

## Bloc de l'axe central et Hémodynamie

Marie-Hélène Tremblay  
10 Novembre 2004

## Plan de la présentation

Anatomie du Système Nerveux Autonome  
Rachianesthésie

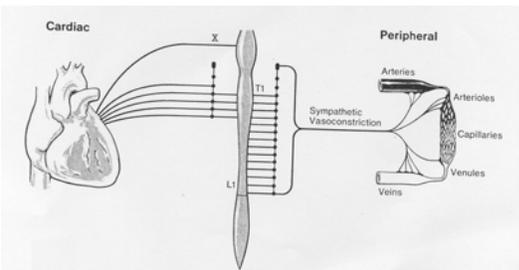
- ⌘ Mécanisme
- ⌘ Hémodynamie

Épidurale

- ⌘ Mécanisme
- ⌘ Hémodynamie

Traitement  
Effets Cardio-Vasculaires des AL

## Anatomie



Blocage sympathique : central et périphérique. Cousins, M.J., et al. Anaesth. Intens. Care, 21:108, 1978.

## Rachianesthésie - Mécanisme

- ⌘ Action principalement a/n des radicules nerveuses
- ⌘ Effet médullaire direct

Bloc du système nerveux autonome  
Sympathique  
(2 à 6 métamères)  
Bloc sensitif  
(2 métamères)  
Bloc moteur

## Mécanisme

### Bloc du système autonome

- ⌘ Apparaît **rapidement**.
- ⌘ Maximal à la **25e minute**
- ⌘ Durée variable (peut récupérer avant que le bloc sensitif ait régressé)
- ⌘ Difficulté d'évaluer le niveau du bloc sympathique (thermographie, conductance électrique, vasomotricité cutanée, activité sudorale,...).

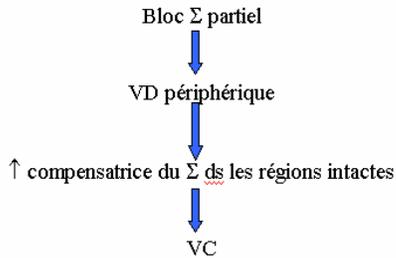
## Effets Cardio-Vasculaires

- ⌘ La concentration plasmatique d'AL per-rachi est inférieure à celle requise pour produire un effet direct a/n du myocarde et des m. lisses vasculaires.

### 1- Dénervation sympathique

- ⌘ + le niveau du bloc est haut, + on peut s'attendre à des chgmts HD.
- ⌘ Dénervation sympathique est complète à T1.

## Effets Cardio-Vasculaires



## Effets Cardio-Vasculaires

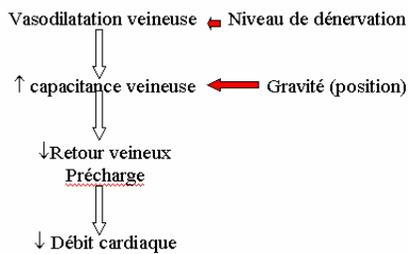
### 2- Circulation artérielle

- ⌘ Diminution des résistances vasculaires périphériques (RVP) de 15-18%,
- ⌘ Diminution de la TAM de 15-18%, même en présence de dénervation sympathique complète, chez un sujet sain en présence d'un DC normal.

### 3- Circulation Veineuse

- ⌘ Vasodilatation peut être maximale, car peu de tonus de base a/n veineux.
- ⌘ Environ 75% du volume sanguin total.
- ⌘ Déterminée par la pression hydrostatique intraluminaire qui dépend de la gravité.

## Effets Cardio-Vasculaires



## Effets Cardio-Vasculaires

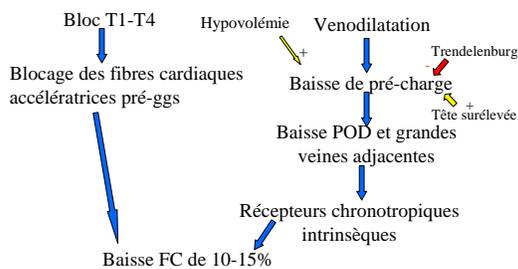
### 4- Débit cardiaque

- ⌘ Pré-charge est un déterminant important.
- ⌘ Pendant un bloc haut, le DC d'un sujet normovolémique restera inchangé si les pieds sont surélevés au-dessus du niveau du cœur.

### 5- Fréquence cardiaque

- ⌘ Souvent diminuée
- ⌘ Relation directe entre la POD et la FC

## Effets Cardio-Vasculaires

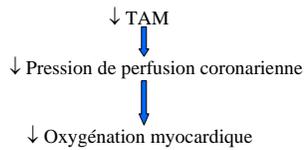


## Effets Cardio-Vasculaires

- ⌘ Réflexe Bezold-Jarisch : bradycardie sévère et même asystolie chez des sujets sains lors d'une rachianesthésie.
- ⌘ Vasoplégie peut persister + longtemps que l'anesthésie.
- ⌘ Un lever immédiat, même lorsque les fonctions sensitivo-motrices sont totalement récupérées peut entraîner une syncope par collapsus.

