



Prise en charge du Traumatisé crânien grave en secours en montagne

De la théorie à la pratique

V. Ramonda (DAR, CHU Toulouse) et M. Blancher (SAMU 38/ANMSM),
F. Mengelle (SAMU31/ANMSM)

JUIN 2016

Q1. Le malade du film répond-il à la définition d'un traumatisé crânien grave ?

- A. Oui, compte-tenu de l'agitation
- B. Oui, car GCS = 10
- C. Non, car il n'a pas de mydriase
- D. Non, car son score de GCS > 8
- E. Oui, compte-tenu de la cinétique de l'accident

Évaluation clinique en pré-hospitalier

- TCG = Glasgow Coma Score $<$ ou $=$ 8 après correction des fonctions vitales
- **Echelle de Glasgow +++**
 - Méthode de stimulation nociceptive validée = pression lit unguéal

Glasgow Coma Score 3 - 15

- Ouverture de yeux
 - Spontanée 4
 - A la demande 3
 - A la douleur 2
 - Aucune 1
- Meilleure réponse verbale
 - Orientée 5
 - Confuse 4
 - Inappropriée 3
 - Incompréhensible 2
 - Aucune 1
- **Meilleure réponse motrice**
 - Obéit aux ordres 6
 - Localise la douleur 5
 - Évitement 4
 - Flexion réflexe 3
 - Extension réflexe 2
 - Aucune 1

Meilleur outil prédictif

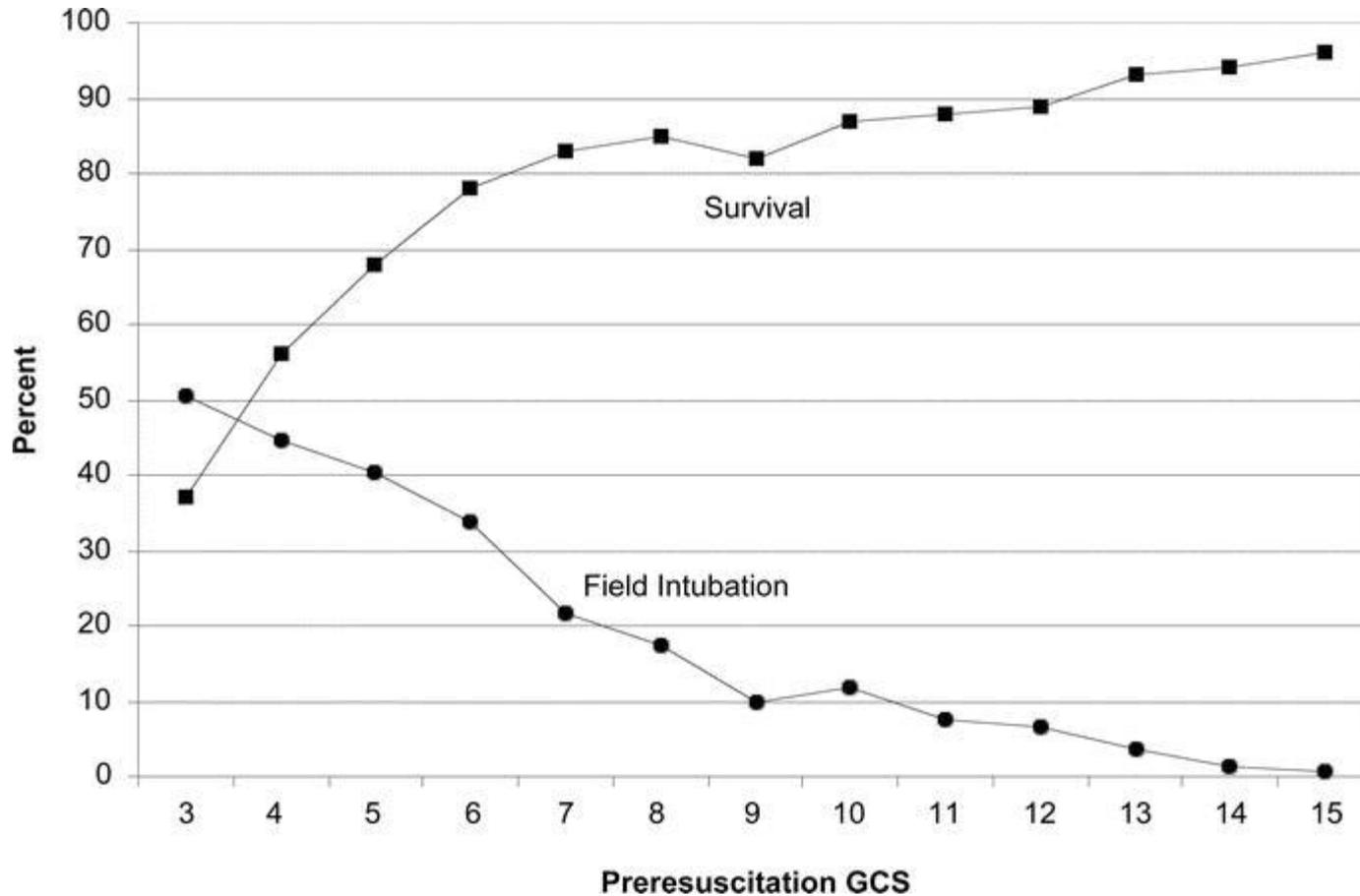
Composante motrice +++

Facteurs de confusion:

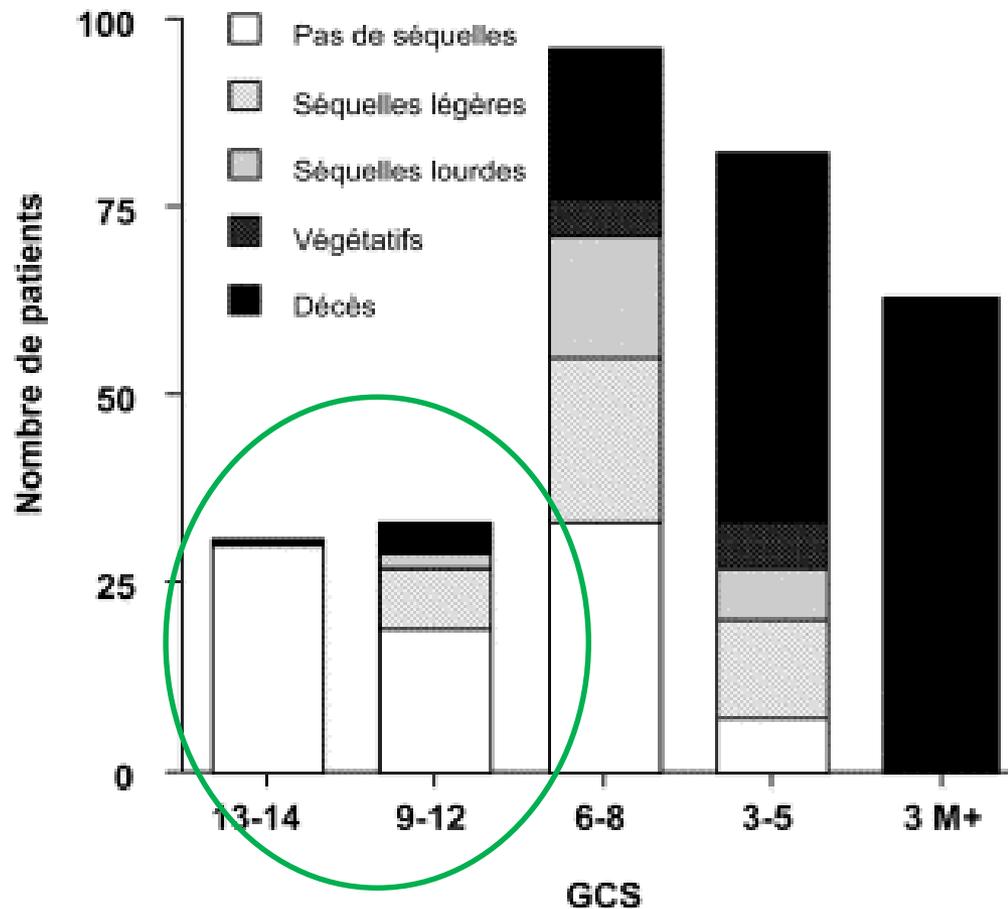
- Déficit: prendre meilleur côté
- Collapsus
- Alcoolémie
- Hypothermie
- Convulsions

Cotation erronée: 35 % médecins
Lenfant F AFAR 1997

Glasgow Coma Score 3 - 15



Survival and field intubation by preadmission GCS score.
From: Davis: J Trauma, Volume 60(5).May 2006.985-990



GCS > 9: mauvaise évolution possible

J. Rouxel, B. Vigué *Prise en charge pré Hospitalière des traumatisés crâniens.*
 AFAR 2004, 23 ;1 (6-14)

Notre avis pratique

TC agité = malade ingérable,
intransportable TDM impossible

Danger pour la sécurité de l'équipe

Donc = Sédation / intubation / ventilation

Évaluation clinique en pré-hospitalier

- Echelle de Glasgow +++
- Pupilles +++
- Évolution +++
- Heure du traumatisme

Q2: Prise en charge du TC : la question du timing

- A. Eviter la médicalisation sur place pour gagner du temps
- B. Tous les TC graves doivent être orientés en 1^e intention vers un centre de proximité avec un scanner
- C. Optimiser la médicalisation sur place augmente la survie
- D. Une évacuation rapide « à l'arrachée » à l'hôpital doit être envisagée si le médecin ne peut travailler sur site
- E. C'est une erreur de vouloir intuber un malade dans un hélicoptère en vol

Scoop and run Vs Stay and play

Bénéfice significatif lors de la présence d'une équipe médicalisée de type Advanced life support (ALS), qui prend le temps d'intuber et de ventiler Vs un transport simple

Abbott D, **Aggressive out-of-hospital treatment regimen for severe closed head injury in patients undergoing air medical transport.** Air Med J 1998;17(3):94–100.

