



# Anesthésie en neurochirurgie :

## 2e partie - Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne

Florian Beck

Colette Franssen

Gabriel Tran

# Plan de présentation

- Introduction
  - Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne
- Protection / Relaxation cérébrale
  - Aspects physiologiques
  - Aspects pharmacologiques
- Réanimation cérébrale
  - Brèves notions



# Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne

# Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne

---

- Objectifs
  - Inconscience
  - Analgésie
  - Amnésie
  - Contrôle de la réaction au stress
  - Facilitation de l'acte chirurgical
  - Absence de toxicité

# Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne

---

- Physiologie du SNC
- Agents pharmacologiques, anesthésiques et physiologie
- Aspects spécifiques de prises en charge anesthésiques

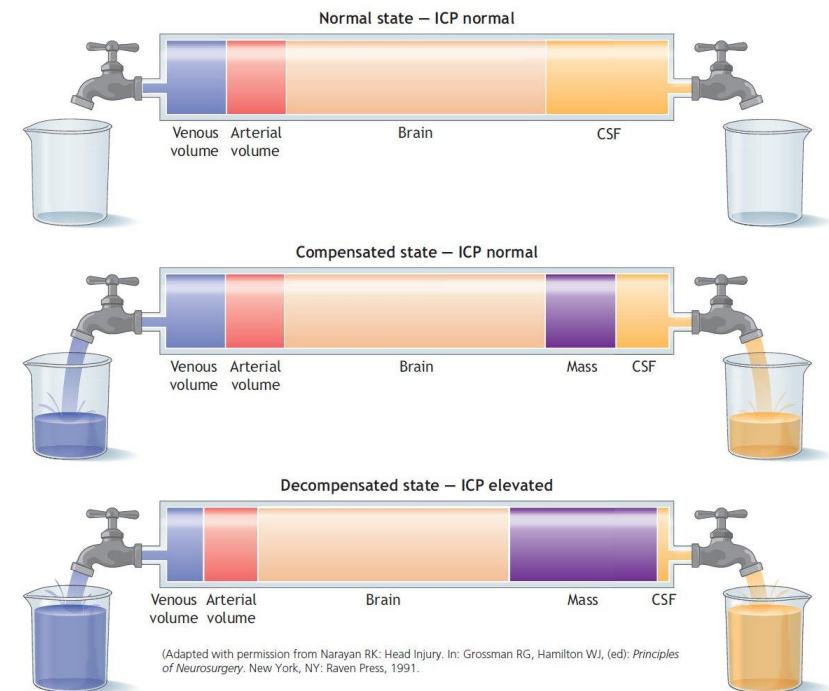
# Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne

---

- Evaluer les lésions primaires
- Prévenir les lésions secondaires
- Respecter l'homéostasie cérébrale
  - Préserver les cellules cérébrales d'une lésion secondaire (ACSOS)
  - Respecter l'autorégulation cérébrale
  - Relaxation et protection cérébrale
  - Réveil rapide et prévisible

# Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne

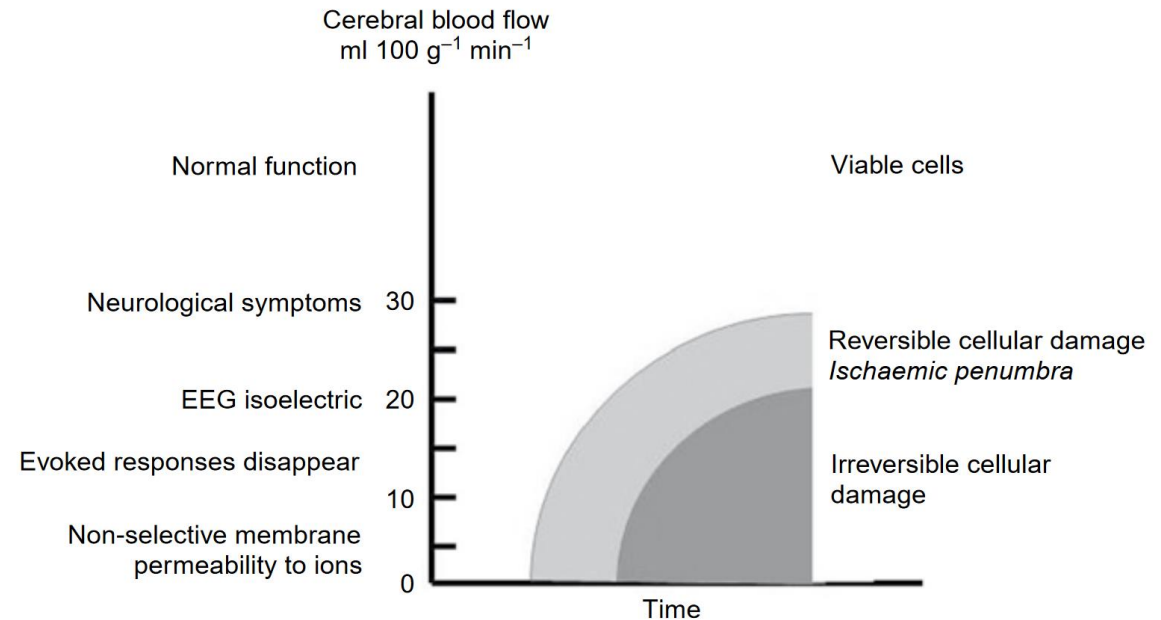
- Loi de Monro-Kellie
  - $V. \text{ cérébral} + V. \text{ sang} + V. \text{ LCR} = \text{Cte}$
  - Cinétique



**The Monro-Kellie Doctrine Regarding Intracranial Compensation for Expanding Mass.**  
The volume of the intracranial contents remains constant. If the addition of a mass such as a hematoma results in the squeezing out of an equal volume of CSF and venous blood, the ICP remains normal. However, when this compensatory mechanism is exhausted, there is an exponential increase in ICP for even a small additional increase in the volume of the hematoma.

# Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne

- Loi de Monro-Kellie
  - V. cérébral + V. sang + V. LCR = Cte
  - Cinétique
- Ischémie cérébrale
  - Apport  $\ll$  Besoin





# Anesthésie en neurochirurgie intracrânienne

---

- Protection et relaxation cérébrale
  - Mesures prophylactiques
  - Limiter les phénomènes physiopathologiques
  
- Réanimation cérébrale
  - Traitement secondaire à l'initiation du processus ischémique



# Protection et relaxation cérébrale

# Aspects physiologiques

---

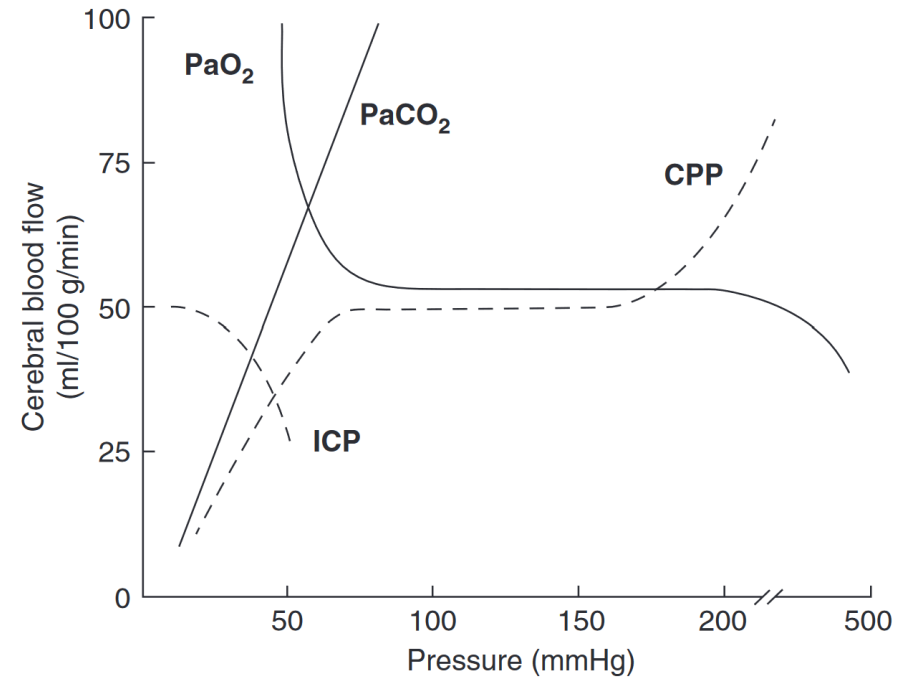
- Position du patient, de la tête
  - Retour veineux