## Effets Cardio-Vasculaires

### 6- Oxygénation myocardique



## Effets Cardio-Vasculaires

Hackel et al\*

- ⌘ Baisse de la TAM de 119.5 mmHg à 67.2 mmHg pendant la rachianesthésie.
- ⌘ Baisse du flot coronarien de 153.2 à 73.6 ml/100 g/min (48%).
- ⌘ Baisse des besoins myocardiques en oxygène de 53%.
  - 1- Baisse de l'afterload et du travail ventriculaire gauche
  - 2- Baisse de la pré-charge = baisse du volume de sg à éjecter par unité de temps = diminue le travail des ventricules
  - 3- Baisse de la FC
- ⌘ % extraction O<sub>2</sub> myocardique est inchangé (75 à 72%).

\*Effect of hypotension due to spinal anesthesia on coronary blood flow and myocardial metabolism in man. Circulation 13:92, 1956.

## Effets Cardio-Vasculaires

### 7- Flot sanguin cérébral

- ⌘ **Autorégulation** qui maintient un flot sanguin cérébral constant pour une TAM variant de 90-60 mmHg (diminution de résistance vasculaire cérébrale).
- ⌘ Exception: Hypertension essentielle

## Épidurale - Mécanisme

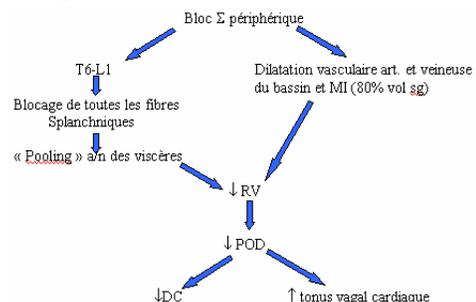
- ⌘ Les AL exercent leur **action à plusieurs niveaux** :
  - ⌘ N. rachidiens mixtes ds l'espace para-vertébrale après passage de l'AL à travers des trous de conjugaison.
  - ⌘ GGs spinaux postérieurs
  - ⌘ Racines rachidiennes ds leur trajet intradural
  - ⌘ Moelle

## Effets Cardio-Vasculaires

- ⌘ Effets cardiovasculaires de l'épidurale sont **moins intenses** et **plus retardés** que ceux de la rachianesthésie.
- ⌘ Permet aux **mécanismes régulateurs**, ds les territoires non touchés par le bloc, de limiter l'hypotension.
- ⌘ Mécanisme d'hypotension diffère selon le niveau du bloc: **inférieur ou supérieur à T4**.
- ⌘ Utilisation de **doses + élevées d'AL** pouvant causer des effets physiologiques résultant de l'effet pharmacologique direct de la **concentration circulante**.
- ⌘ Bloc sympathique = Bloc sensitif (ou plus bas).

## Effets Cardio-Vasculaires

### Bloc épidural de niveau inférieur à T4



## Effets Cardio-Vasculaires

### Bloc épidural de niveau inférieur à T4

- ⊗ FC inchangée ou diminuée malgré l'ht et l'activation fibres sympathiques cardiaques.
- ☒ 2° à ↑ tonus vagal cardiaque dû à la ↓ du RV.

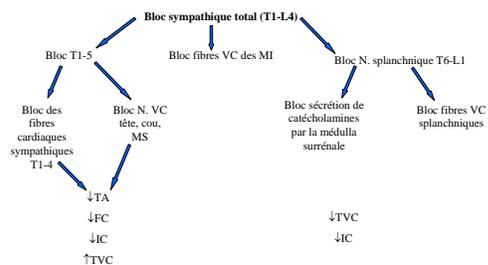
## Effets Cardio-Vasculaires

### Mécanismes compensatoires

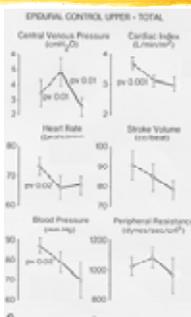
- A) *Activité sympathique périphérique*
- ⊗ ↑ réflexe de la VC sympathique efférente au-dessus du niveau du bloc (tête, cou, MS)
  - ☒ Via N. VC T1-5 non bloqués
  - ☒ Via catécholamines circulantes libérées de la médulla surrénale 2° à l'↑ activité des fibres non bloquées des N. splanchniques (T6-L1).
- B) ↑ activité des fibres cardiaques sympathiques (T1-T4)
- ⊗ ↑ contractilité cardiaque
- ⊗ ↑ FC