Bénéfice en termes de survie d'une Médicalisation Complète !

Amélioration du pronostic: Importance des premières heures

Comment ?

meilleure compréhension de la physiopathologie :

Eviter les lésions secondaires

=> rôle de l'ischémie +++

- 90% de lésions ischémiques (Graham 1989)
- Bas DSC chez 40% des patients (Bouma 1992)
- Hypotension préhospitalière : mortalité x2,5 (Chesnut, 1993)
- Influence hypotension, hypoxie, hyperthermie (Jones 1994)

hypotension, hypoxie

Q3: Indications d'intubation oro-trachéale du TC

- A. Non si estomac plein
- B. Uniquement si détresse respiratoire aiguë
- C. Si GCS $<$ ou $=$ 12
- D. Les TC Agités
- E. Tous les TC graves

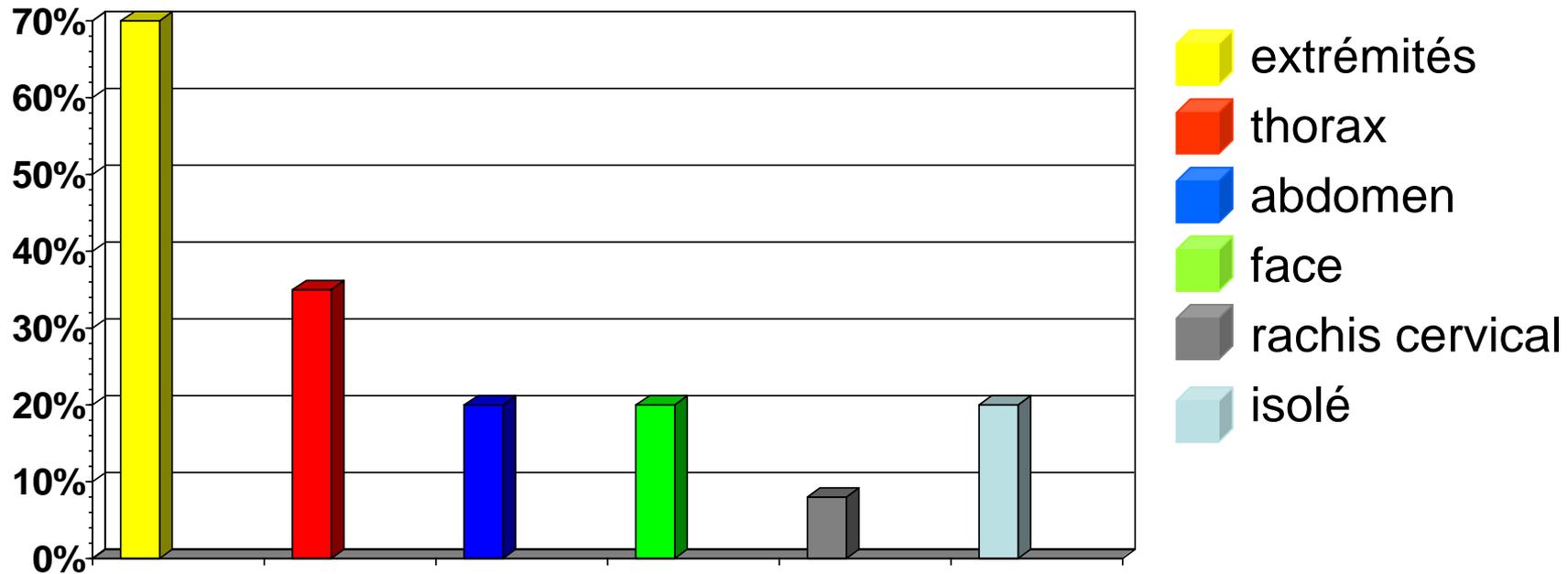
Q4: Pourquoi intuber et ventiler les TC graves ?

- A. Pour protéger les voies aériennes
- B. Pour faciliter l'évacuation et le transport
- C. Pour augmenter les apports d'Oxygène vers le cerveau
- D. Pour permettre une sédation profonde et diminuer la CMRO₂
- E. Pour avoir une normocapnie

Q5: Comment intuber les TC graves?

- A. Par voie oro-trachéale
- B. Par ISR
- C. Avec midazolam en titration
- D. En maintenant l'axe tête-cou
- E. Avec la minerve

Lésions associées au TC lors d'un traumatisme grave



Intubation

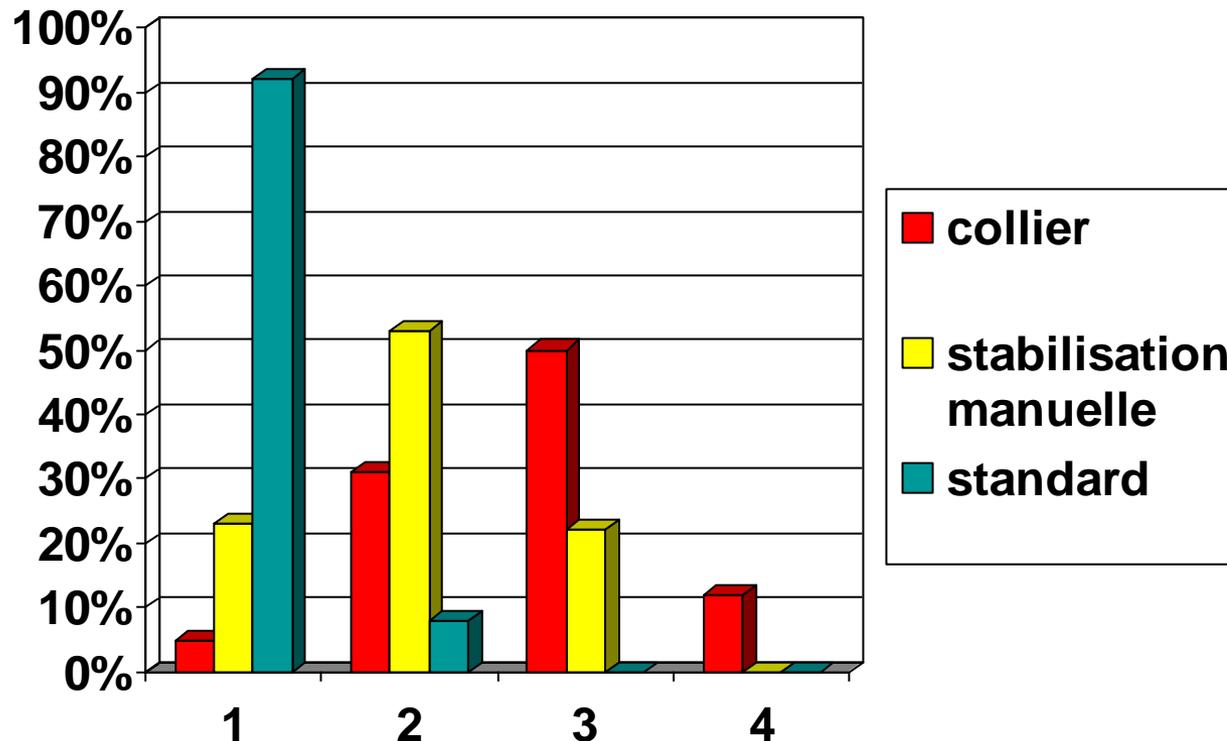
- Mortalité X 2 si absence IOT
- ISR: Etomidate/célo
- 3 intervenants
- Maintien axe sans traction



