



Prise en charge du patient traumatisé crânien sévère Au bloc opératoire - Quels agents anesthésiques ?

Colloque de la société d'anesthésie de Charleroi – 3 octobre 2026 – Point Centre - Gosselies

Vincent Bonhomme – Head and Professor of Anesthesia and Intensive Care Medicine

Department of Anesthesia and ICM – Liege University Hospital, Liege, Belgium

Anesthesia and Perioperative Neuroscience Laboratory, GIGA-Consciousness, GIGA-Neuroscience, Liege University, Liege, Belgium





Conflicts of interest

Receipt of grants/research supports:

Yes: Orion Pharma

Receipt of honoraria or consultation fees:

Yes: Edwards Medical, Elsevier, Grünenthal, Viatris

Participation in a company sponsored speaker's bureau:

No

Stock shareholder:

No

Spouse/partner:

No

Other support (please specify):

Training supported by Medtronic



Plan

Protéger le cerveau ...

Une multitude de situations possibles

Objectifs de prise en charge – Maintenir l'homéostasie

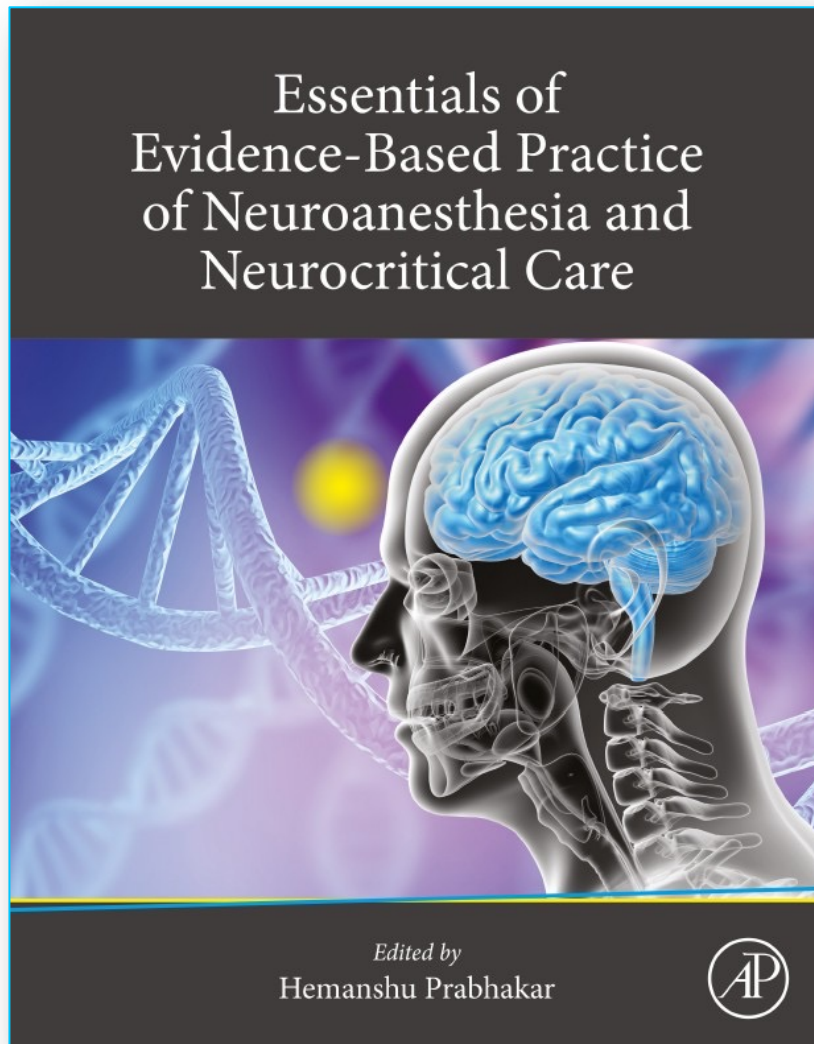
Place de nos agents anesthésiques – Amis ou ennemis ?

Evidence clinique récente

Conclusions



Source principale



Chapter 24

Choice of sedation in neurointensive care

Hugues Marechal^a, Aline Defresne^{b,c,d}, Javier Montupil^{b,c,d}, and Vincent Bonhomme^{b,c,d}

^aDepartment of Anesthesia and Intensive Care Medicine, Centre Hospitalier Regional de la Citadelle, Liege, Belgium, ^bUniversity Department of Anesthesia and Intensive Care Medicine, Centre Hospitalier Regional de la Citadelle, Liege, Belgium, ^cDepartment of Anesthesia and Intensive Care Medicine, University Hospital of Liege, Liege, Belgium, ^dAnesthesia and Intensive Care Laboratory, GIGA-Consciousness Thematic Unit, GIGA-Research, Liege University, Liege, Belgium

Sur demande: <https://orbi.uliege.be/?locale=fr>

Une multitude de situations possibles

S'adapter au patient et au contexte clinique ...



Situations cliniques

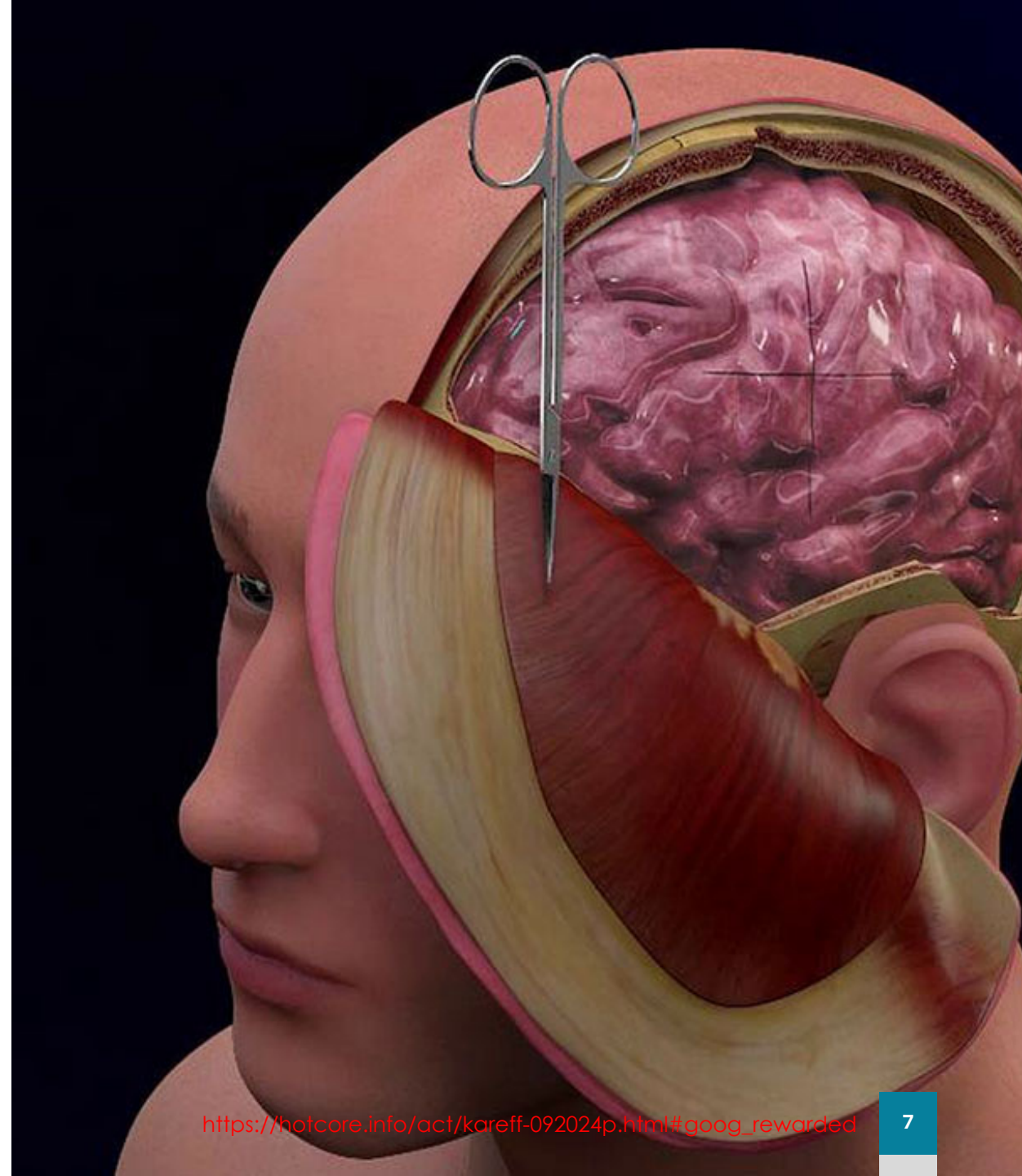
Raisons d'une admission au bloc opératoire

