



IFSTTAR

Université Claude Bernard



Lyon 1



Hôpitaux de Lyon

# TC grave de l'enfant: prise en charge en réanimation et passage en rééducation

Pr E. Javouhey

Service de réanimation pédiatrique

Hôpital Femme Mère Enfant, groupement Hospitalier Est

Hospices Civils de Lyon

Université Lyon 1

[etienne.javouhey@chu-lyon.fr](mailto:etienne.javouhey@chu-lyon.fr)

# Épidémiologie

---

- TC grave : CGS  $\leq 8$  ou AIS  $\geq 3$  tête, Amnésie Post Trauma  $> 7j$  ou coma  $> 5j$
- **Létalité TC graves : 10-25%**
- Polytraumatisés graves (ISS  $\geq 16$ )
  - 60-80% TC (50% chez adultes)
  - létalité 15 - 30%
- Facteurs de mauvais pronostic:
  - Age jeune
  - Hypertension intra-crânienne *Downard et al. J Trauma 2000*  
*Pfenninger et al. ICM 1983*
  - Lésions Axonales Diffuses, lésions du tronc cérébral
  - Lésions anoxo-ischémiques secondaires

# Causes des TC graves chez l'enfant

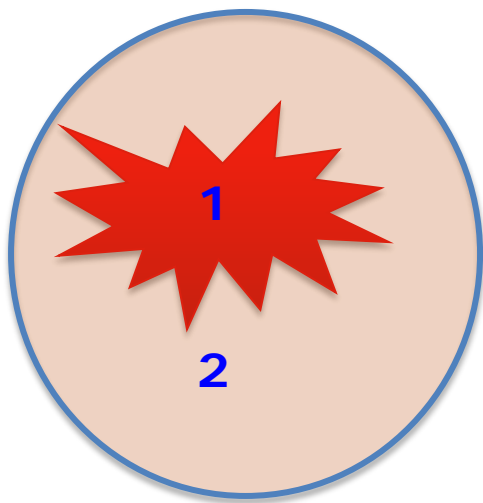
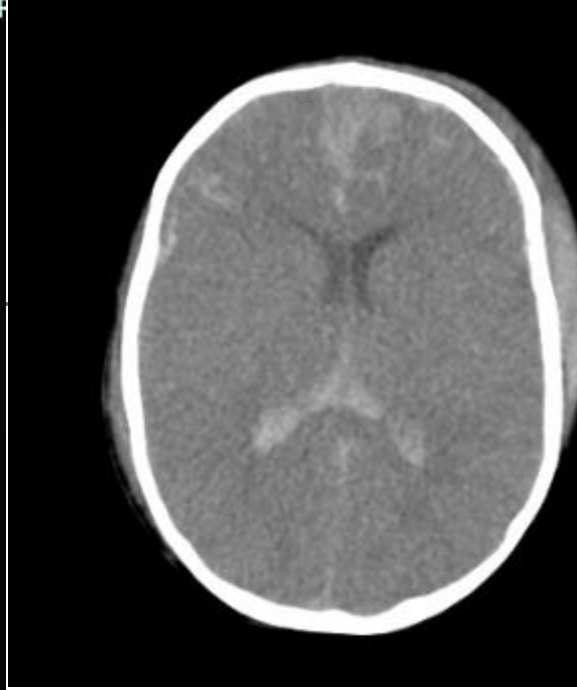
---

## Intentionnels (<10%)

- **Enfant secoué+++:** *Recommandation HAS 2011*  
Age < 1 an, pleurs fréquents  
Malaise, pâleur, tb respiratoires  
Convulsion, HTIC (plafonnement, fontanelle bombée, PC↑)  
HSD, HSA, contusions, œdème, fracture+/-, lésions médullaires  
FO: hémorragies rétinienes
- Enfant battu : contusions, fractures multiples
- Rixes, arme à feu

## Non-intentionnelles (>90%)

- **50% Chutes** (table langer, chaise haute, apprentissage, défenestration++)
- **30% Acc Route** (surtout 5-15 ans, 2-Roues, piétons)
- 15% Acc Loisirs
- Direct (portail, TV, objet agricole...): svt graves