- Hypoxie dans 57% des cas sur les lieux
- Corrigée dans > 80% des cas

The effect on spine laryngoscopy of different cervical immobilisation techniques

Heath KJ Anaesthesia 1994;49:843-45

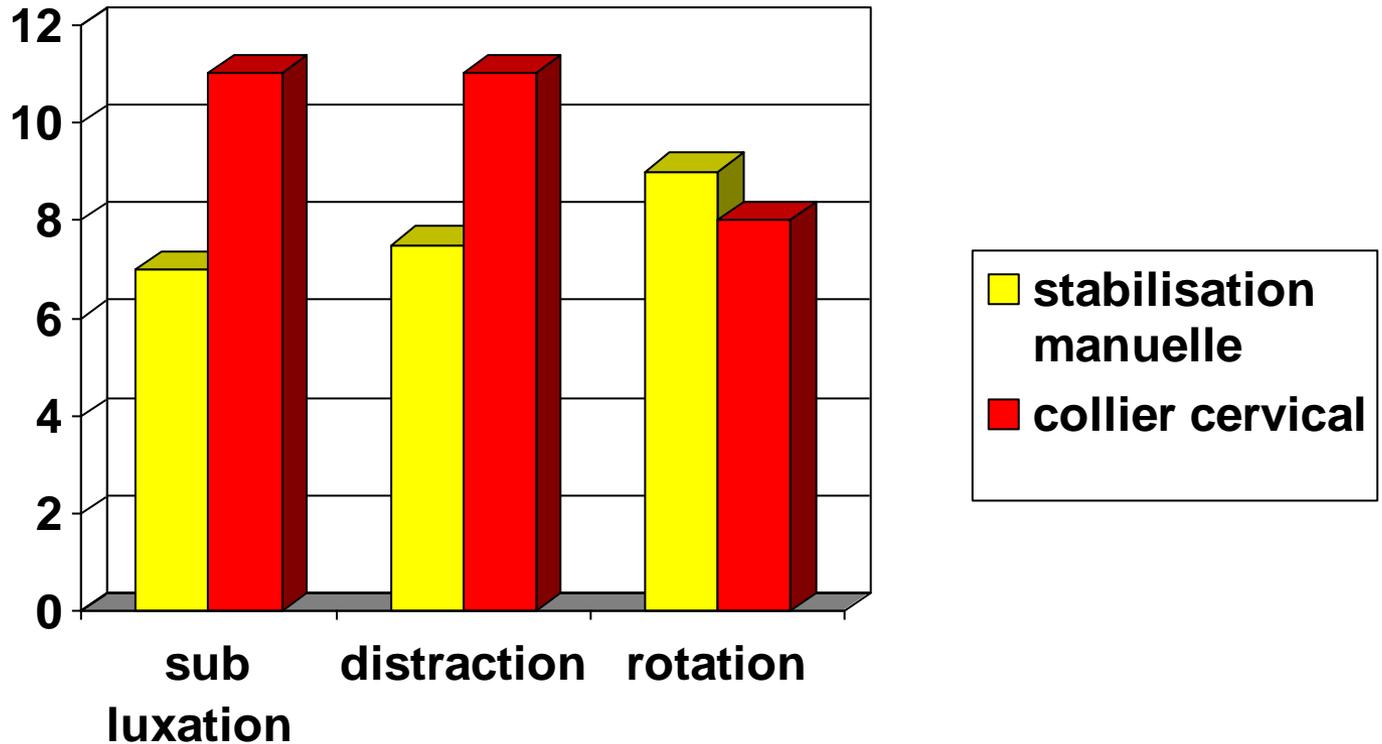


Collier: 64% grades 3 et 4

Stabilisation manuelle: ↓ grade de 1 dans 56 % et de 2 dans 10%

Intubation sans minerve bénéfice pour le patient ou pour l'opérateur ?

Gerling MC Ann Emerg Med 2000;36:293-300 (cadavres C5)



Intubation des TC graves dans notre pratique

Indications larges quand les conditions le permettent !!!

- GCS < ou = 8
- Patient agité
- Patient qui convulse

Solutions dégradées uniquement si médicalisation impossible ou contraintes météo:

Evacuation par les secouristes en **PLS + O2 + Collier cervical** jusqu'à une DZ proche (préparer son matériel pendant l'évacuation par les secouristes)

Evacuation « à l'arrache! » = Danger !

IOT / non ventilé = faute grave

Q6: Contrôle de la ventilation (PaCO₂)

- A. Objectif de capnie: 30 mm Hg pour baisser le débit sanguin cérébral
- B. Aucun impact de la PaCO₂ sur les ACSOS
- C. Objectif > 45 mmHg pour augmenter la PPC
- D. Maintien d'une ventilation: Vt 10 ml /Kg, Fr 15 / min
- E. Maintien d'une stricte normo capnie entre 35 et 40 mm Hg

Ventilation

- **Monitoring capnie+++**
 - Hypocapnie trop fréquente (60 à 70% des cas) Thomas SH J trauma 2002
 - Rouxel 2004: 43% de normocapnie

Objectif: PaCO₂: 35-40 mmHg

The Impact of Prehospital Ventilation on Outcome After Severe Traumatic Brain Injury

Warner, Keir J. J trauma 2007

Table 4 Effect of Target Ventilation on Mortality (excluding severe hypercapnic group)

Unadjusted Mortality	Target Ventilation (%)	Outside of Target (%)	Odds Ratio	95% CI
All patients	25 (16.1)	70 (26.1)	0.54	0.32–0.90
Head AIS >3	18 (25.0)	48 (41.7)	0.47	0.24–0.89
Isolated TBI	9 (25.0)	28 (47.5)	0.37	0.15–0.92

AIS, Abbreviated Injury Score; TBI, traumatic brain injury.

Q7: Quelles drogues peut-on utilisées pour l'ISR et la sédation d'un TC en secours en montagne ?

- A. Propofol
- B. Midazolam
- C. Etomidate
- D. Sufentanyl
- E. Kétamine

Sédation

- Morphinique
- Midazolam
- Objectifs:
 - \downarrow CMRO₂
 - Adaptation au respirateur (hypercapnie)
- Curarisation conseillée

Q8: La pression artérielle moyenne

- A. Objectif >65 mm Hg
- B. Doit être $>$ ou $= 80$ mm Hg
- C. La drogue de choix est l'éphédrine
- D. Remplissage par Ringer Lactate
- E. La drogue de choix est la noradrénaline IVSE

Expansion volémique

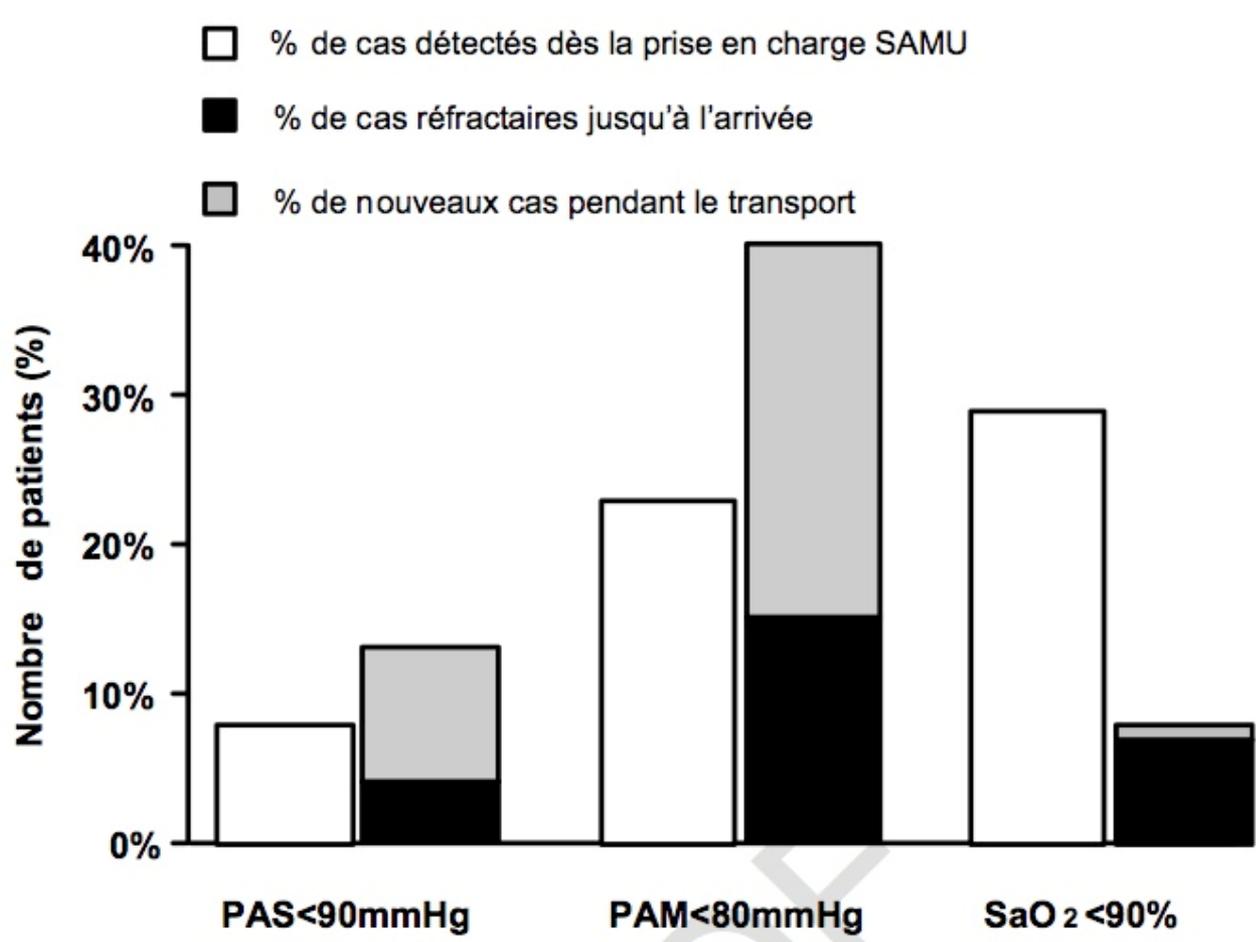
- Première cause d'hypotension: hémorragie
- Nacl isotonique/Isofundine
- HEA?
- Sérum salé hypertonique?
- Proscrits: Glucosé et Ringer Lactate
- **Limiter les pertes sanguines:** sutures scalp

Catécholamines

- Noradrénaline
- Introduction précoce+++
 - Si PAS < 90
 - ⇒ 1 seul épisode de PAS<90: Mortalité X 2

Objectif: PAM 80

Influence de la prise en charge préhospitalière sur le devenir des patients traumatisés crâniens (n=304)



- Sédation
- Pas de catécholamines
- Pas de pression invasive

Bouhours AFAR 2008

- 30% des patients en collapsus après remplissage ont reçu des catécholamines

Q 9 : Indication de l'Osmothérapie

- A. GCS < 8 et PAM < 80
- B. Non pas avant le scanner
- C. Non car effet rebond
- D. Si mydriase uni ou bilatérale
- E. Si GCS = 3