En urgence

- DVE – mesure de PIC - microdialyse ...
- Vidange d'hématome (HSD, HED, HIP)
- Craniectomie décompressive
- Fracture-embarure
- Fracture de la base
- ...

A distance

- DVI
- ...



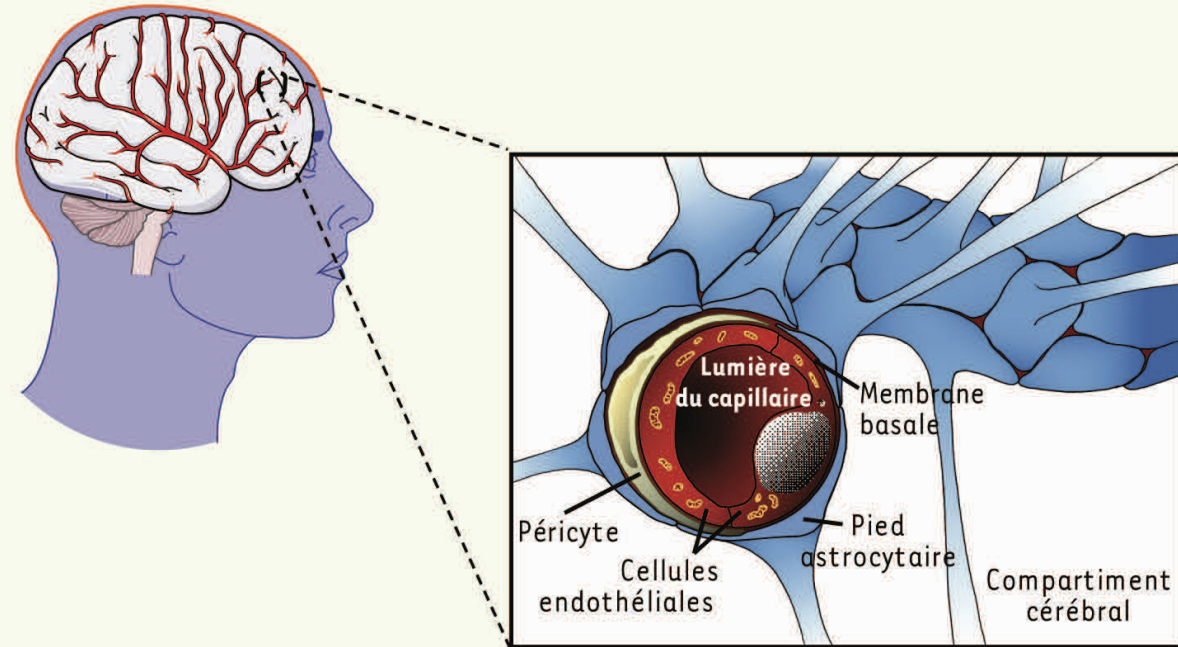
Situations cliniques

Difficultés rencontrées ...

HIC

Rupture de la BHE

Perte de l'autorégulation



Objectifs de prise en charge

Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...



Objectifs

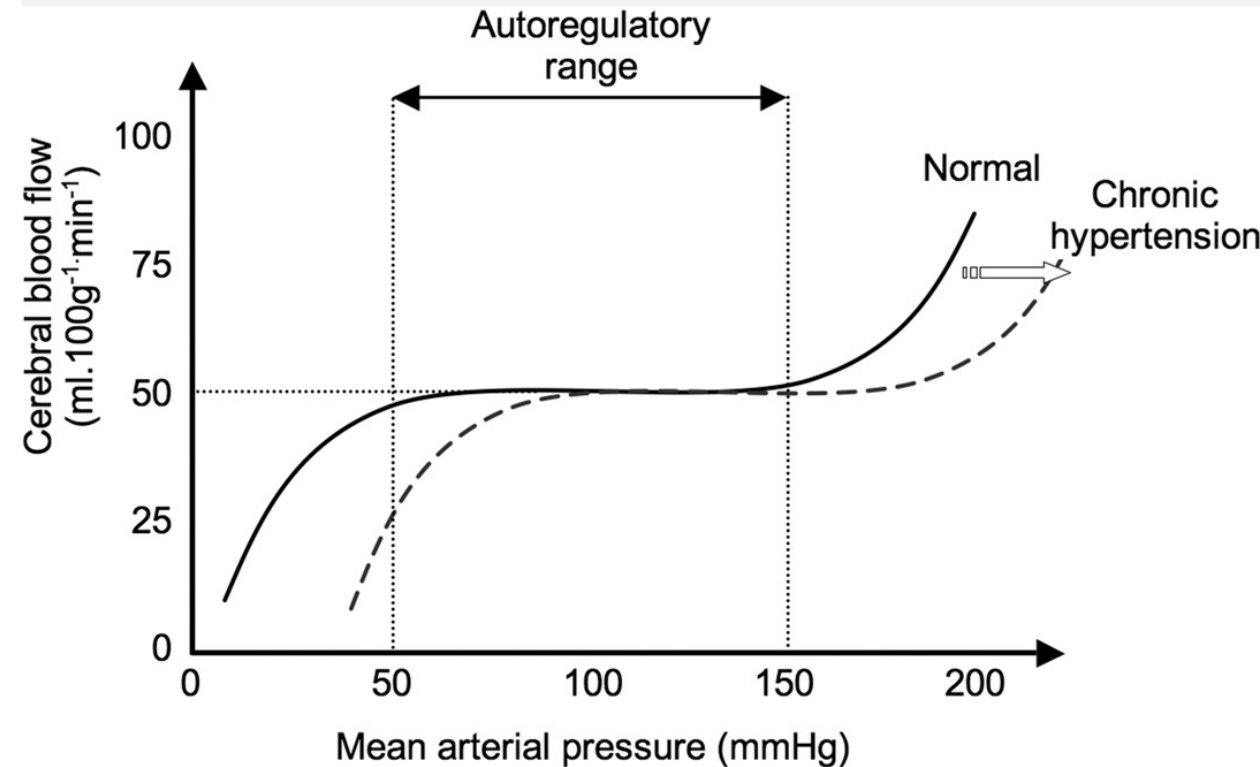
Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...