**1. Limiter l'extension de la lésion initiale**

**2. Limiter la zone de pénombre  
et les lésions de mauvaise perfusion  
secondaire (ischémie)**

# Limiter les lésions primaires: facteur temps!

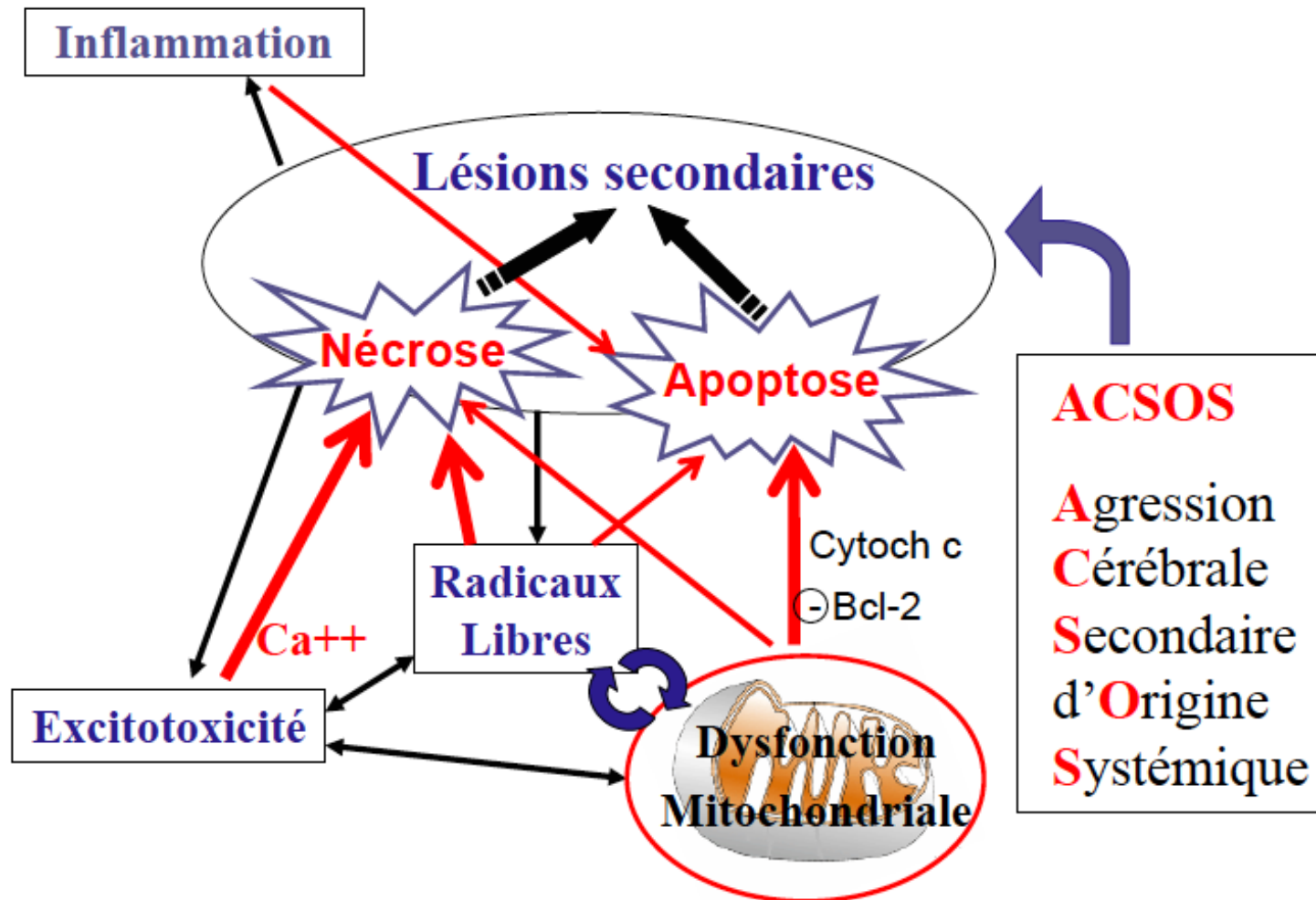


- Contrôler hémorragies et tb de coagulation (fibrinolyse!, ROTEM, Ac Tranéxamique)