Osmothérapie

- **RPC claires:** **Recommandations pour la pratique clinique. Prise en charge des traumatisés crâniens graves à la phase précoce. 1998**

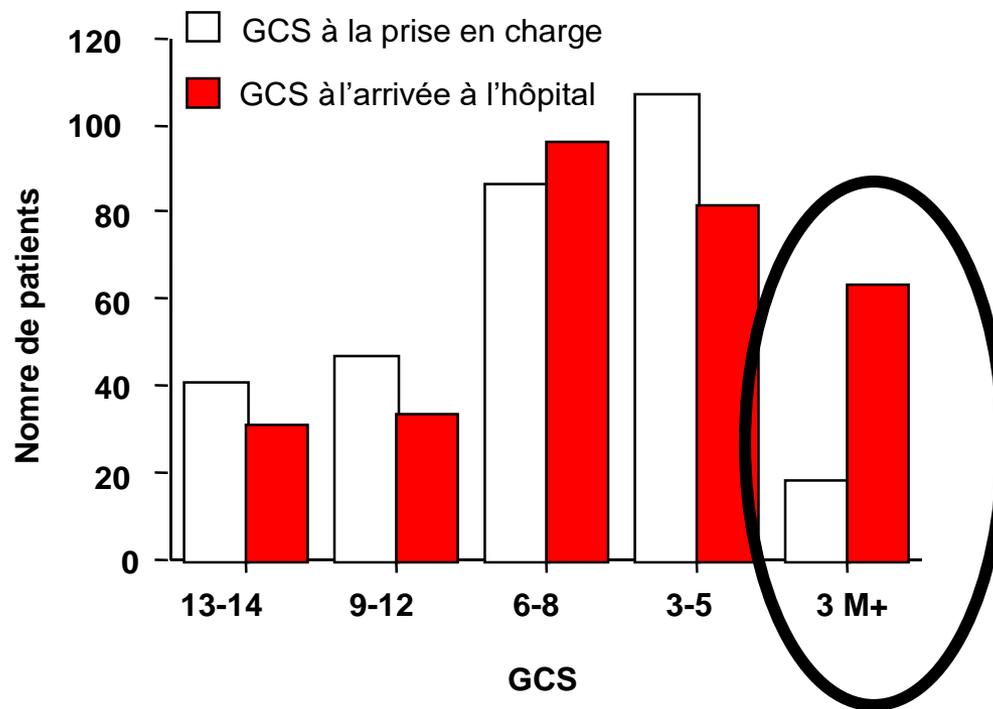
**Devant toute anomalie pupillaire et/ou
dégradation de l'état neurologique:**

MANNITOL 20% 0,25 à 1g/kg

**MANNITOL 20% 200 à 250 ml
en 20 minutes**

Mydriase à l'hôpital

Rouxel, AFAR, 2004



50 patients

Osmothérapie= 0

Décédés= 100%

Apparition de mydriases aréactives pendant le transport

Evaluation de la régulation préhospitalière et prise en charge initiale des TCG dans la région des Pays de la Loire Bouhours AFAR 2008

- Inclusion en 2005
- 41 patients: mydriase \Rightarrow Osmothérapie=0

Raisons invoquées:

- Méconnaissance du produit 36%
- Effet rebond 7%
- Nécessité d'une imagerie préalable 50%
- Nécessité d'un avis neurochirurgical 21%

Duchateau AFAR 2004

Improving clinical outcomes from acute subdural hematomas with the emergency preoperative administration of mannitol.

Cruz J. Neurotrauma

Thomas with the
of mannitol.

- Fortes

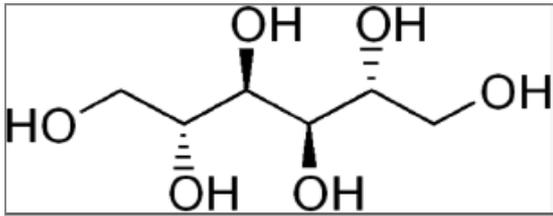
Doubts over head injury studies

En
renou

Patients are receiving treatment that may be unsound as investigations by **Ian Roberts, Richard Smith, and Stephen Evans** raise questions about whether influential trials of high dose mannitol ever took place

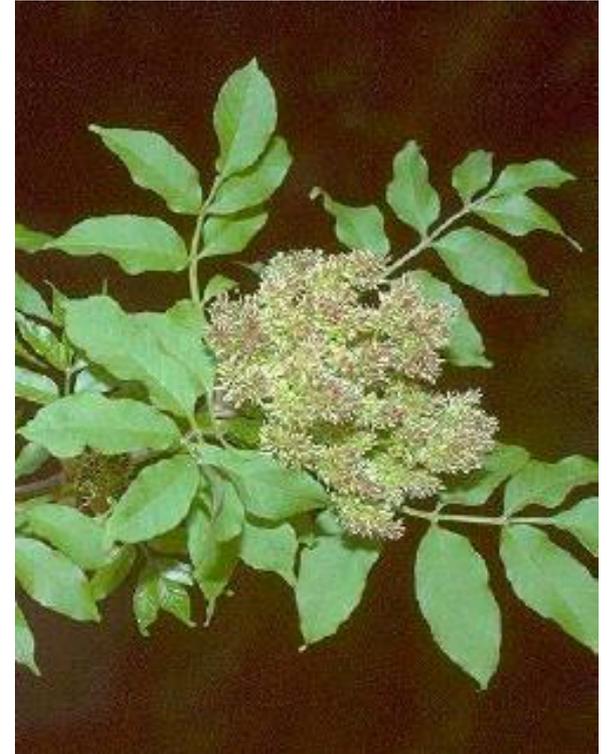
la
pupillaire

ents



Mannitol

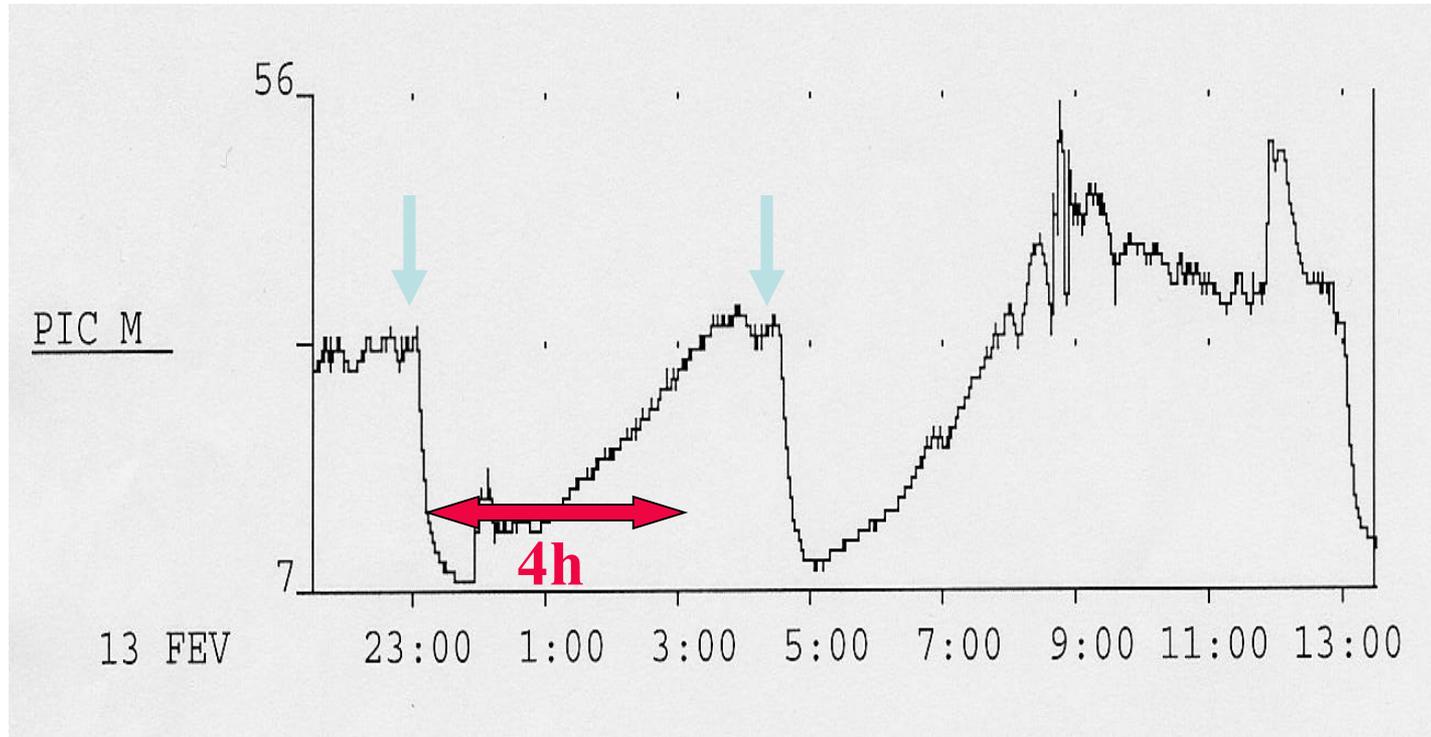
- Alcool du sucre mannose
- Non métabolisé par l'organisme
- Osmotiquement actif
- Excrété sous forme inchangée dans urines
- Diurèse osmotique
 - Perte d'eau sans sel (5 fois le volume)
 - Hypovolémie secondaire
 - Hypernatrémie secondaire



