



# Prise en charge de l'enfant traumatisé

**Docteur Caroline DURACHER- GOUT**  
Département d' Anesthésie Réanimation Chirurgicale  
Professeur CARLI  
Hôpital Necker - Enfants Malades

DESC de médecine d'urgence  
Module : « Traumatismes graves »

« Tout enfant  
traumatisé est  
un  
polytraumatisé  
jusqu'à preuve  
du contraire.....»



# Prise en charge de l'enfant polytraumatisé

➤ Épidémiologie

➤ Spécificités

➤ PEC pré hospitalière et hospitalière

Sans perte de temps

Objectifs: éviter décès évitables et lutter ACSOS

# Organisation de l'accueil

➤ Centres spécialisés

➤ Stratégie claire pour l'équipe médico-chirurgicale

➤ Equipe entraînée et plateau technique

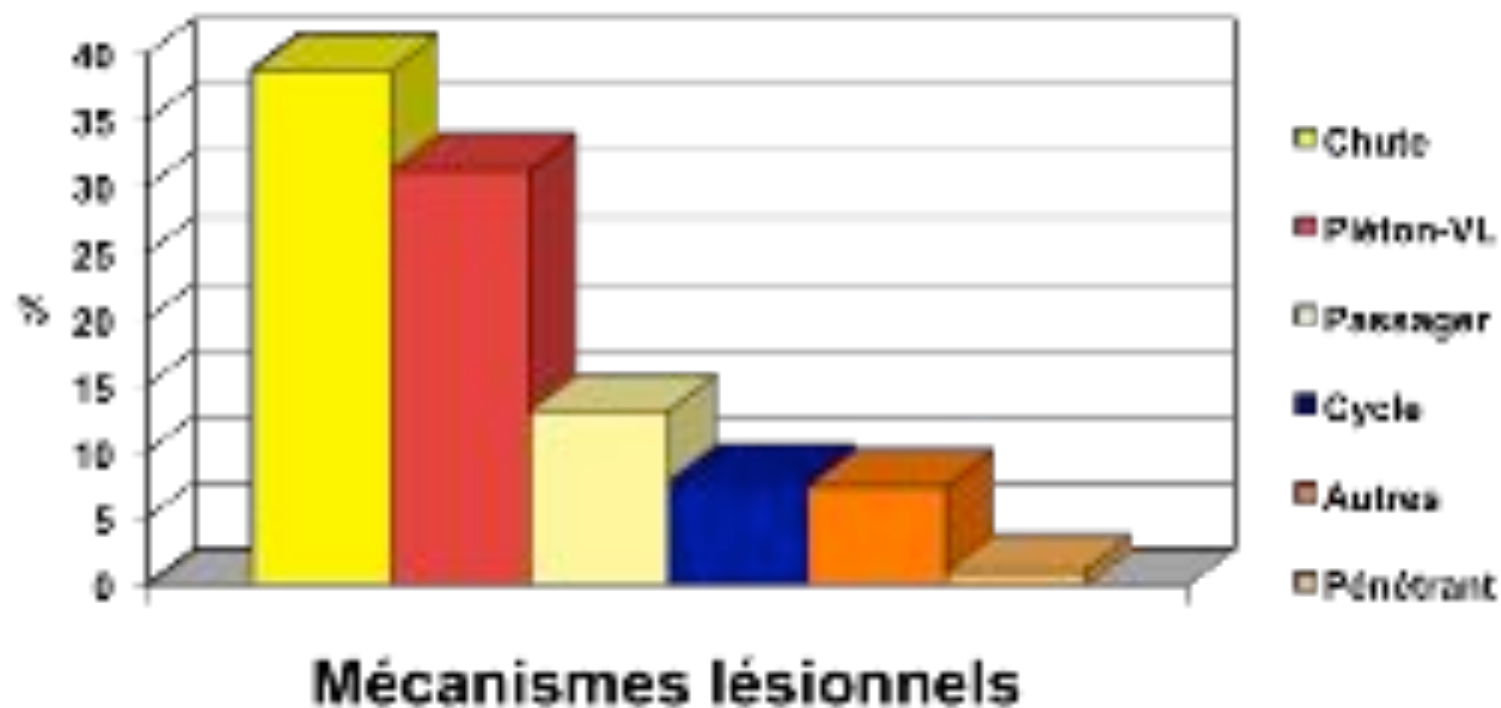
# Les traumatismes de l'enfant

## Epidémiologie

- 14 % de la traumatologie
- 1<sup>ère</sup> cause de mortalité et de morbidité > 1 an
- 80 % de traumatismes fermés
- Moins de défaillance multi-viscérale post-traumatique
- 80 % sont associés à un traumatisme crânien
- 50 % des décès sont dus au TC