Beno et al. Crit Care 2014

- Neurochirurgie parfois d'emblée (10-20%): **avis chirurgical systématique**
  - Hématome extra-dural
  - Hématome sous dural avec engagement
  - Plaie pénétrante avec hémorragie IC
  - Hémorragie ventriculaire avec hydrocéphalie
  - Craniectomie décompressive précoce si
    - Œdème cérébral diffus
    - Signes d'engagement
    - Mais perfusion maintenue et pas d'ACR prolongé

# Limiter les lésions secondaires



Bayir et al. Crit Care Clin 2003; 19  
Robertson et al. Dev Neurosci 2006; 28

Traumatisme crânien grave avec GCS <9

Scanner cérébral injecté

Lésions hémorragiques

Œdème cérébral

Normal

Engagement, effet de masse?

oui

non

Chirurgie  
d'emblée

Monitoring de la PIC

Surveillance clinique et  
Doppler transcrânien

pas d'HTIC

HTIC

Traitement médical  
+/- drainage LCR

Lésions axonales diffuses  
Lésions hémorragiques « simples »

échec

succès

Craniectomie secondaire

Réveil, surveillance

# Bailey et al. J trauma 2012

**TABLE 7.** Select Head CT Characteristics of Pediatric TBI Patients and ICH in the First 24 Hours of Monitoring

|                   | ICP <20 mm Hg<br>During First 24 h<br>of Monitoring<br>(N = 26)<br>n (%) | ICP ≥20 mm Hg<br>During First 24 h<br>of Monitoring<br>(N = 92)<br>n (%) | <i>p</i> |
|-------------------|--|--|----------|
| Marshall CT score |  |  | 0.67     |
| I                 | 2 (8)  | 7 (8)  |          |
| II                | 9 (35)   | 21 (23)  |          |
| III               | 9 (35)   | 35 (38)  |          |

**Chez les enfants avec TC grave, un scanner cérébral normal n'exclut pas une hypertension intracrânienne. Le monitoring de la PIC doit être guidé par la profondeur du coma et les lésions radiologiques associées**

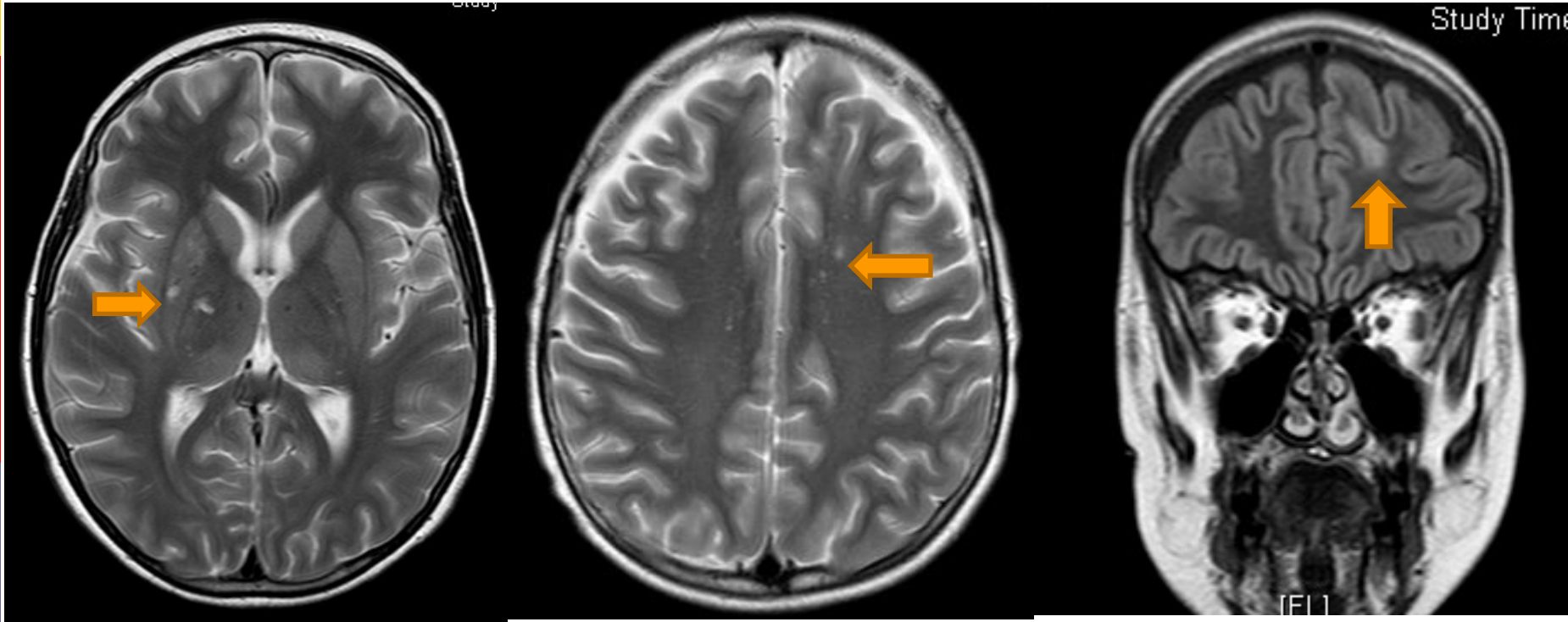
|                  |         |         |      |
|------------------|---------|---------|------|
| hemorrhage       |         |         |      |
| IVH              | 7 (27)  | 17 (19) | 0.35 |
| Basilar cisterns |         |         | 0.54 |
| Normal           | 15 (58) | 49 (53) |      |
| Compressed       | 7 (27)  | 34 (37) |      |
| Absent           | 4 (15)  | 9 (10)  |      |
| Midline shift    |         |         | 0.42 |
| None             | 21 (81) | 67 (73) |      |
| ≤5 mm            | 1 (4)   | 12 (13) |      |
| >5 mm            | 4 (15)  | 13 (14) |      |