Mannitol

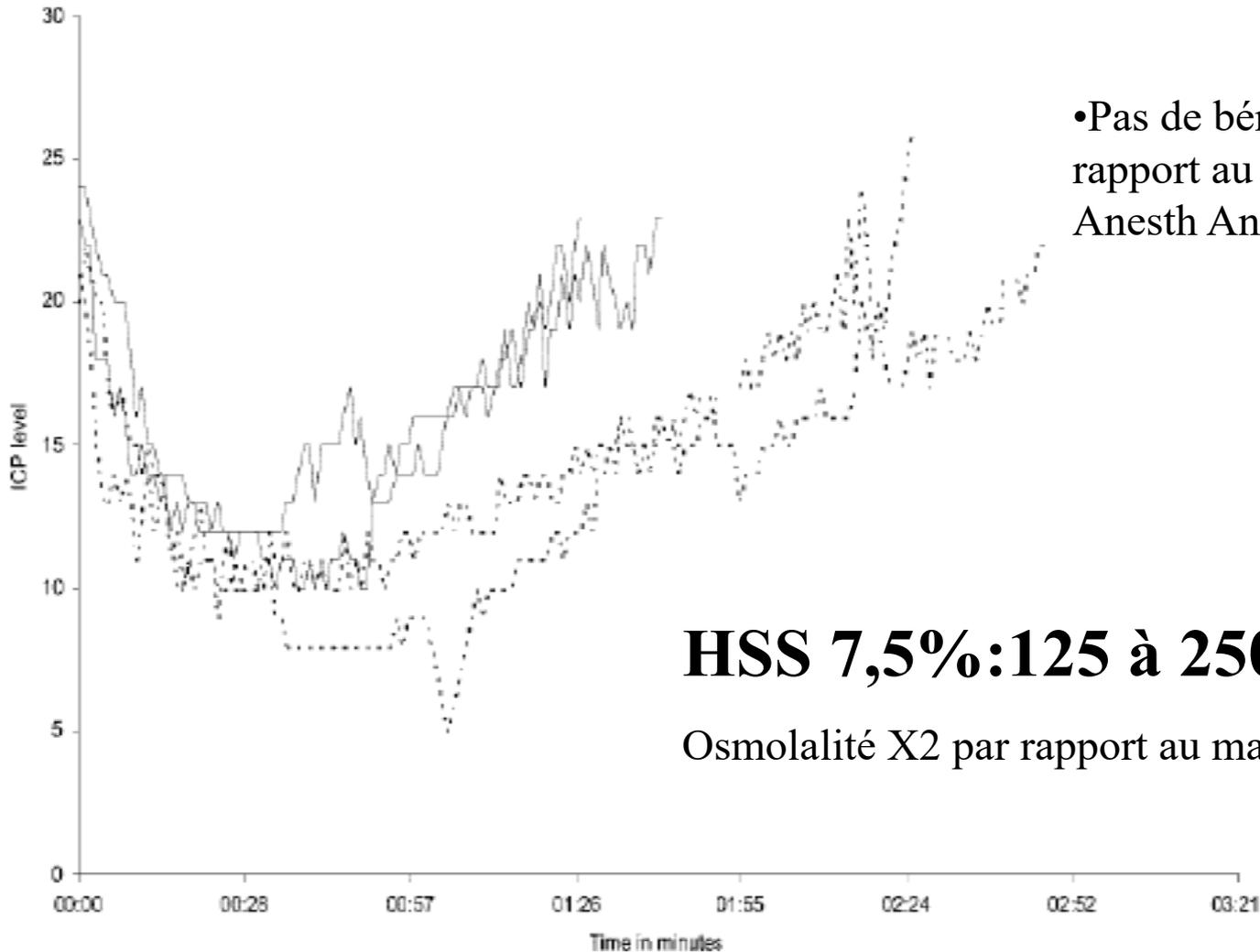
- Phénomènes osmotiques nécessitant le respect BHE
- Diminution PIC et restauration PPC:
 - Effet biphasique:
 - Action précoce dans les 5-10 mn: \searrow viscosité sanguine, \nearrow DSC
 - Action prolongée 3 – 4h: Effet osmotique: appel d'eau du secteur intersticiel vers le plasma
- Pas d'utilisation chronique
- Compenser avec 2X le volume administré

Traitement de l'HTIC



Attention, pas d'utilisation chronique

Sérum salé hypertonique



• Pas de bénéfice démontré par rapport au mannitol (White H Anesth Analg 2006)

HSS 7,5%:125 à 250ml (3ml/kg)

Osmolalité X2 par rapport au mannitol

Figure 2. Typical time-series plot of intracranial pressure (ICP) for one patient for the four treatments. HSD, hypertonic saline and dextran solution.

facteurs d'aggravation cérébrale secondaire d'origine systémique

- **Hypotension** (PAS <90 et PAM<70) (55% vs 27% †)
- **Hypoxémie** (SaO₂ < 95)
- **Hypercapnie** (PaCO₂ > 45mmHg)
- **Hypocapnie profonde** (PaCO₂ < 25 mmHg)
- **Anémie** (Ht < 30%)
- **Hypo ou hyper glycémie** (< 4 ou >8 mmol/l)
- **Hyponatrémie**
- HTA (PAS > 160 mmHg et PAM>110)
- Hyperthermie

Q10 : Concernant la gestion des **ACSOS** sur le terrain

- A. Il est possible de prévenir l'anémie
- B. Il est possible de maintenir une normocapnie
- C. Il est possible d'éviter une hypo-osmolarité
- D. Il est possible de lutter contre l'hypoglycémie
- E. Il est possible de maintenir une PPC correcte

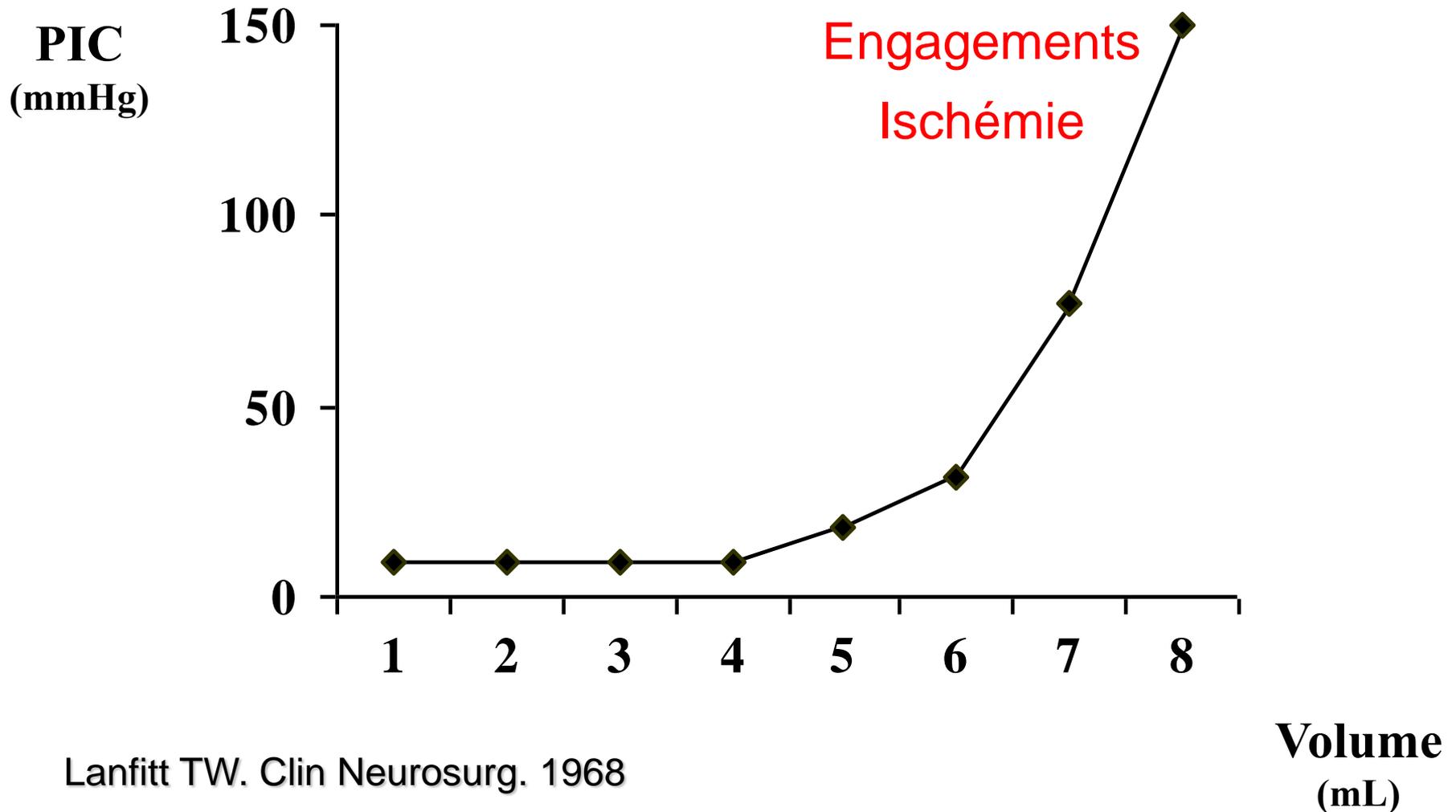
Facteurs d'aggravation cérébrale d'origine centrale