DO₂ – Sources énergétiques

- CaO₂
- DSC - PPC
- Glycémie

Contrôle de la PIC – relaxation cérébrale

Equilibre ionique et acido-basique



Objectifs

Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...

DO₂ – Sources énergétiques

- CaO₂
 - [Hb]
 - PaO₂

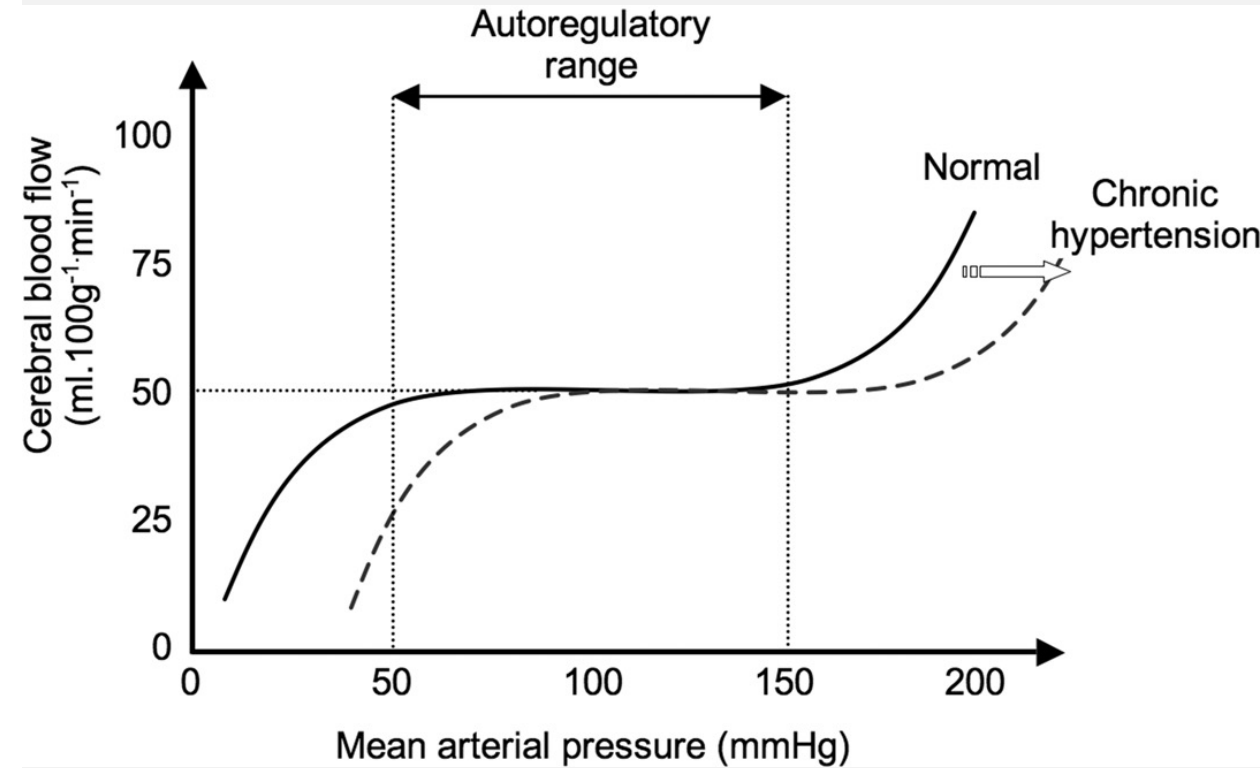


Objectifs

Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...

DO2 – Sources énergétiques

- CaO₂
- DSC
 - Régulation en pression (PPC)

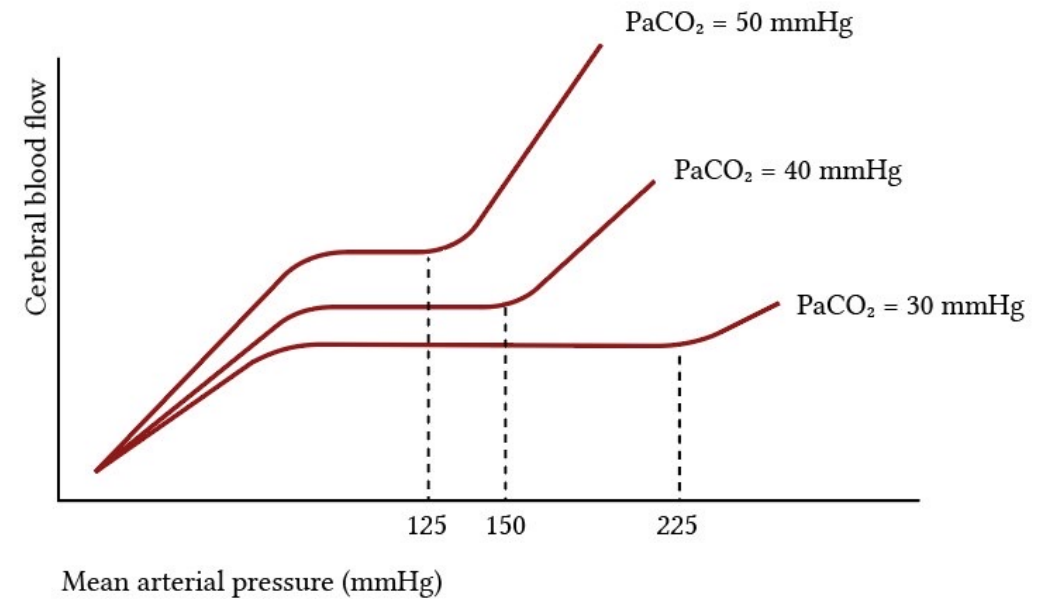


Objectifs

Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...