EML, evacuated mass lesion; NEML, nonevacuated mass lesion.



# Lésions axonales diffuses (IRM avec diffusion, tdi ?): pronostic

---



Substance blanche  
Corps calleux  
Tronc cérébral

Séquelles importantes  
Cognitives, comportementales

# Prise en charge pré-hospitalière

- **Évaluation** : Glasgow-pupilles ; examen rapide
- **Réanimation des détresses vitales = ABCDE**
- **Difficultés pédiatriques** :

|               | adultes     | enfants     | p          |
|---------------|-------------|-------------|------------|
| nombre        | 102         | 99          |            |
| Pb intubation | 11/52 (21%) | 27/39 (69%) | <0,00<br>1 |
| VVP sur place | 85,9%       | 65,7%       | <0,00<br>1 |

*Bankole et al. Pediatr Crit Care Med. 2010*

- **Surveillance en transport** : **CO<sub>2</sub>/PAM, O<sub>2</sub>**

# Orientation

---

Tous les enfants traumatisés crânio-cérébraux graves doivent être transférés dans un établissement hospitalier disposant :

- d'une réanimation pédiatrique,
- d'un scanner
- et pouvant bénéficier de l'avis d'un neurochirurgien soit sur place soit par télémédecine.

*Circulaire DHOS/SDO/2003/238 du 20 mai 2003*



**Au mieux dans un centre spécialisé en traumatologie pédiatrique**

*Osler et al. J Trauma 2001, Farrell et al. Crit Care Med 2004;  
Oyetunji 2011; Pracht et al 2008*

# PEC initiale : « déchocage »

---

- Equipe pluridisciplinaire coordonnée
- Formée et expérimentée
- Respectant des protocoles précis (*Pineda et al Lancet Neurol 2013, Clayton, BJA 2004*) et les recommandations (*Vavilala et al. Crit Care Med 2014*)
- Dans un centre dédiée avec toutes les compétences (**trauma center**):
  - Chirurgicales, neurochirurgie
  - Anesthésie, réanimation pédiatriques
  - Radiologie pédiatrique
  - Rééducation, psychologue, neurologue