- Hématomes
- Oedème
- Hydrocéphalie
- Epilepsie

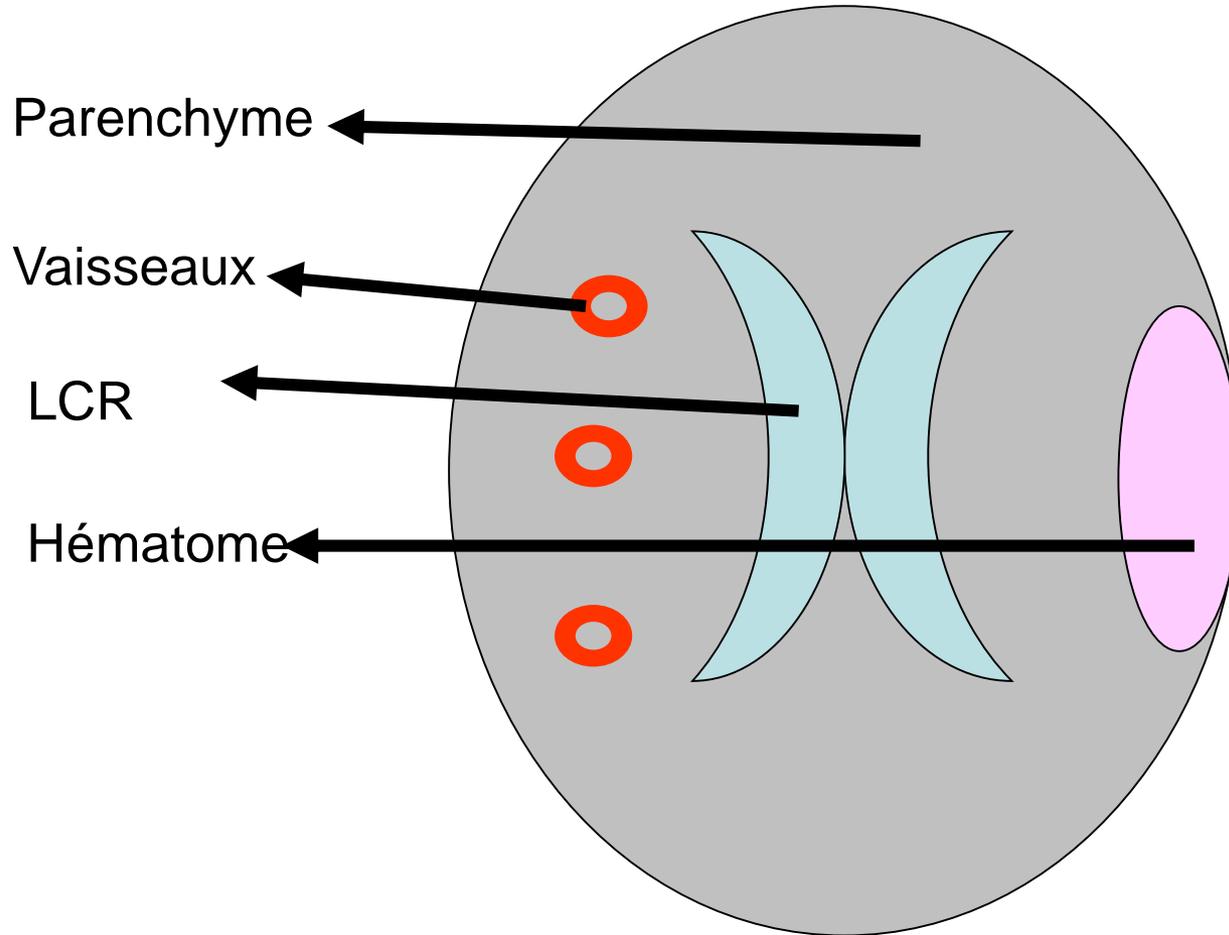
Q11: Une des réponses concernant l'hypertension intra crânienne est fausse

- A. L'HTIC est la conséquence d'une augmentation de volume intra cérébral dans une cavité inextensible
- B. L'HTIC augmente la PIC et peut faire baisser la PPC
- C. On peut faire baisser la PIC par l'injection précoce de corticoïdes
- D. On peut faire baisser la PIC en faisant monter la PAM
- E. Lutter contre les ACSOS est le meilleurs moyen de prévenir l'HTIC à la phase précoce.

Hypertension intracrânienne



Physiopathologie



Encéphale: 1300g
(2% de la masse corporelle)

Consommation en O₂ et glucose: 20 et 25%

DSC: 20% du DC au repos

Volumes intracrâniens

Parenchyme	75 %
LCR	15 %
Volume sanguin cérébral	10 %

1- Lutter contre l'œdème cérébral

2- Réduire le VSC

Couplage métabolique

Autorégulation du DSC

Vasoréactivité au CO₂

Couplage métabolique

**Diminution
de la CMRO₂**

Anesthésiques

Hypothermie ?

**Augmentation
de la CMRO₂**

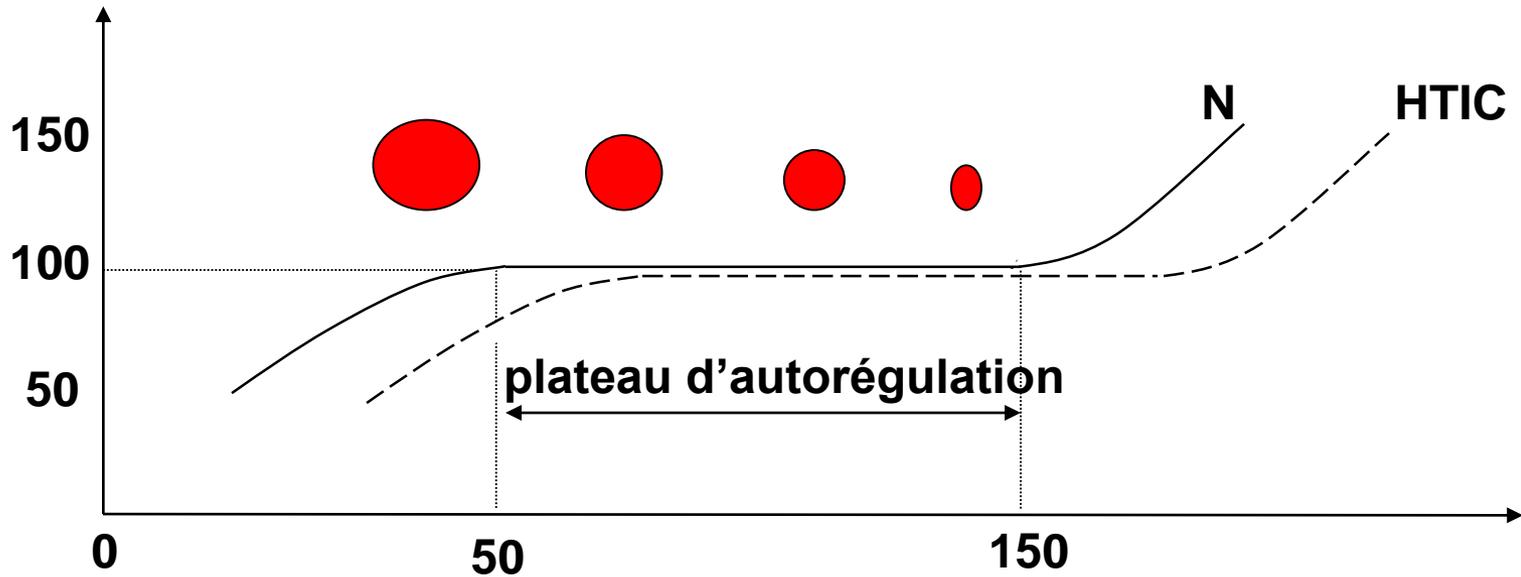
Hyperthermie

Epilepsie

Douleur

Autorégulation du DSC

DSC
(% valeur
contrôle)