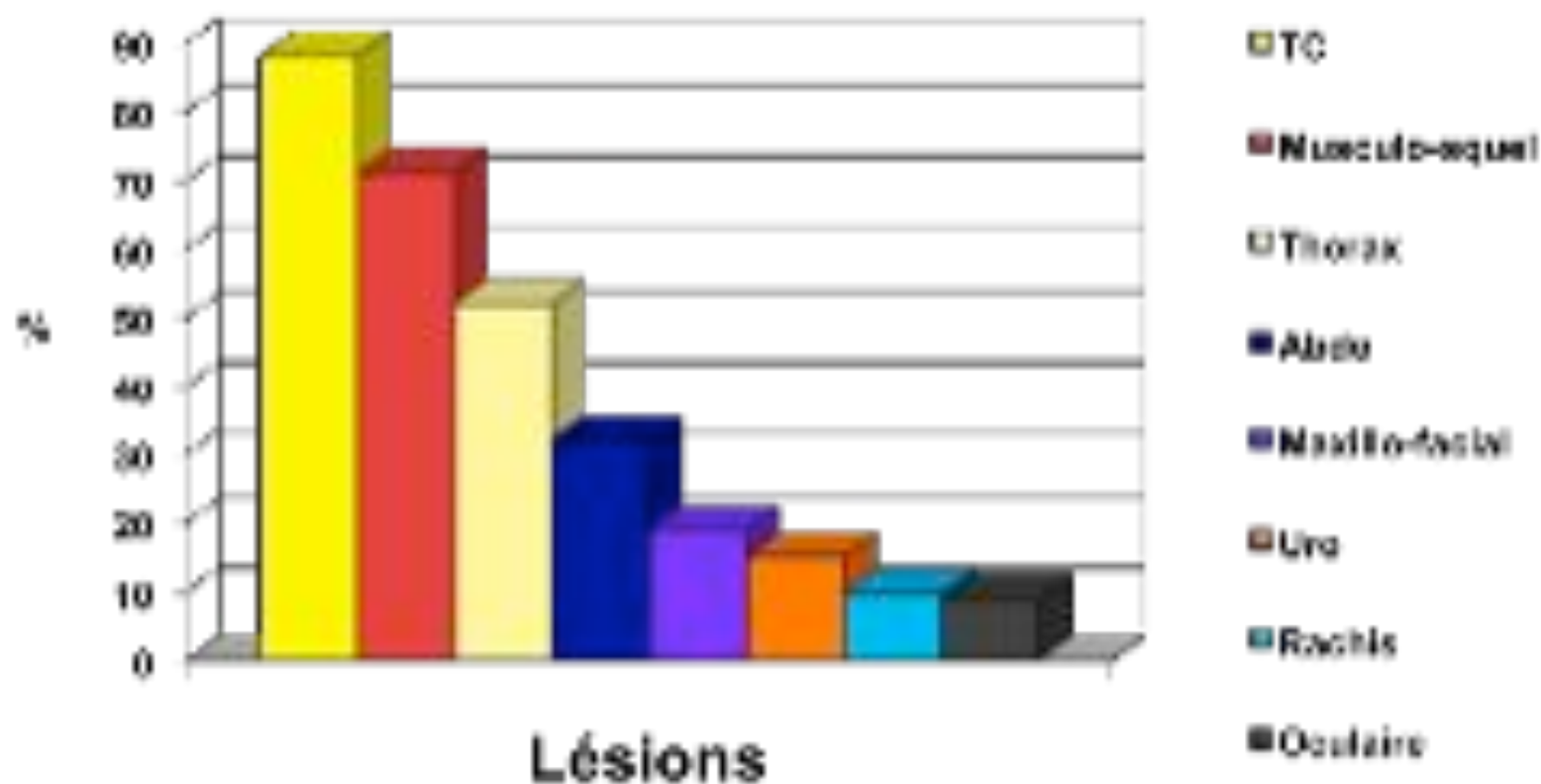
## Predictive Factors of Outcome in Severely Traumatized Children