*MacKenzie EJ, New Engl J Med 2006;  
Javouhey Pediatr Crit Care Med 2009*

# PEC initiale des traumatisés

---

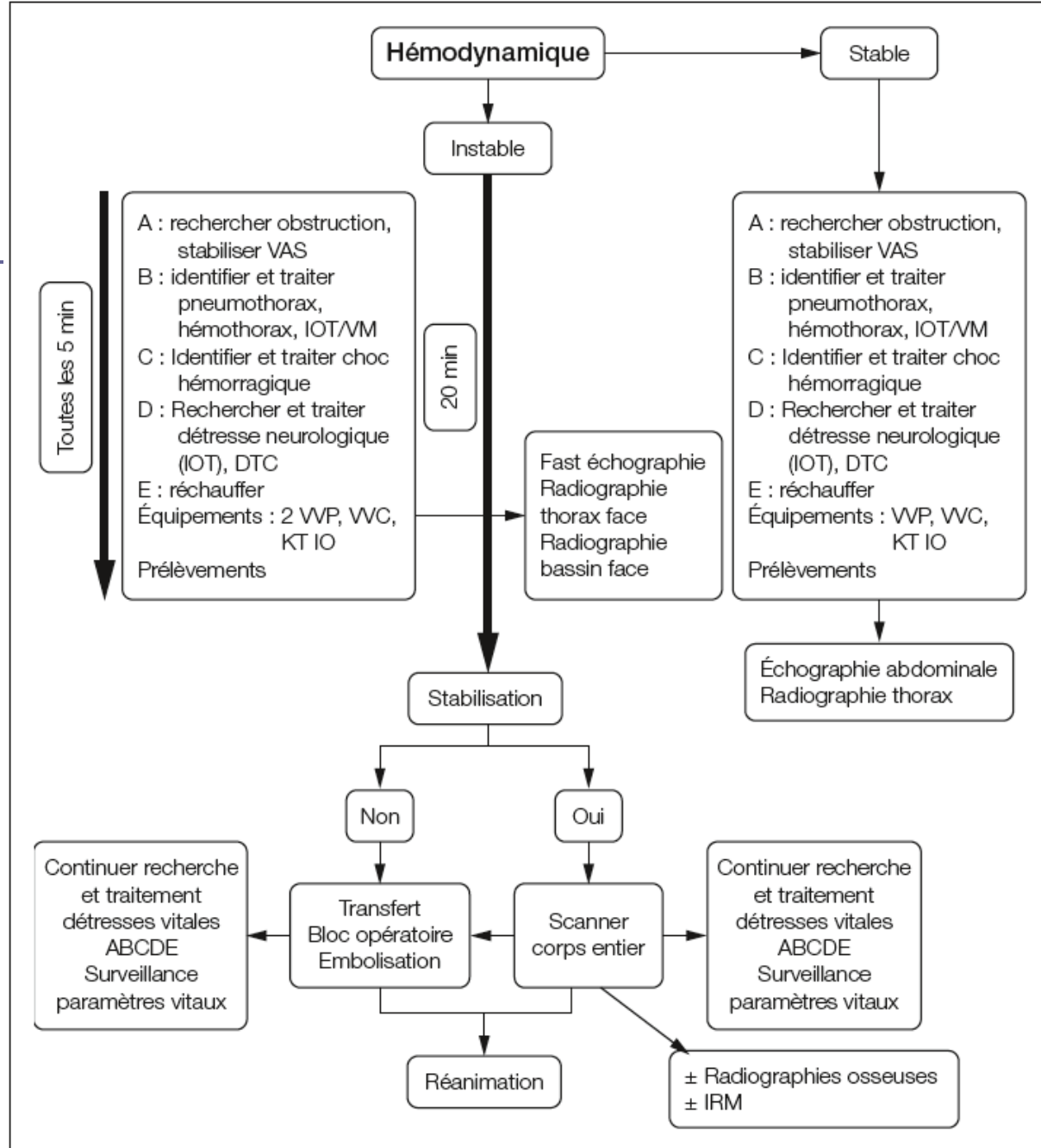
- Lutter contre les ACSOS : **hypoxie, dyscapnie, hypoTA**
- La DR est fréquente chez l'enfant victime de TC grave :  
**liberté des VAS + préO2 puis intubation oro-trachéale**