Ischémie

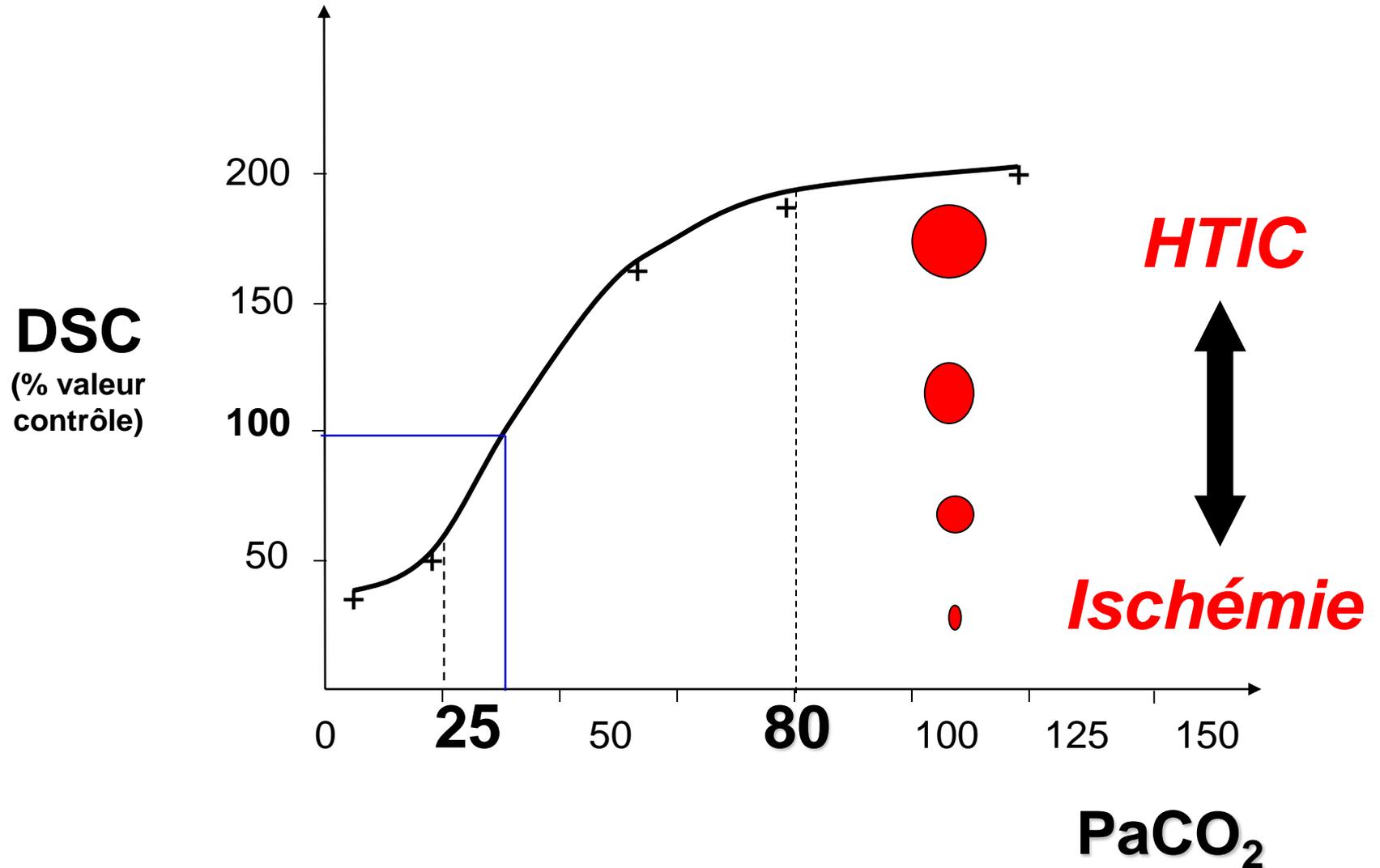


HTIC

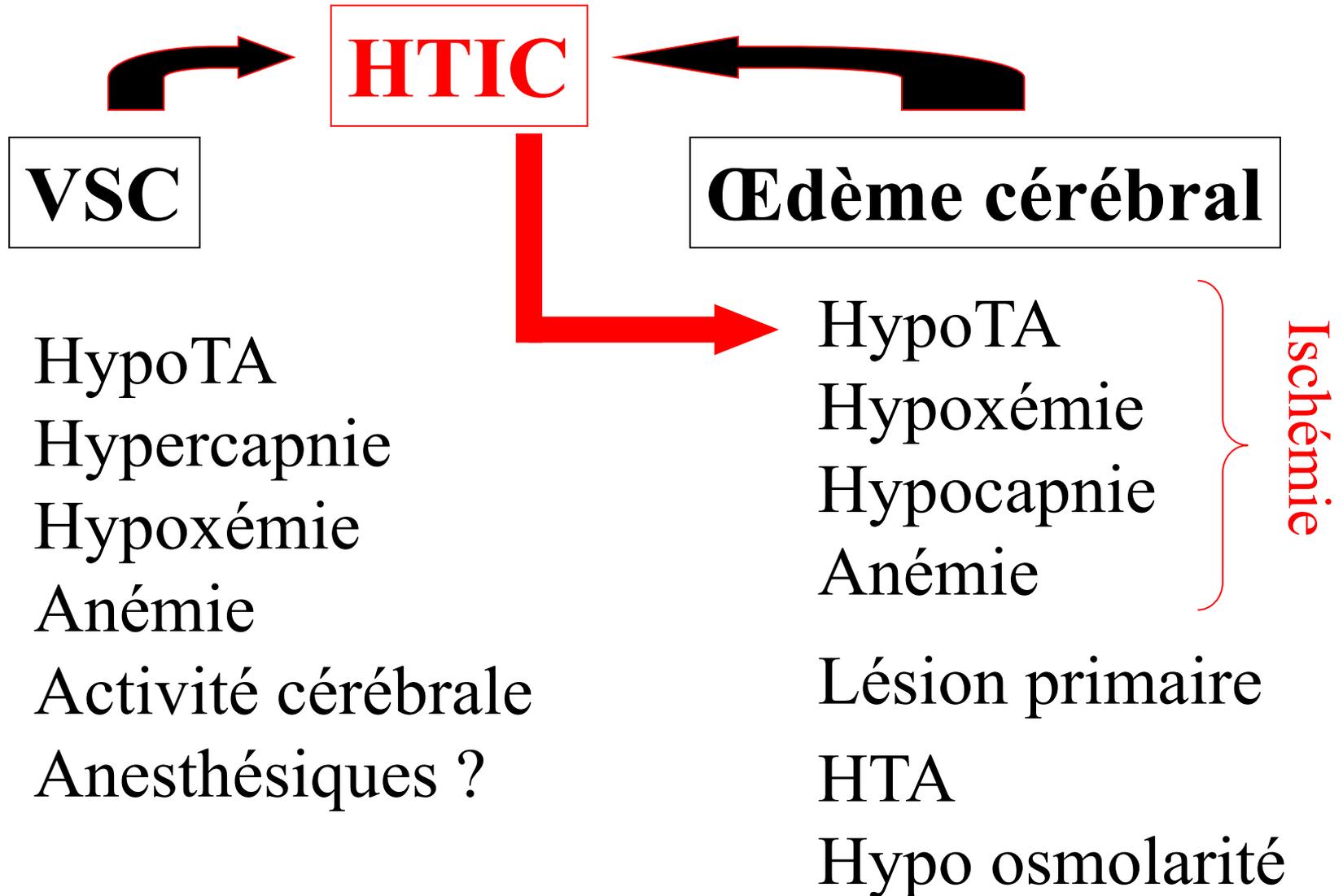
PPC = PAM - PIC

(mmHg)

Vasoréactivité au CO₂



Engagement cérébral

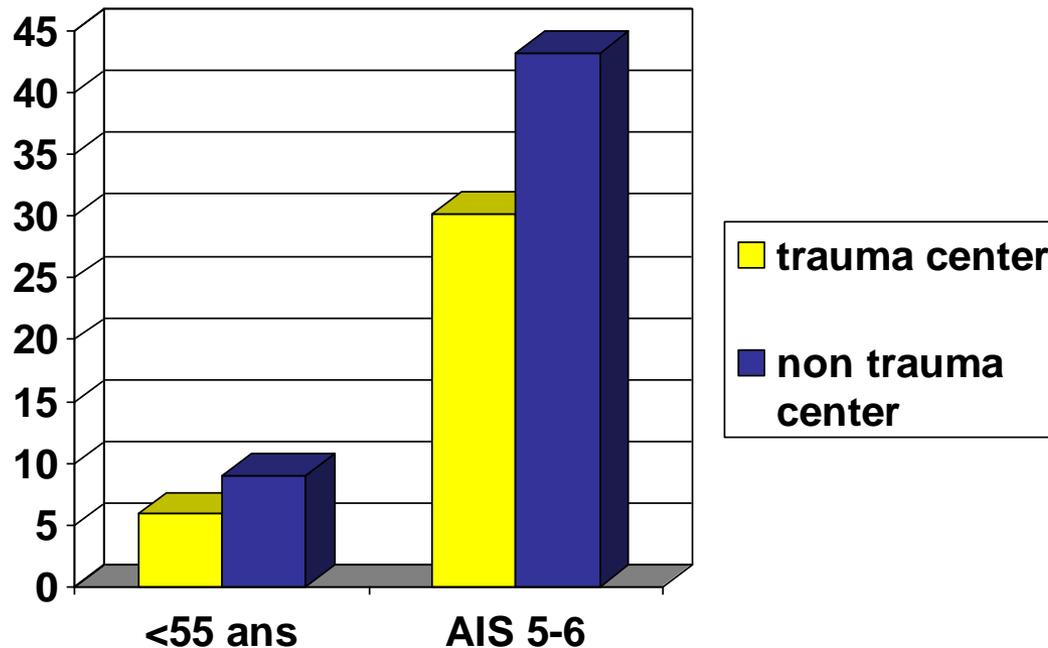


Q12: Orientation hospitalière

- A. Vers un centre de proximité pour un premier bilan TDM
- B. Vers un neuro center sauf choc hémorragique incontrôlable
- C. Vers un centre de proximité ou un chirurgien peut faire un trou de trépan
- D. Vers un neuro center car diminution de la mortalité
- E. Vers un centre de proximité car moins de temps de transport

Pourquoi transférer dans un centre de neuro-traumatologie?