DO₂ – Sources énergétiques

- CaO₂
- DSC
 - Régulation en pression (PPC)
 - CO₂

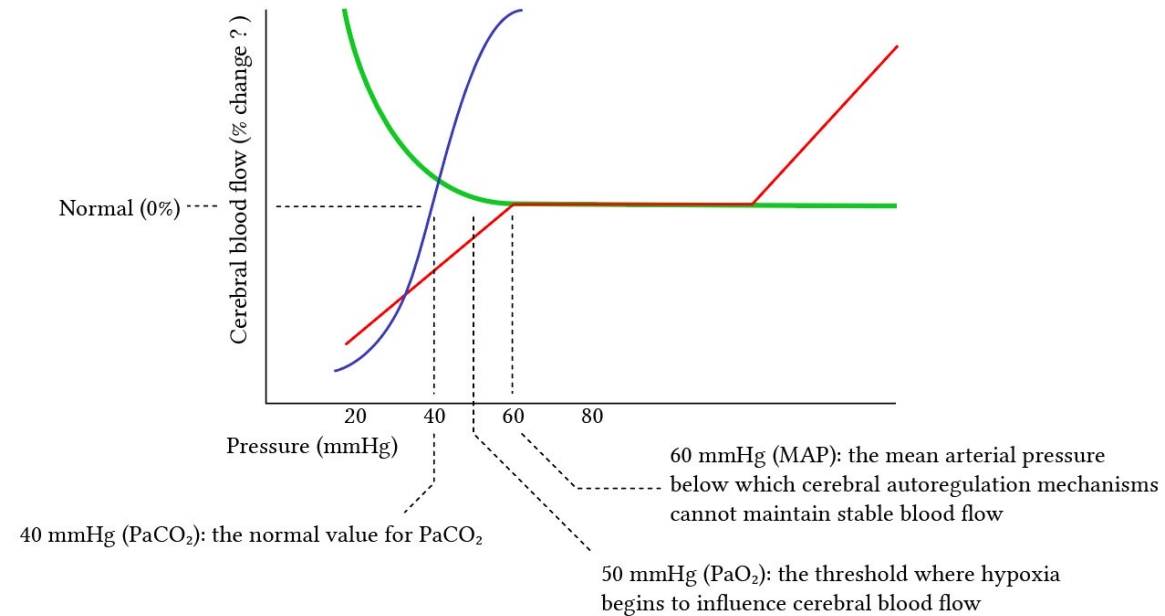


Objectifs

Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...

DO2 – Sources énergétiques

- CaO₂
- DSC
 - Régulation en pression (PPC)
 - CO₂
 - O₂

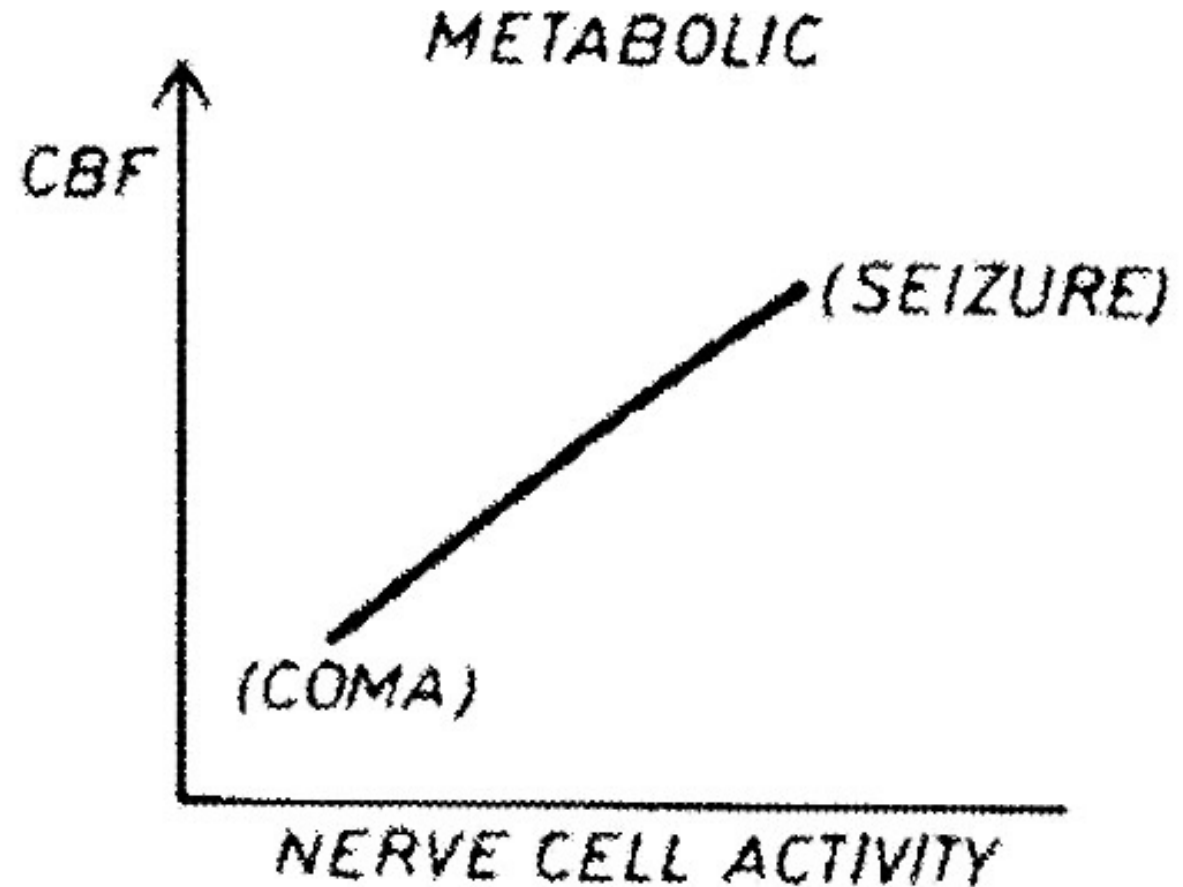


Objectifs

Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...