# Aspects physiologiques

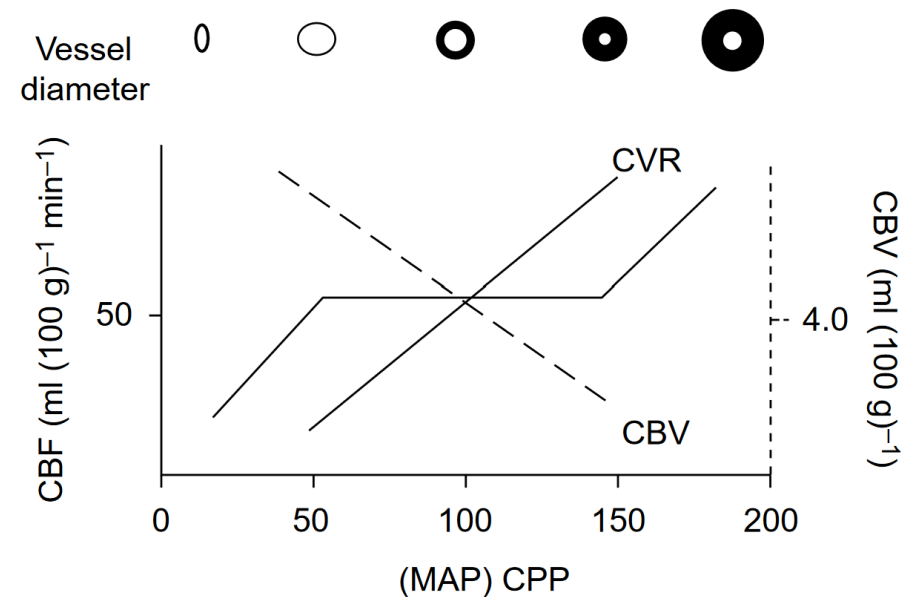
---

- Position du patient, de la tête
  - Retour veineux
- Contrôle des paramètres de l'homéostasie cérébrale
  - Ventilation
    - O<sub>2</sub>
    - CO<sub>2</sub>



# Aspects physiologiques

- Position du patient, de la tête
  - Retour veineux
- Contrôle des paramètres de l'homéostasie cérébrale
  - Ventilation
  - Hémodynamique
    - PA – PPC
    - Volémie – Osmolalité
    - Bloc de scalp



# Aspects physiologiques

---

- Position du patient, de la tête
  - Retour veineux
- Contrôle des paramètres de l'homéostasie cérébrale
  - Ventilation
  - Hémodynamique
    - PA – PPC
    - Volémie – Osmolalité
    - Bloc de scalp

# Aspects physiologiques

---

- Position du patient, de la tête
  - Retour veineux
- Contrôle des paramètres de l'homéostasie cérébrale
  - Ventilation
  - Hémodynamique
    - PA – PPC
    - Volémie – Osmolalité
    - Bloc de scalp
- BHE et mouvements liquidiens
  - Liquides iso toniques / iso osmolaires
  - Normovolémie
  - Absence de glucose
- Plasmalyte ou NaCl 0.9%