## SO Gastrique systématique

- Indications LARGES de l'intubation:
  - incapacité d'une ventilation efficace
  - état de choc
  - GCS < 8, PTS < 7
- **Protection cervicale + + +**
- **Prévenir de l'arrivée pour organiser la prise en charge :  
niveau de gravité (1/2/3)**

*Kochanek et al. Pediatr Crit Care Med 2012*

*Vavilala et al. Crit Care Med 2014*



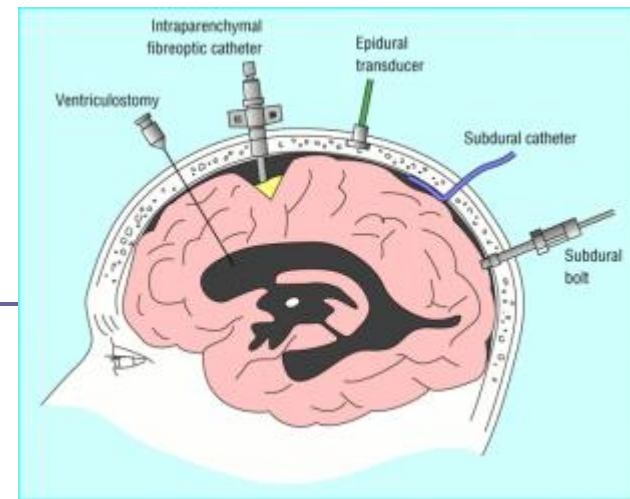
Javouhey E, De Queiroz M. Prise en charge en salle de déchoquage de l'enfant traumatisé grave. Chap 44, 333-343; dans Urgences Chirurgicales de l'enfant. Editions Doin 2012

# Prise en charge hémodynamique

---

- Facteur pronostique le plus important
- Adaptée à l'âge de l'enfant
- Objectif : **PAS > 80 + (2xâge(ans))** chez > 1 an
- Remplissage précoce + + + : NaCl 0,9%, solutés balancés
- Voies d'abord sûres, KTIO, SAD
- **éviter hyperthermie, pas d'hypothermie systématique**
- Amines vasopressives : NA + + , dopamine

# Perfusion et Oxygénation cérébrale



$$PPC = PAM - PIC$$

Nourrisson  
Enfant, adulte

PIC > 15 mmHg  
PIC > 20 mmHg

| Age       | PPC       |
|-----------|-----------|
| 0-5 ans   | > 40 mmHg |
| 5-10 ans  | > 50      |
| 11-15 ans | > 55      |
| > 15 ans  | > 60      |