DO2 – Sources énergétiques

- CaO₂
- DSC
 - Régulation en pression (PPC)
 - CO₂
 - O₂
 - Métabolisme



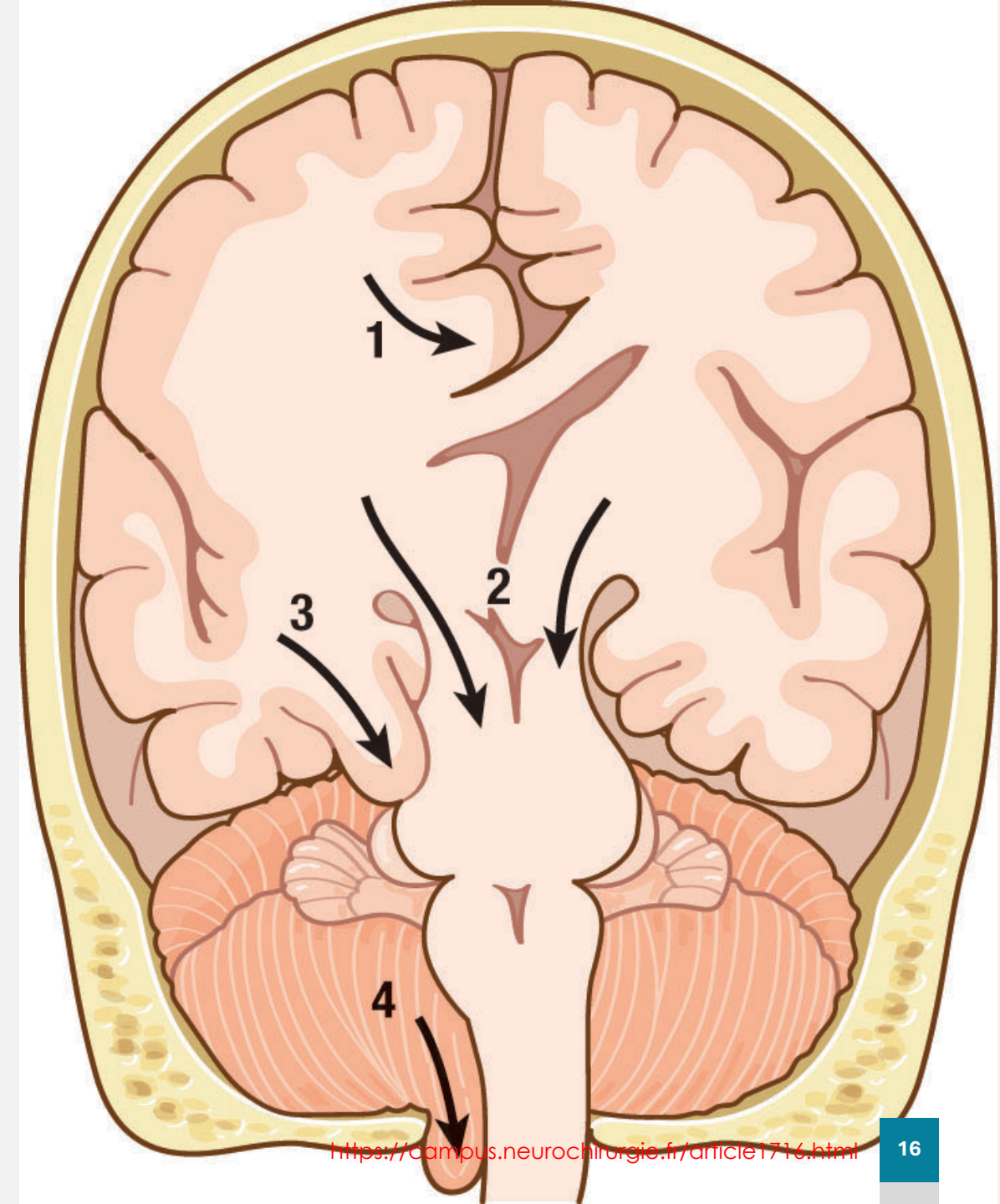
Objectifs

Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...

DO2 – Sources énergétiques

- CaO2
- DSC
- Glycémie

Contrôle de la PIC – relaxation cérébrale



Objectifs

Maintenir l'homéostasie, éviter les ACSOS ...