# Aspects physiologiques

---

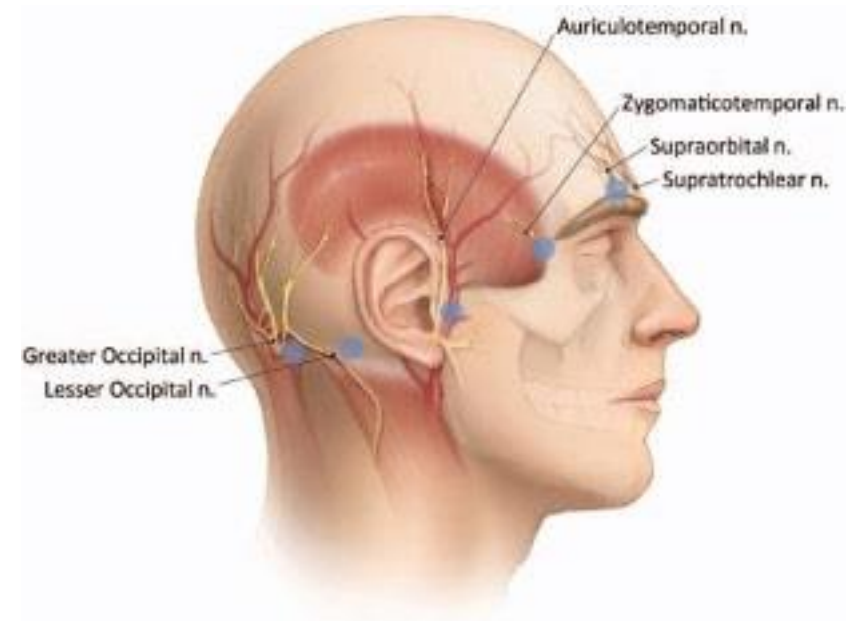
- Position du patient, de la tête
  - Retour veineux
- Contrôle des paramètres de l'homéostasie cérébrale
  - Ventilation
  - Hémodynamique
    - PA – PPC
    - Volémie – Osmolalité
    - Bloc de scalp
- Bloc de scalp
- Blocage des afférences douloureuses
  - Mise en place de la têtère de Mayfield
  - Incision cutanée
- Avantages
  - Stabilité HD
  - Réduction de consommation de morphiniques
  - Réduction des douleurs chroniques post-op
  - Chirurgie vigile possible



# Aspects physiologiques

---

- Position du patient, de la tête
  - Retour veineux
- Contrôle des paramètres de l'homéostasie cérébrale
  - Ventilation
  - Hémodynamique
    - PA – PPC
    - Volémie – Osmolalité
    - Bloc de scalp



# Aspects physiologiques

---

- Position du patient, de la tête
  - Retour veineux
- Contrôle des paramètres de l'homéostasie cérébrale
  - Ventilation
  - Hémodynamique
  - Autres
    - CMR
    - Température – proscrire l'hyperthermie
    - Glycémie – 1.25 à 1.5 g/L
    - Drainage LCR

# Aspects pharmacologiques

---

- Agents anesthésiques
  - IV
  - Halogénés

# Aspects pharmacologiques

---

- Agents anesthésiques
  - IV
  - Halogénés
- Agent anesthésique idéal
  - Diminution de la CMRO<sub>2</sub>
  - Maintient du couplage DSC / CMRO<sub>2</sub>
  - Maintien de l'autorégulation et de la réactivité au CO<sub>2</sub>
  - Absence de vasodilatation cérébrale
  - Absence d'hypertension intracrânienne
  - Stabilité hémodynamique
  - Effet anticonvulsivant
  - Réveil précoce

# Aspects pharmacologiques

- Agents anesthésiques

- IV

- Halogénés

Anaesthetic agents	CBF	CMR	CO <sub>2</sub> reactivity	Autoregulation	Seizure potential	Compatibility with SSEP	Compatibility with MEP
Thiopental	↓	↓	Preserved	–	–	+	+
Propofol	↓	↓	Preserved	–	–/?	+	+
Etomidate	↓	↓	Preserved	–	–	+/?	+
Ketamine	↑	–/↑	Preserved	?	?	+/?	+
Isoflurane	–/↑	↓	Preserved	Dose related ↓	–	Dose related ↓	–
Sevoflurane	–/↓	↓	Preserved	–	+	Dose related ↓	–
Desflurane	–/↑	↓	Preserved	Dose related ↓	–	Dose related ↓	–
Nitrous oxide	↑	↑	Preserved	–/↓	–	–	–

# Aspects pharmacologiques

---

- Agents anesthésiques
  - IV
  - Halogénés
- Hypnotique
  - Propofol – courte durée d'action
- Morphinique
  - Rémifentanil – courte durée d'action
- Perfusion continue >>> bolus
- AIVOC : Anesthésie intraveineuse à objectif de concentration
  - Peu d'impact sur l'homéostasie cérébrale