*Allen et al. Pediatr Crit Care Med 2014*

Débit Sanguin Cérébral =  $PPC/R_{vc}$

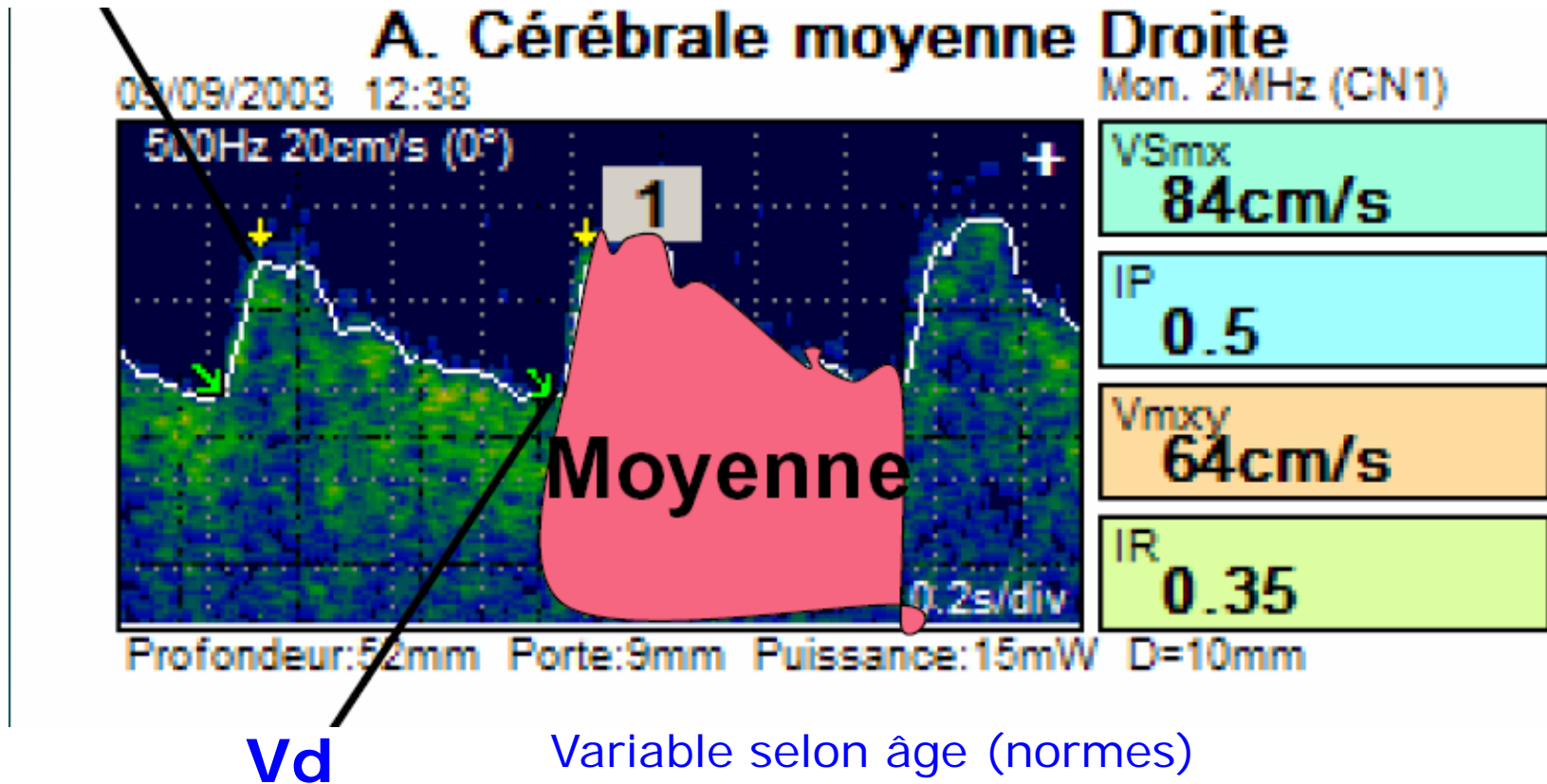
Oxygénation cérébrale :  $P_{btiO_2} > 10\%$ , NIRS (éviter valeurs < 50%)

*Figaji et al. Child Nerv Syst 2009 and Pediatr Neurosurg 2009*



# Doppler transcrânien: apprécier le débit sanguin cérébral et l'autorégulation cérébrale

Vs



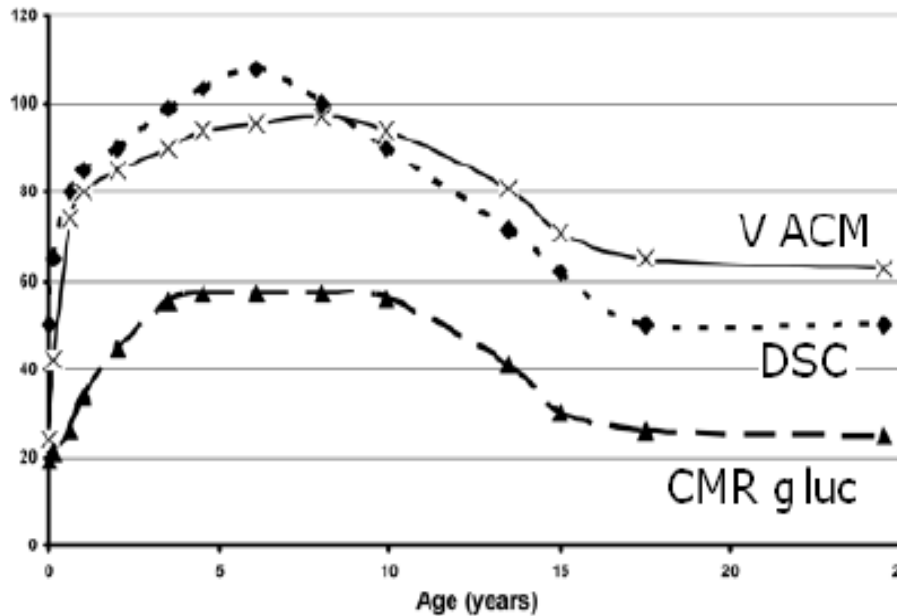
**Vd < 25 cm/s IP > 1,31 = Mauvais pronostic** *Trabold et al. ICM 2004*