DO2 – Sources énergétiques

- CaO_2
- DSC
- Glycémie

Contrôle de la PIC – relaxation cérébrale

Equilibre ionique et acido-basique



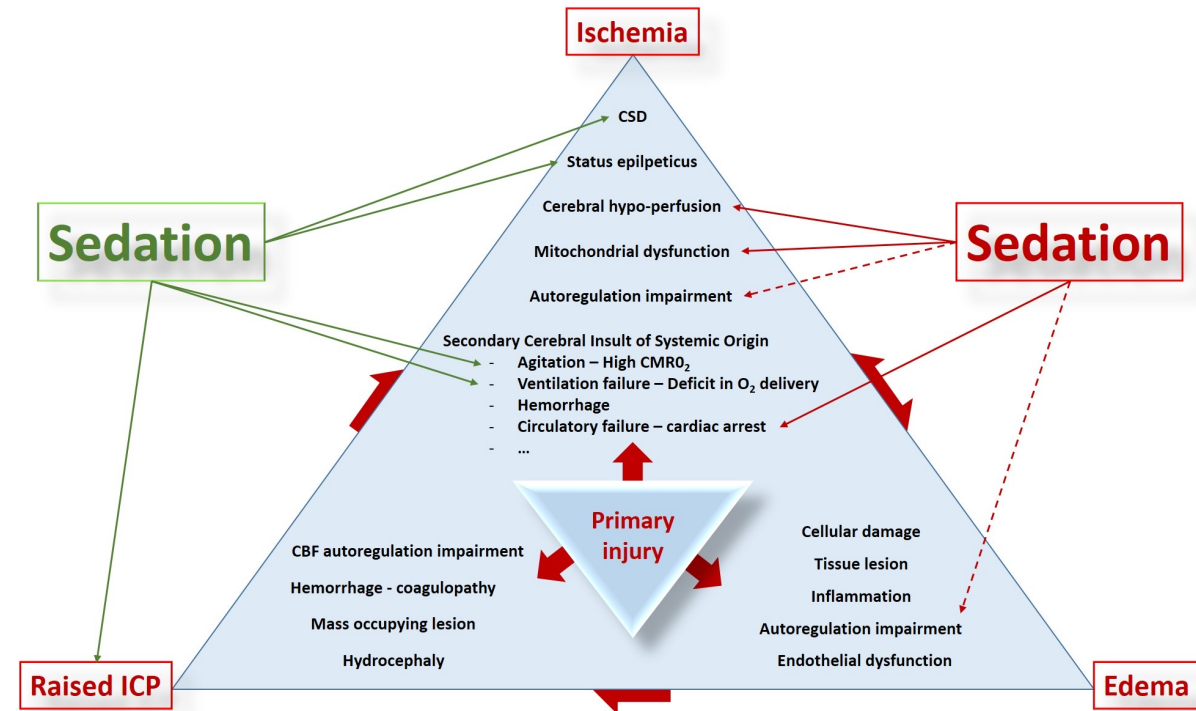
Objectifs

Influence de nos agents

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

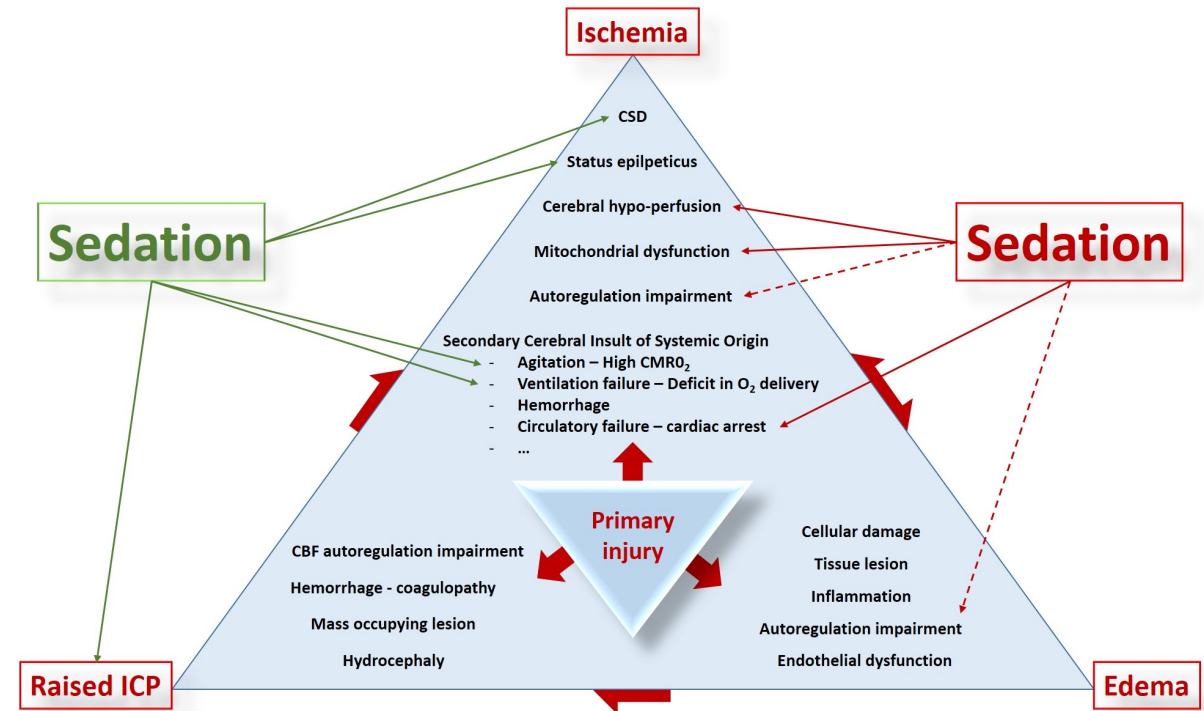
Neuroprotection – neurotoxicité ?



Objectifs

Autres considérations

Récupération rapide



Place de nos agents anesthésiques

Amis ou ennemis ?



Nos agents

Propofol

Stabilité hémodynamique

- Vasodilatateur et cardio-dépresseur
- Aisément contrôlable



Nos agents

Propofol

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

- ↓ CMRO₂ et DSC – Couplage débit-métabolisme intact
- Effet vasoconstricteur direct possible
- ↓ volume cérébral - ↓ PIC
- Régulation CO₂ préservée

Clinical Trial > [Anesth Analg](#). 1999 Aug;89(2):358-63. doi: 10.1097/00000539-199908000-00021.

Jugular bulb oxygen saturation during propofol and isoflurane/nitrous oxide anesthesia in patients undergoing brain tumor surgery

G F Jansen¹, B H van Praagh, M B Kedaria, J A Odoom

Nos agents

Propofol

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

- Neuroprotecteur
 - Antioxydant
 - Anti-inflammatoire
 - Atténuation de l'excitotoxicité
- Neurotoxique
 - Pro-apoptotique
 - PRIS



Nos agents

Propofol

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

Récupération rapide ?

- OUI !



Nos agents

Benzodiazépines

Stabilité hémodynamique

- OUI!



Nos agents

Benzodiazépines

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

- ↓ CMRO₂ et DSC – Couplage débit-métabolisme intact
- Amélioration de l'autorégulation dynamique
- ↓ volume cérébral - ↓ PIC
- Régulation CO₂ préservée

Randomized Controlled Trial > [Anesth Analg.](#) 2010 Nov;111(5):1279-84.

doi: 10.1213/ANE.0b013e3181f42fc0. Epub 2010 Sep 29.

The different effects of midazolam and propofol sedation on dynamic cerebral autoregulation

Yojiro Ogawa¹, Ken-ichi Iwasaki, Ken Aoki, Dai Gokan, Noriya Hirose, Jitsu Kato, Setsuro Ogawa

Nos agents

Benzodiazépines

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

- Plutôt protectrices ...



Nos agents

Benzodiazépines

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

Récupération rapide ?

- Bof ...



Nos agents

Agonistes α_2 -adrénergiques

Stabilité hémodynamique

- Risque HTA/bradycardie réflexe après un bolus
- En steady-state
 - Vasodilatation – hypotension (orthostatique)
 - Bradycardie



Nos agents

Agonistes α_2 -adrénergiques

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

- ↓ CMRO2 et DSC – Couplage débit-métabolisme intact
 - Trauma crânien
 - Neurochirurgie intracrânienne
- Altération de l'autorégulation dynamique (hypotension !)
- ↓ PPC (hypotension)
- Régulation CO2 amortie mais pas absente

> [J Neurosurg Anesthesiol.](#) 2010 Oct;22(4):336-41. doi: 10.1097/ANA.0b013e3181e4b7e3.

Brain tissue oxygenation during dexmedetomidine administration in surgical patients with neurovascular injuries

John Cornell Drummond ¹, Mary K Sturaitis

Comparative Study > [Brain Inj.](#) 2013;27(13-14):1617-22. doi: 10.3109/02699052.2013.831130.

Epub 2013 Oct 8.

Effects of dexmedetomidine on cerebral blood flow in critically ill patients with or without traumatic brain injury: a prospective controlled trial

Xuemin Wang ¹, Junhui Ji, Liang Fen, [Aizhong Wang](#)

Nos agents

Agonistes α_2 -adrénergiques

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

- Plutôt neuroprotecteurs



Nos agents

Agonistes α_2 -adrénergiques

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

Récupération rapide ?

- Préservation de la ventilation
- Potentialisation des opioïdes
- Réveil retardé



Nos agents

Vapeurs halogénées

Stabilité hémodynamique

- Hypotension par vasodilatation
- Aisément contrôlable
- Sévo meilleur que Des ou Iso



Nos agents

Vapeurs halogénées

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

- ↓ CMRO₂ et DSC
 - Moindre que propofol
 - Effet vasodilatateur cérébral (moindre que Des)
 - Couplage débit/métabolisme perdu à 1.5 MAC (Sévo)
- Autorégulation dynamique perdue à hautes doses (1.5 MAC)
- Risque d'augmentation de PIC (si compliance déjà compromise)



Nos agents

Vapeurs halogénées

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

- Neurotoxicité/neuroprotection (apoptose)
- Toxicité: âges extrêmes, hautes doses



Nos agents

Vapeurs halogénées

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

Récupération rapide ?

- OUI !



Nos agents

Opioïdes

Stabilité hémodynamique

- Peu d'effets (mais combinaison avec hypnotique !)



Nos agents

Opiïdes

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

- ↓ CMRO2 et CBF uniquement à dose élevée
- Bolus
 - Hypotension
 - ↓ PPC et ↑ PIC
- Sinon, autorégulation préservée



Nos agents

Opioides

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

- Difficile à dire ...



Nos agents

Opiïdes

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

Récupération rapide ?

