension-relaxation

35

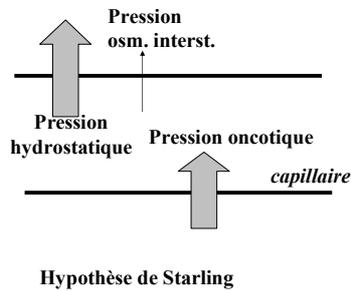
Rôle des reins

- Mécanisme +++ au long terme
- Capacité quasi-infinie
- Diurèse et natriurèse de pression
- Gradient de pressions



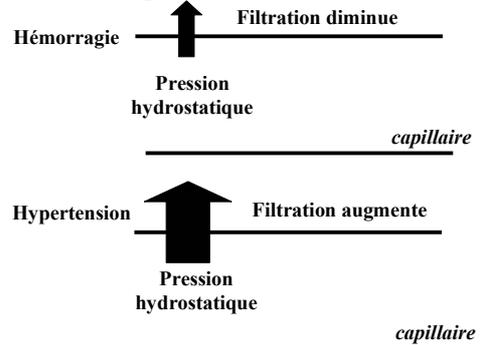
36

Echanges capillaires



37

Echanges capillaires



38

Phénomène de tension-relaxation

- Compliance veineuse
- Hypervolémie due à perfusion massive : volume sanguin veineux accru jusqu' à 30%
- Hypovolémie due à hémorragie sévère : augmentation de la tension, capable de compenser jusqu' à 15% de la masse sanguine

39

Plan

- Autorégulation locale
- Régulation nerveuse
- Régulation hormonale
- Régulation passive (transferts liquidiens)
- **Mise en œuvre**

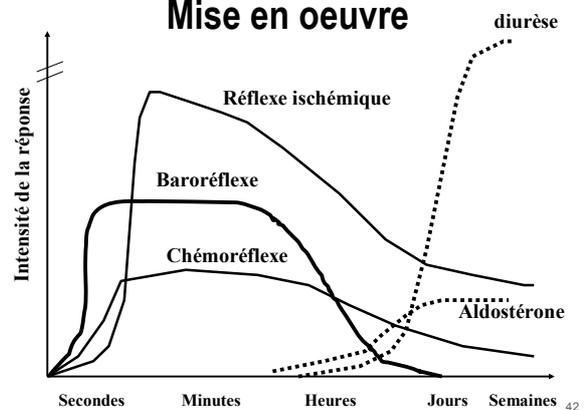
40

Mise en oeuvre

- Deux modalités :
- rapide (permettant de préserver fonctions vitales, cœur et Vsx)
 - ◆ Baroréflexe, chémoréflexe, réponse ischémique centrale, tension-relaxation, rénine-angiotensine, transferts capillaires
 - lente (volémie)
 - ◆ Diurèse de pression, aldostérone

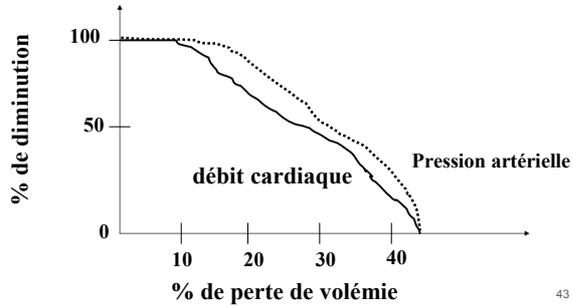
41

Mise en oeuvre



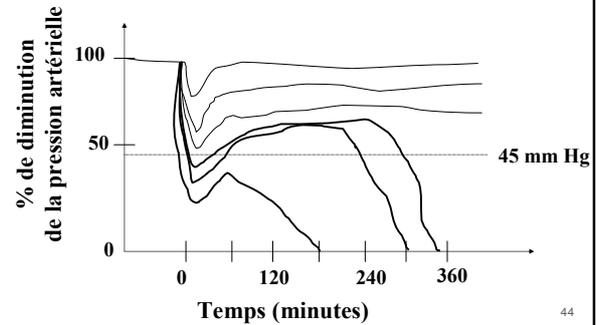
42

Un exemple : l'hémorragie



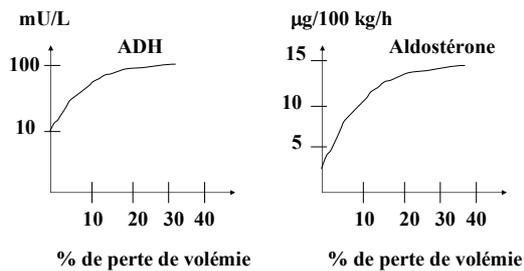
43

Un exemple : l'hémorragie



44

Un exemple : l'hémorragie



45

Conclusions

- Régulation très fine et très puissante
- Rapide et longue
- Intervient à chaque cycle cardiaque
- Baroréflexe
- Hormones
- Rôle du rein au long cours

46

Avez-vous compris ?



- Une hypotension stimule les barorécepteurs
- Le réflexe ischémique central intervient dès une très faible baisse de la PA
- Le sang du compartiment veineux sert de réservoir en cas d'hémorragie
- La pression de filtration capillaire est diminuée lors d'hypotension

47