# Variabilité liée à l'âge

**Profondeur:**

**25-30 mm avant 1 an**

**45-50 adolescent**



| Age           | $V_{MCA}$ , cm/s  |                            |                             |
|---------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|
|               | Both <sup>†</sup> |                            |                             |
| 0-10 days     | 24 ± 7            |                            |                             |
| 11-90 days    | 42 ± 10           |                            |                             |
| 3-11.9 months | 74 ± 14           |                            |                             |
| 1-2.9 years   | 85 ± 10           |                            |                             |
| 3-5.9 years   | 94 ± 10           | Boys* 92 ± 13 <sup>‡</sup> | Girls* 99 ± 11 <sup>‡</sup> |
| 6-9.9 years   | 97 ± 9            | —                          | —                           |
| 10-16.9 years | 81 ± 11           | 75 ± 16 <sup>‡</sup>       | 89 ± 16 <sup>‡</sup>        |

# L'Enfant lésé cérébral de moins de 2 ans est moins bien pris en charge

---

- Moins de monitoring de la PIC
- Moins de respect des recommandations
- Moins de rééducation et de suivi organisé
- CAR
  - Faux dogme de meilleure tolérance de l'HTIC grâce à la fontanelle
  - Faux dogme de meilleure récupération
  - Peur de l'invasivité

*Keenan et al. Pediatr Crit Care Med 2005; 6*

*Tilford et al. Crit Care Med 2001;29*

*Bennet et al. Arch Pediatr Adolesc Med 2012*

# Traitement de l'hypertension intracrânienne

---

## □ *1ère ligne :*

- Sédation-Analgésie, position 30° , curares
- Normothermie contrôlée, Normovolémie,  $35 < \text{CO}_2 < 45$  mmHg
- Drainage LCR si DVE possible

## □ *2ème ligne :*

- Osmothérapie/ **SSH** (osm < 320 mOsm/l) ou Mannitol
- hypocapnie modérée (30-35 mmHg, sous contrôle DTC)
- Drainage LCR (si absent en 1): DVE ou DL
- Hypothermie thérapeutique modérée (32° -34° C)?

## □ *3ème ligne :*

- Craniectomie décompressive
- Hyperventilation contrôlée
- Barbituriques

# Organisation du suivi post-réa

---

Benett et al. Arch Phys Med Rehabil 2013

- Rééducation-réadaptation:
  - évaluation nécessaire dès la réanimation
  - Éviter les retours à domicile sans suivi organisé et planifié (sentiment d'abandon)
  - Infos sur séquelles, difficultés prévisibles (Livrets)
  - Limiter passages dans les services intermédiaires
  - Les moins de 2 ans et les TC infligés: suivi plus aléatoire alors qu'encore plus nécessaire
- Certificat ITT, info sur démarches administratives (assurance, judiciaire, provisions)

# Autres aspects à intégrer dans la prise en charge initiale

---

## Évaluer l'état antérieur et l'environnement

De l'enfant et de sa famille

De son environnement

*Rashid et al J Pediatr Rehabil 2013*

*Garrouste-Orgeas PlosOne 2014*

## Soutien précoce de la famille

Donner plus d'informations (être **pro-actif, empathique**):

sur le suivi, les séquelles (Peur des séquelles, de ne pas retrouver leur enfant comme avant)

l'ITT, les procédures indemnisation, administratives

**Soutien psychologique** (choc initial, culpabilité, écoute

bienveillante, répéter les infos, étapes: survie/réveil/séquelles)

**Carnet de bord** (diminue le stress post-traumatique)

Visites fratrie (organisées), maintien des **liens** familiaux