- OUI ! (pour le rémifentanil)



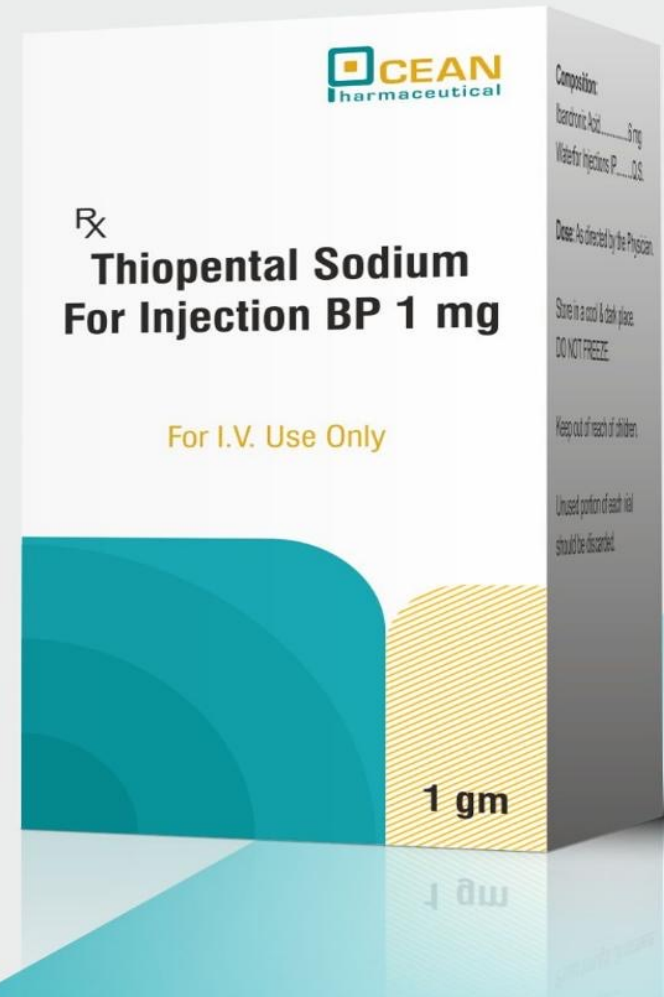
Nos agents

Barbituriques

HTIC réfractaire et état de mal

Conséquences hémodynamiques et autres

Récupération très lente



Nos agents

Kétamine

Stabilité hémodynamique

- Stimulation orthosympathique



Nos agents

Kétamine

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

- $\uparrow$ CMRO₂ – DSC – PIC ?
- Non si agent GABAergique concomitant
- Préservation couplage débit/métabolisme
- Préservation de l'autorégulation
- Peu d'effet sur la réactivité au CO₂



Nos agents

Kétamine

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

- ???
- Potentiellement utile
 - Etat de mal
 - 'Cortical spreading depolarization'



Nos agents

Kétamine

Stabilité hémodynamique

Métabolisme cérébral – autorégulation – PIC/PPC

Neuroprotection – neurotoxicité ? (labo)

Récupération rapide ?

- Dose-dépendant
- Plutôt rapide



Evidence clinique récente

Que choisir ?



Evidence clinique

Que choisir ?



Evidence clinique

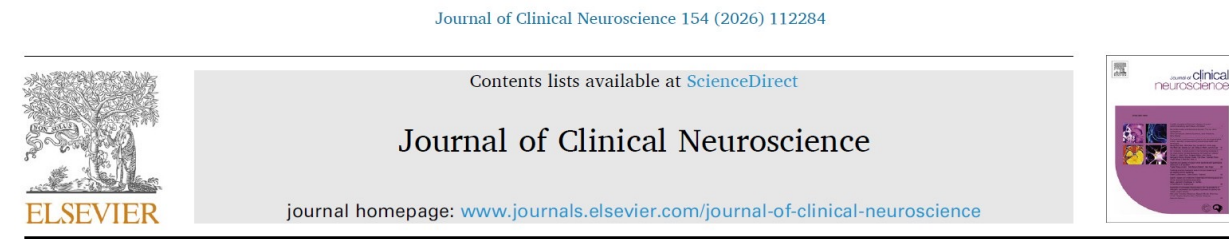
Kétamine – lidocaïne comme adjuvants

Design

- Craniectomie décompressive – HSD aigu
- 150 patients
- TIVA propofol/fentanyl
- Ket (0.5 mg/kg/h)/lido (2 mg/kg/h)/placébo
- Bon contrôle hémodynamique

Résultats

- Moins de propofol/fentanyl (Ket>lido>placebo)
- Moins de vasopresseurs (Ket>lido=placebo)
- PIC, CPP, scores de relaxation cérébrale et GOS-E
 - Comparables



Comparison of subanaesthetic ketamine and lidocaine as adjuvants to propofol-based total intravenous anesthesia on propofol requirement during emergency decompressive craniectomy for traumatic brain injury: a prospective, double-blind, three-arm randomized controlled trial

Rajasekar Ramadurai ^a, Srinivasan Swaminathan ^{b,*}, Prasanna Udipi Bidkar ^b, Jayanth R. Seshan ^b, Sathiaprabhu Anbazhagan ^c, Vivekchandar Chinnarasan ^b



Evidence clinique

Kétamine

Design

- Rétrospectif
- Ventriculostomie/PIC – intubation trachéale
- 7676 patients – propensity matched
- Kétamine/pas kétamine ?
- Outcomes

Mortalité, mort cérébrale, UWS, hydrocéphalie, craniotomie/craniectomie, DVC/P, trachéostomie, et gastrostomie

Résultats

- Kétamine
 - Pas plus de craniotomies/craniectomies
 - Moindre mortalité et mort cérébrale

Journal of Clinical Neuroscience 148 (2026) 111968



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Journal of Clinical Neuroscience

journal homepage: www.journals.elsevier.com/journal-of-clinical-neuroscience



Original Research

Outcomes associated with ketamine administration following traumatic brain injury

Jonathan Dallas^{a,*}, Hyounjin Park^b, Robert G. Briggs^a, David J. Cote^a, Frank J. Attenello^a, Gabriel Zada^a



Evidence clinique

Propofol/sévoflurane

Design

- TBI – craniotomie - Rétrospectif
- 180 patients
- Propofol-remi / sevo-remi

Résultats

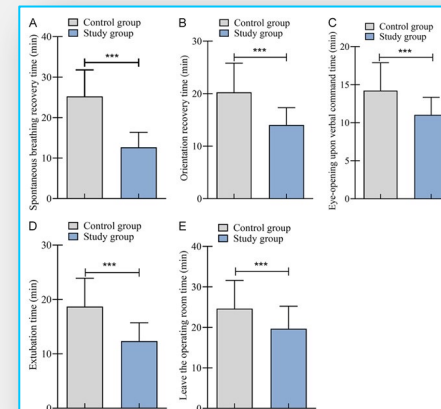
- Propofol
 - Récupération postop immédiate plus rapide
 - Meilleur contrôle du stress oxydatif ?
 - Meilleure balance délivrance/consommation O2 ?

Am J Transl Res 2025;17(11):8791-8802
www.ajtr.org /ISSN:1943-8141/AJTR0167759

Original Article

Propofol and remifentanyl anesthesia improves cerebral oxygen balance and accelerates recovery in patients undergoing craniotomy for traumatic brain injury

Qiang Zhong, Guiming Huang, Wen Zhou, Baolin Zhong, Yijian Chen, Linsheng Huang



Conclusions

Pas de panacée ...



Conclusions

Pas de panacée ...
Nécessaires ...