Gilles A. Orliaguet, MD, Philippe G. Meyer, MD, Stephane Blanot, MD,  
Marie-Madeleine Jarreau, MD, Brigitte Charron, MD, Christiane Buisson, MD, and  
Pierre A. Carli, MD



E. Cantais  
O. Paut  
R. Giorgi  
L. Viard  
J. Camboulives  
J. Camboulives

## Evaluating the prognosis of multiple, severely traumatized children in the intensive care unit



## Severe outcome of children following trauma resulting from road accidents

Children killed in a road crash<sup>a</sup>: body regions injured by at least one AIS4+ injury

Road user type ( <i>n</i> )	Cranium and brain	Thorax	Abdominal and pelvic contents	Spine	Lower extremity (including pelvis)
Pedestrian (18)	12	7	2	–	2
Car (12)	8	2	3	2	–
Bicycle (5)	5	1	–	–	–
Tractor, truck (3)	4	–	–	–	–
Motorised two-wheels (1)	1	–	–	–	–
Total <sup>b</sup> (39)	30	10	5	2	2

<sup>a</sup>Rhône road trauma Registry, 1996–2001 (one child can have several injured body regions)



# Impact des ACSOS

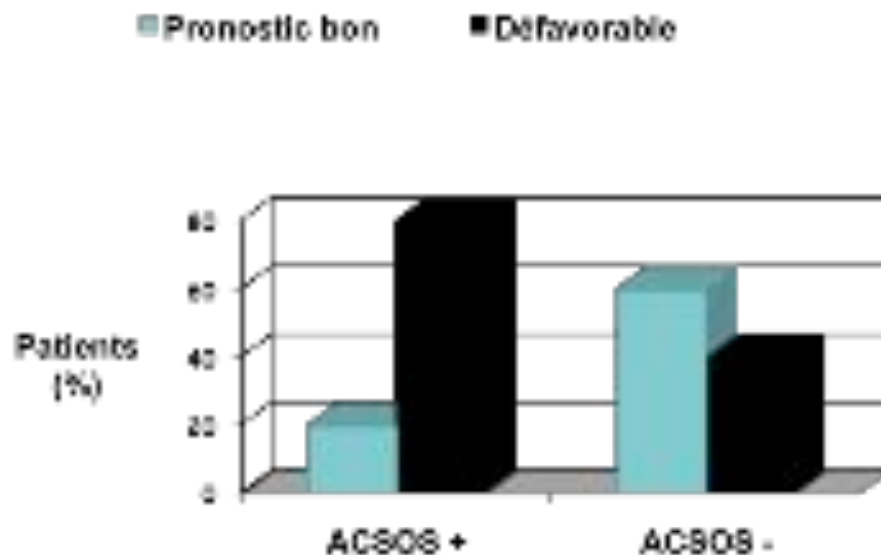
## Pronostic

*Ann Fr Anesth Réanim* 1998 ; 17 : 234-9  
© Elsevier, Paris

### Article original

Agressions cérébrales secondaires d'origine systémique chez les enfants traumatisés craniocérébraux graves