## Effets Cardio-Vasculaires

### Bloc épidural de niveau supérieur à T4



## Effets Cardio-Vasculaires



## Effets Cardio-Vasculaires

### Bloc épidural de niveau supérieur à T4

#### ⊗ Chez le coronarien

- ☒ Effet favorable de l'épidurale thoracique<sup>1</sup>.
  - ☒ En l'absence d'hypotension.
  - ☒ Effet bénéfique sur le ratio apport-demande en O<sub>2</sub> du myocarde.
- 1- ↓ stimulus (dlr) pour l'activation sympathique périopératoire
    - ☒ ↑ FC, ↑ inotropie, ↑ TA
  - 2- Effet favorable sur la circulation coronarienne et l'apport myocardique en O<sub>2</sub>.
    - ☒ ↑ ratio débit sanguin sous-épicardique : épicardique.
    - ☒ ↓ Amplitude de la VC des coronaires post-sténotiques
    - ☒ Vasodilatation coronarienne
    - ☒ Bradycardie ↑ temps de perfusion coronarienne et ↑ apport en O<sub>2</sub>.

<sup>1</sup>Lius, Carpenter. Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. Anesthesiology, 82, 1474-1506, 1995.

## Effets Cardio-Vasculaires

### 3- ↓ Consommation myocardique en O<sub>2</sub> :

- ☒ ↓ Post-charge, ↓ Travail VG
- ☒ Épisodes d'ischémie ont été notés lors de l'anesthésie épidurale lombaire,<sup>2</sup>
  - ☒ 2° à épisode d'hypotension (↓ apport en O<sub>2</sub>) qui n'est pas contrebalancée par une ↓ de la demande.
- ☒ Avantage de l'épidurale thoracique est le blocage sélectif des fibres cardiaques sympathiques (T1-T5).
- ☒ ↓ morbidité cardiaque post-op seulement chez les pts à haut risque subissant une chx majeure.
- ☒ N'existe pas d'étude avec un nombre suffisant de pts pour conclure de façon définitive qu'il y a un bénéfice.

<sup>2</sup>Saada, Anesthesiology 71, 26-32, 1989.

## Effets Cardio-Vasculaires

### Prudence

- ⌘ **Sédatifs/narcotiques** chez pts avec mécanismes compensatoires compromis.

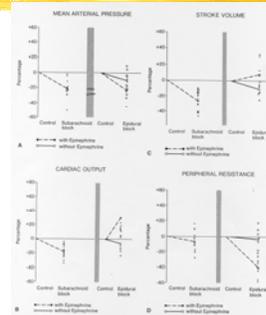
### Épinéphrine

1. **Actions systémiques** sur les récept.  $\beta$ -adrén.<sup>1</sup>
  - ⌘  $\uparrow$  DC,  $\uparrow$  FC,  $\downarrow$  RVPT
  - ⌘ TAM sera inchangée ou légèrement  $\downarrow$
2. **Bloc sympathique + profond**,  $\uparrow$  intensité du bloc moteur<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Bonica and colleagues

<sup>2</sup> Bromage

## Effets Cardio-Vasculaires



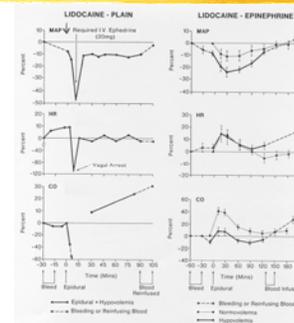
Cardiovascular effects of epidural block to T5, with and without epinephrine. Epidural and subarachnoid anesthesia. JAMA, 25:275, 1965.

## Effets Cardio-Vasculaires

### Hypovolémie

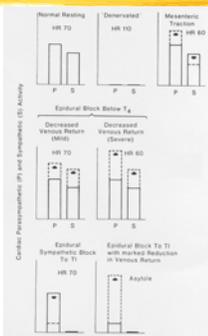
- ⌘  $\downarrow\downarrow$  RV marquée
- ⌘  $\uparrow\uparrow$  soudaine de l'activité parasympathique vagale
- ⌘ Bradycardie soudaine et sévère, asystolie
- ⌘ Si les fibres sympathiques cardiaques sont bloquées, le vague n'est pas opposé.
- ⌘ Se produit uniquement chez des **patients éveillés**.
- ⌘ **Aboliti par l'AG.**
- ⌘ Solution **lidocaïne-épinéphrine** semble entraîner moins de dépression CV chez les pts hypovolémiques.
- ⌘ Hypothèse:
  - ⌘ FC  $\uparrow$  protège de l'activité vagale  $\uparrow$ .

## Effets Cardio-Vasculaires



Bonica. Circulatory effects of epidural block. Anesthesiology, 33:619, 1970.