Critère	Propofol	Kétamine	Dexmédétomidine	Volatils (Sevoflurane)	Rémifentanyl
Effet sur la PIC	↓ PIC (référence)	Finalement peu d'effets	Ne modifie pas la PIC Attention à l'hypotension	↑ PIC concentration élevée	Pas d'effet sur PIC (bolus !) Améliore la stabilité, facilitant le contrôle de la PIC
Hémodynamique	Hypotension fréquente	Stabilité, parfois ↑ TA	Très stable, possible bradycardie Bolus ! Hypotension surtout orthostatique	Vasodilatation → hypotension	Peut induire bradycardie et hypotension, mais très titrable et prévisible
Métabolisme cérébral	↓ CMRO ₂	Préserve PPC, ↓ besoins en propofol	↓ CMRO ₂	↓ CMRO ₂ mais effet vasodilatateur	Impact uniquement à haute dose
Récupération	Rapide	Plutôt rapide	Retardée	Rapide	Très rapide
Indications clés (discutable)	Sédation initiale, contrôle PIC	Hypotension, adjuvant TIVA, induction, CSD	Agitation post-TBI, sevrage ventilation	Situations limitées, non recommandé en TBI	Analgésie per-op et en réa, TIVA (propofol-rémifentanyl), contrôle de la réponse au stress
Risques	Hypotension, PRIS (rare)	Peu, si administrée en complément	Bradycardie, hypotension (orthostatique)	Mauvais contrôle de la PIC et de la PPC	Bradycardie, hypotension, rigidité si bolus rapides
Données récentes (2025–26)	Meilleure récupération vs volatils	↓ mortalité, sécurité confirmée	↓ événements indésirables vs propofol	Moins performant que TIVA	Associé à une récupération plus rapide et à un meilleur équilibre oxygène cérébral en association avec propofol

Conclusions

En résumé ...

TIVA propofol/remi

- Souvent le premier choix
- Maintenir l'hémodynamique
- Monitorer l'effet - Oxygénation
- Points d'attention: PRIS - vasoconstriction



Conclusions

En résumé ...

TIVA propofol/remi

Benzo

- Pas trop de place au bloc opératoire (récupération ?)
- Remimazolam ?



Conclusions

En résumé ...

TIVA propofol/remi

Benzo

α_2 -agonistes

- Hypotension – bradycardie
- Altération de l'autorégulation et régulation CO₂
- Récupération plus lente
- Pas en aigu – sevrage ventilatoire en USI



Conclusions

En résumé ...

TIVA propofol/remi

Benzo

α_2 -agonistes

Gaz et vapeurs

- Protoxyde: oublier !
- Plus d'impact sur l'autorégulation
- Pas le premier choix



Conclusions

En résumé ...

TIVA propofol/remi

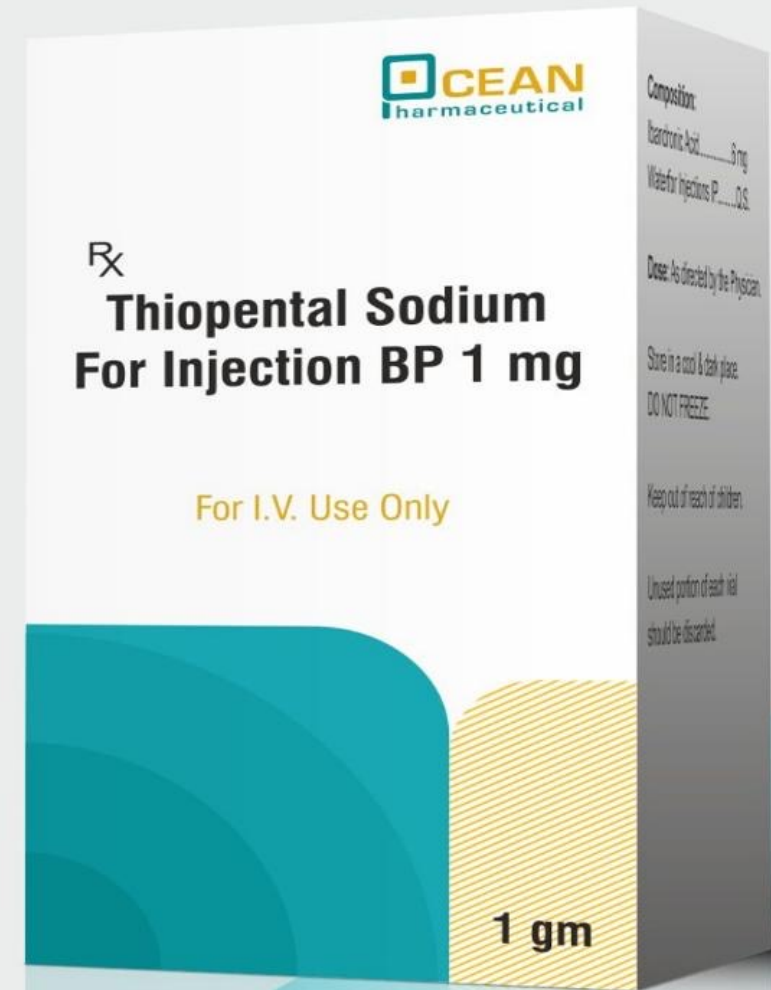
Benzo

α_2 -agonistes

Gaz et vapeurs

Barbituriques

- Dernier recours



Conclusions

En résumé ...

TIVA propofol/remi

Benzo

α_2 -agonistes

Gaz et vapeurs

Barbituriques

Kétamine

- Adjuvant intéressant
- Oublier les dogmes du passé



Conclusions

En résumé ...

TIVA propofol/remi

Benzo

α_2 -agonistes

Gaz et vapeurs

Barbituriques

Kétamine

Lidocaïne

- Pourquoi pas ?
- Stabilité hémodynamique
- Proposée en chirurgie programmée
- Plus difficile en situation aigüe

Cureus
Part of **SPRINGER NATURE**

Open Access Original Article

Comparison of the Effects of Dexmedetomidine Versus Lidocaine in Blunting the Hemodynamic Response to Tracheal Extubation in Patients Undergoing Craniotomy

Umama Masnoon¹, Maria Hashmi², Hubba Ahmed¹, Tooba Usman¹, Alina Mahmood¹, Sana Urooj³

¹. Department of Anesthesiology, Dow International Medical College (DIMC), Ojha Campus, Karachi, PAK ². Department of Anesthesia, Aga Khan University Hospital, Karachi, PAK ³. Department of Anesthesiology, Our Lady of Lourdes Hospital, Drogheda, IRL

Corresponding author: Maria Hashmi, maria.hashmi@aku.edu

Review began 04/06/2026
Review ended 04/13/2026
Published 04/21/2026

© **Copyright** 2026
Masnoon et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY 4.0., which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

DOI: 10.7759/cureus.107503

A photograph of an anesthesiologist in a surgical setting. The anesthesiologist, wearing a blue surgical cap and gloves, is holding a black anesthesia machine. In the background, several monitors display vital signs and waveforms. The scene is dimly lit, with the primary light source being the monitors and the anesthesia machine.

Thank you !

vincent.bonhomme@chuliege.be