C Marescal, P Adnet\*, N Bello, I Halle, AP Forget, P Boittiaux



Mortalité globale = 27 %

Un seul épisode hypotensif  
x 3,8 la mortalité

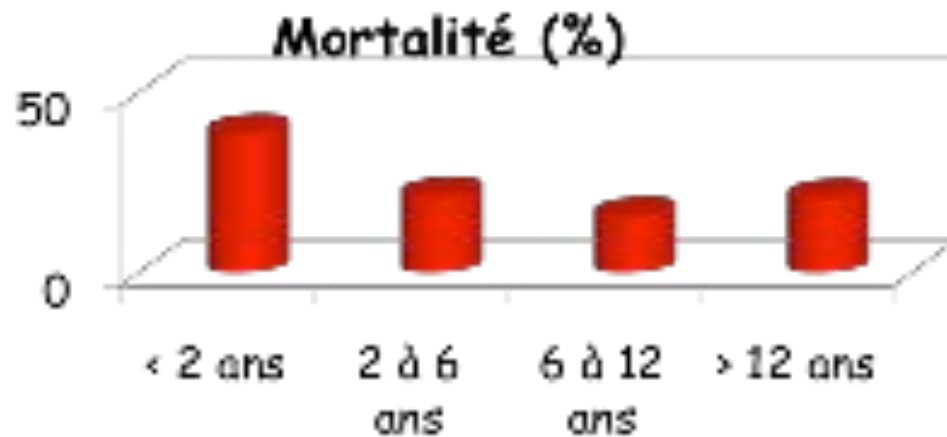
# Epidemiology and early predictive factors of mortality and outcome in children with traumatic severe brain injury: Experience of a french pediatric trauma center\*

Ducrocq SC et al, Pediatr Crit Care Med 2006

Wolters Kluwer  
Health

Lippincott  
Williams & Wilkins

**Pediatric Critical Care Medicine**  
A Journal of the Society of Critical Care Medicine, the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies, the Paediatric Intensive Care Society UK, and the Latin American Society of Pediatric Intensive Care



585 enfants

Age moyen:  $7 \pm 5$  ans

GCS: 6 (3-8)

ISS: 28 (4 - 75)

Mortalité globale: 22%

- 45% dans les 12 premières heures
- 65% dans les 24 premières heures

# Spécificités anatomiques

## Crâne

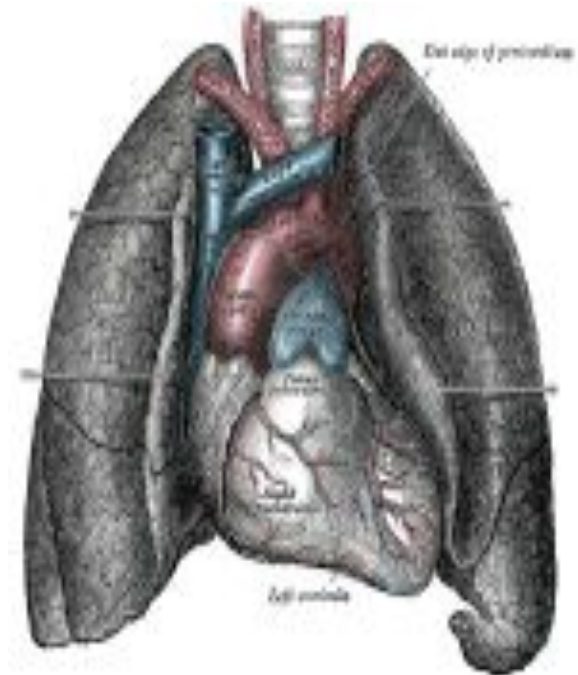
- Rapport volume Tête/Corps élevé
- Faible musculature axiale
- Tête = point d'impact préférentiel
- Lésions du rachis cervical 2X plus fréquentes