## Effets Cardio-Vasculaires



## Effets Cardio-Vasculaires

### ⌘ Recommandation :

- ⌘ Éviter ou utiliser avec soins l'épidurale :
  - ⌘ Chez un pt avec hypovolémie non corrigée
  - ⌘ Pt avec masse intra-abdominale importante (comprime la VCI)

## Traitement de l'Hypotension

- ⌘ Chez un sujet normal, **mécanisme compensatoire** afin de préserver l'oxygénation du cerveau (↓RVC) et du myocarde (↓ besoins en O<sub>2</sub>) lors d'une ht modérée.
- ⌘ **Sujet normal:**
  - ☑ Traiter si TA systolique baisse de **30%**.
- ⌘ **Sujet avec HTA essentielle :**
  - ☑ Traiter si TA systolique baisse de **20%**.
- ⌘ **Recommande :**
  - ☑ Supplément en oxygène
  - ☑ Monitoring du segment ST
  - ☑ Fct SNC

## Traitement de l'Hypotension

### Vasopresseurs

#### 1- Alpha-agoniste (Phényléphrine)

- ⌘ ↑ Post-charge
- ⌘ ↑ Besoin en oxygène du VG
- ⌘ ↑ Travail cardiaque > ↑ Apport en oxygène via pression de perfusion coronarienne
- ⌘ Cause de l'hypotension :
  - ☑ ↓ pré-charge
  - ☑ ↓ DC
  - ☑ Alors que la ↓ RVPT n'est habituellement pas la cause.

## Traitement de l'Hypotension

### 2- Atropine

- ⌘ ↑ FC et DC
- ⌘ Besoins en Oxygène > Apports

### 3- Inotrope positif

- ⌘ ↑ Contractilité myocardique
- ⌘ Celle-ci n'est pas altérée par les techniques neuraxiales.

### 4- Vasopresseur idéal = venoconstricteur

- ⌘ N'affecte pas la post-charge, contractilité, FC.
- ⌘ ↑ Pré-charge

## Traitement de l'Hypotension

### ⌘ Éphédrine

- ⌘ **Venoconstricteur, ↑ Pré-charge et DC**
- ⌘ Affecte moins le ratio Apport/Demande en Oxygène
- ⌘ **Élévation des MI, Trendelenburg**
  - ☑ Max 20°, car ↑ Pression veineuse jugulaire
  - ☑ Attention si solution hyperbare et rachis non-fixée
- ⌘ **Oxygène**
- ⌘ **↑ liquides IV, mais :**
  - Si normovolémie, éphédrine sera plus efficace.
  - La pré-hydratation est surtout intéressante lorsque le bloc sensitif dépasse T6.

## Effets Cardio-Vasculaires des AL

### Effets cardiaques directs

Lidocaïne et bupivacaine

- ⌘ Antiarythmique classe Ib
- ⌘ ↓ Vitesse de dépolarisation des tissus de conduction rapide des fibres de Purkinje et muscles ventriculaires.
- ⌘ Différence dans la vitesse de récupération du bloc explique:
  - ☑ Propriétés **antiarythmiques** de la lidocaïne
  - ☑ Potentiel **proarythmogène** de la bupivacaine
- ⌘ Haute concentration déprime automaticité du NS
  - ☑ Bradycardie sinusale
  - ☑ Arrêt sinusal

## Effets Cardio-Vasculaires des AL

- ⌘ Inotrope négatif dose-dépendante
  - ☑ Bupivacaine > Lidocaïne

### Effets vasculaires périphériques directs

- ⌘ Effet biphasique :
  - ☑ Basse concentration : **vasoconstriction**
  - ☑ Haute concentration : **vasodilatation**

## Effets Cardio-Vasculaires des AL

### Toxicité cardiovasculaire

- ⌘ Bupivacaïne > lidocaïne
- ⌘ Ratio dose requise pr induire **collapsus cardiovasculaire** et la dose produisant une **toxicité SNC** (convulsions) est plus bas pour la bupi.
- ⌘ Arythmie ventriculaire et FV fatale se produisent + svt après un **bolus IV rapide de bupi** que lido.
- ⌘ **Femme enceinte** est + sensible aux effets cardiotoxiques de la bupi.
- ⌘ **Réanimation cardiaque est plus difficile** après un collapsus induit pas la bupi.
- ⌘ **Acidose, hypercapnie et hypoxie potentialise** la cardiotoxicité à la bupi.

## Effets Cardio-Vasculaires des AL

### Ropivacaïne

- ⌘ Semble moins cardiotoxique que la bupi.
- ⌘ Réanimation cardiaque agressive est + svt fructueuse.
- ⌘ Clairance de la circulation est + rapide.
  - ☒ S'accumule moins en perfusion.