# Aspects pharmacologiques

---

- Agents anesthésiques
  - IV
  - Halogénés
- Osmothérapie – Diurétiques
- Corticoïdes

Check	Manoeuvre
Patient position	Reverse Trendelenburg position Avoid excessive head rotation No abdominal compression
Anaesthesia	Adequate depth of anaesthesia Good muscle relaxation Consider bolus of thiopental or propofol Change to total intravenous anaesthesia?
Blood pressure	Avoid hypertension
Ventilation	No hypoxia Hypocarbica (PaCO <sub>2</sub> 4.0–4.5 kPa)
Drugs	Avoid cerebral vasodilating drugs
Steroids	Dexamethasone 8–12 mg for tumours
Diuretics	Mannitol 0.25–0.5 g kg <sup>-1</sup> Furosemide 0.25–0.5 mg kg <sup>-1</sup>

# Aspects pharmacologiques

---

- Agents anesthésiques
  - IV
  - Halogénés
- Osmothérapie – Diurétiques
- Corticoïdes
- Magnésium et inhibiteurs NMDA
- Antiépileptiques





# Réanimation cérébrale

# Réanimation cérébrale

- Traitement secondaire à l'initiation du processus ischémique

**Table 1. Main Mechanisms Causing Increased Intracranial Pressure Associated with Common Medical Conditions.\***

Condition	Mass Effect	Edema	Vasodilatation	Disturbed Circulation of CSF
Traumatic brain injury	+	+	+	
Subarachnoid hemorrhage	+	+		++
Cerebral venous thrombosis		+		++
Anoxic-ischemic encephalopathy		+		
Brain tumor	+	+		
Brain infarction after acute occlusion of middle cerebral artery		+		
Spontaneous intracerebral hematoma	+	+		
Abscess	+	+		
Meningitis		+		
Idiopathic intracranial hypertension				+?
Acute liver encephalopathy		+	+	
Acute hyposmolar syndromes		+		
Hypertensive encephalopathy		+		
Reye's syndrome			+	
Craniosynostosis†				

# Réanimation cérébrale

---

- Traitement secondaire à l'initiation du processus ischémique
- Contrôle maximal des ACSOS

Respiratory	PaO <sub>2</sub> >13 kPa and PaCO <sub>2</sub> 4.5–5.0 kPa PEEP (<15 cmH <sub>2</sub> O) to maintain oxygenation Strategies to minimize risk of pneumonia
Cardiovascular	MAP >90 mmHg Normovolaemia Vasopressors/inotropes
ICP and CPP management (after TBI)	ICP <20 mmHg and CPP 50–70 mmHg Sedation/analgesia 20–30° head-up tilt Volume expansion plus norepinephrine to maintain CPP
Treatment of intracranial hypertension	Osmotic therapy (mannitol or hypertonic saline) Moderate hyperventilation Moderate hypothermia Cerebrospinal fluid drainage Barbiturates Decompressive craniectomy
Miscellaneous	Normoglycaemia Pyrexia treatment Enteral nutrition Thromboembolic prophylaxis Seizure control

# Réanimation cérébrale

- Traitement secondaire à l'initiation du processus ischémique
- Contrôle maximal des ACSOS
- Neuroréanimation
  - Multidisciplinaire

Therapy Steps	Levels of Evidence	Treatment	Risk
8	Not reported	Decompressive craniectomy	Infection or delayed hematoma Subdural effusion Hydrocephalus and syndrome of the trephined
7	Level II	Metabolic suppression (barbiturates)	Hypotension and increased number of infections
6	Level III	Hypothermia	Fluid and electrolyte disturbances and infection
5	Level III	Induced hypocapnia	Excessive vasoconstriction and ischemia
4	Level II	Hyperosmolar therapy Mannitol or hypertonic saline	Negative fluid balance Hypernatremia Kidney failure
3	Not reported	Ventricular CSF drainage	Infection
2	Level III	Increased sedation	Hypotension
1	Not reported	Intubation Normocarbic ventilation	Coughing, ventilator asynchrony, ventilator-associated pneumonia



Merci pour votre attention

Florian Beck  
fbeck@chuliege.be