- ↙ Mortalité: jeunes et TCG *MacKenzie NEJM 2006*



Urgences neurochirurgicales

112 patients	Number of Cases	%
Edema	31	28
Contusion	30	27
Intracerebral hematoma	26	23
Subdural hematoma	18	16
Epidural hematoma	9	8
Subarachnoid hemorrhage	8	7
Basal skull fracture	4	4
Brain stem injury	2	2

10 à 20 % des TCG chirurgicaux en urgence

Indications neurochirurgicales précoces

- HED symptomatique
- HSD significatif (>5mm)
- Drainage hydrocéphalie
- Parage embarrure ouverte
- Hématome intra > 15 ml
- Craniectomie décompressive sur contusion

Urgences neurochirurgicales



Hématome extra-dural

Urgence+++

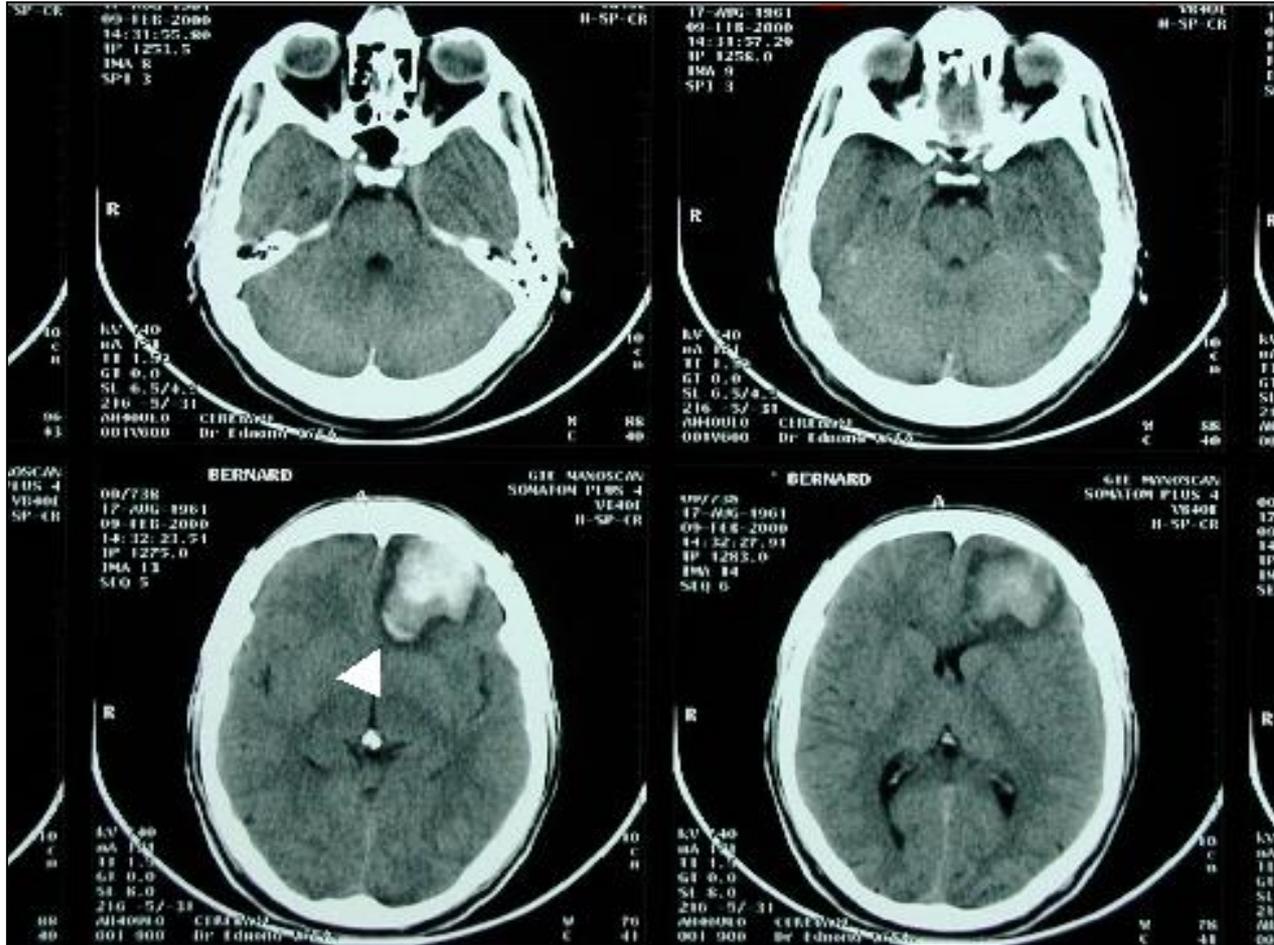
Urgences neurochirurgicales



Hématome sous-dural

> 5 mm avec effet de
masse

Urgences neurochirurgicales



Contusion > 15 ml avec effet de masse

Qui transférer dans un centre de neuro-traumatologie?

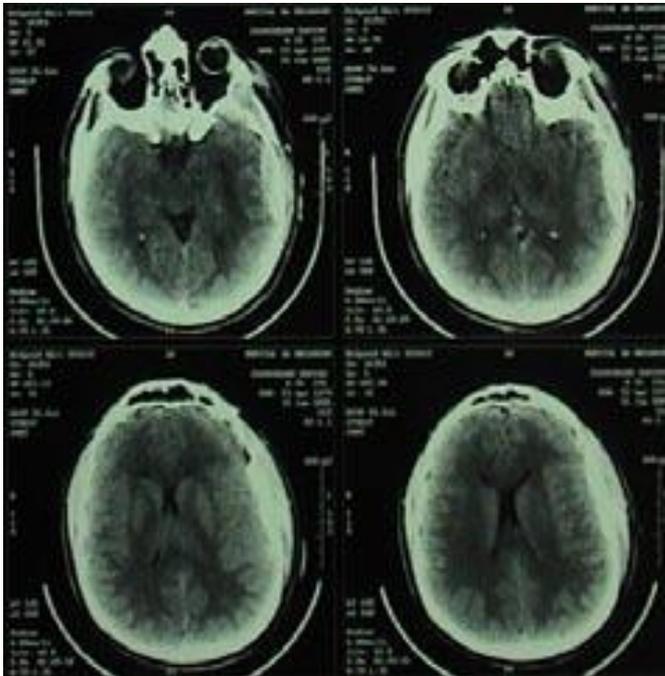
- Si absence de choc hémorragique incontrôlable:

⇒ Transfert direct de tous les TCG

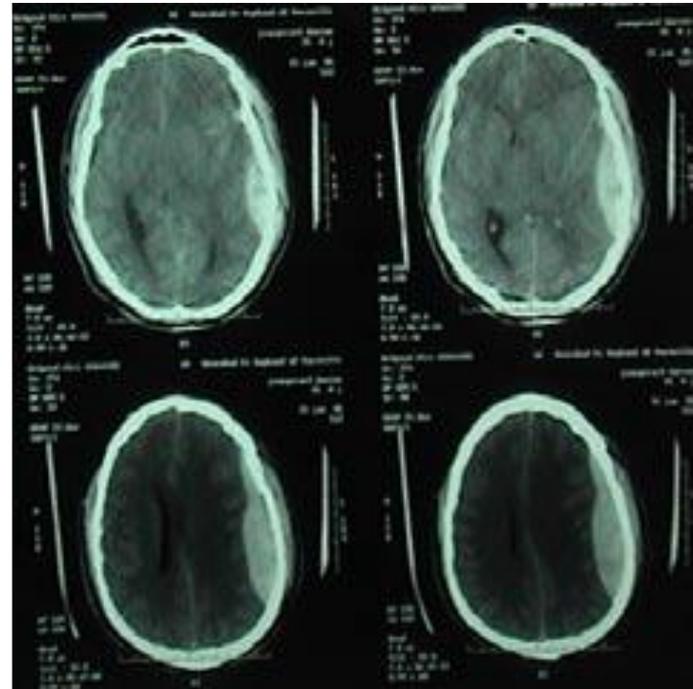
- Transports: ↗ mortalité (Stevenson 2002, Sampalis 1997)

Quand transférer?

- Le plus rapidement:
- Aggravation secondaire: 50% des cas (TDM dans les 2h) Oertel J Neurosurg 2002



HED 1h après

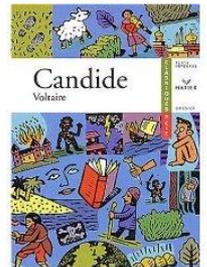


HED 6h après: mydriase G

CONCLUSION: Prise en charge théorique idéale
du **Traumatisme Crânien** grave en montagne

À mettre en œuvre obligatoirement si les conditions le permettent !

- 1. Immobilisation du Rachis** Collier cervical
- 2. Oxygénothérapie** MHC
- 3. Voie veineuse** périphérique
- 4. ISR** (Eto / Célo) + Sellick
- 5. Intubation Oro Trachéale**



UN monde idéal, la suite...

6. **Entretien** parfait de la sédation (Hypnotique + Morphinique+/- curares).
7. **PAM = 80 mmHg** : Remplissage+ relais Noradrénaline IVSE
8. **Stopper les pertes sanguines**: Pansement compressif (ou suture) des plaies hémorragiques en particulier du scalp.
9. **Si mydriase** : osmothérapie (Manitol ou SSH)
10. **Evacuation en position** légèrement inclinée **de 30 °**
11. **Orientation** vers un neuro trauma center



Les Recommandations pour la pratique clinique R.P.C

- ANAES 1998:
- Prise en charge des traumatisés crâniens graves à la phase précoce
- The Brain Trauma Foundation. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. J Neurotrauma 2007

Les R.P.C

Ann Fr Anesth Réanim 1999

J Neurotrauma 2007

- Intubation à partir d'un G.C.S. $<$ ou $=$ 8
- Induction anesthésique à séquence rapide
- PAS $>$ 90 mmHg
- SaO₂ $>$ 90 %
- Sédation continue
- Normocapnie
- Utilisation de solutés isotoniques
- Utilisation du mannitol si HTIC (mydriase)
- Orientation hospitalière
- Monitorage multimodal

**1 gramme de traitement pendant les
premières heures vaut des Kilos de
traitements en Réanimation**