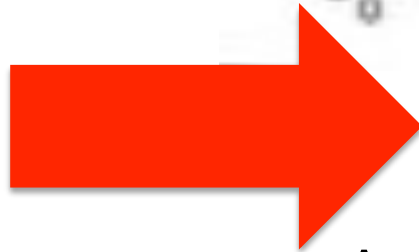
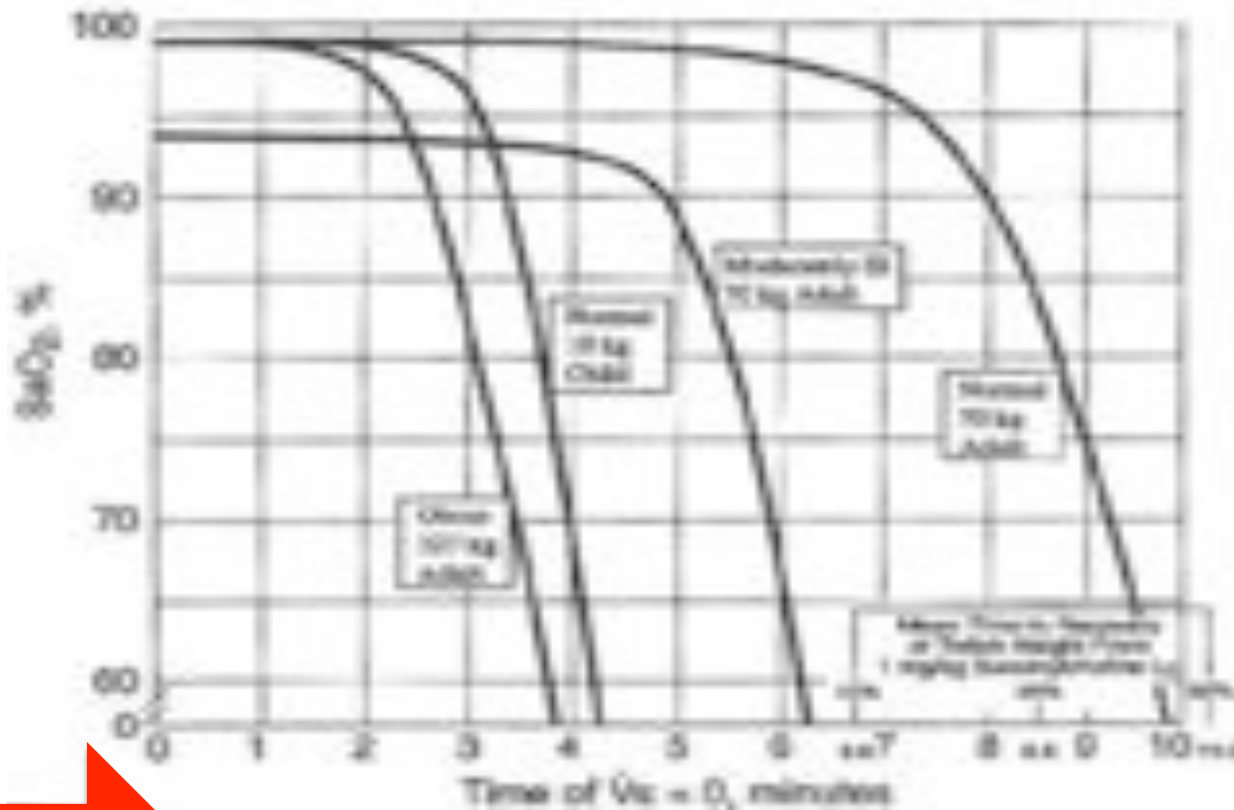
# Spécificités anatomiques

## Thorax

- Compliance thoracique élevée (flexibilité)  
Contusions pulmonaires fréquentes  
Lésions pariétales rares
- Médiastin mobile  
Peu de lésions aortiques  
Retentissement HDM pneumothorax
- CRF limitée



# Rapidité de survenue des désaturations

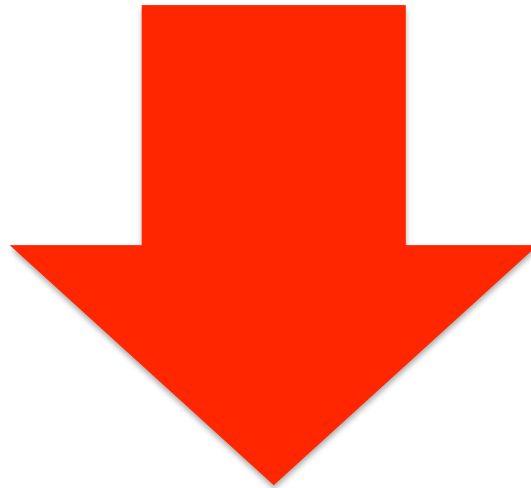


Faible réserve oxygène

Aggravation en décubitus dorsal et sous sédation

# Particularités des voies aériennes

## Obstruction



1ere cause de détresse respiratoire

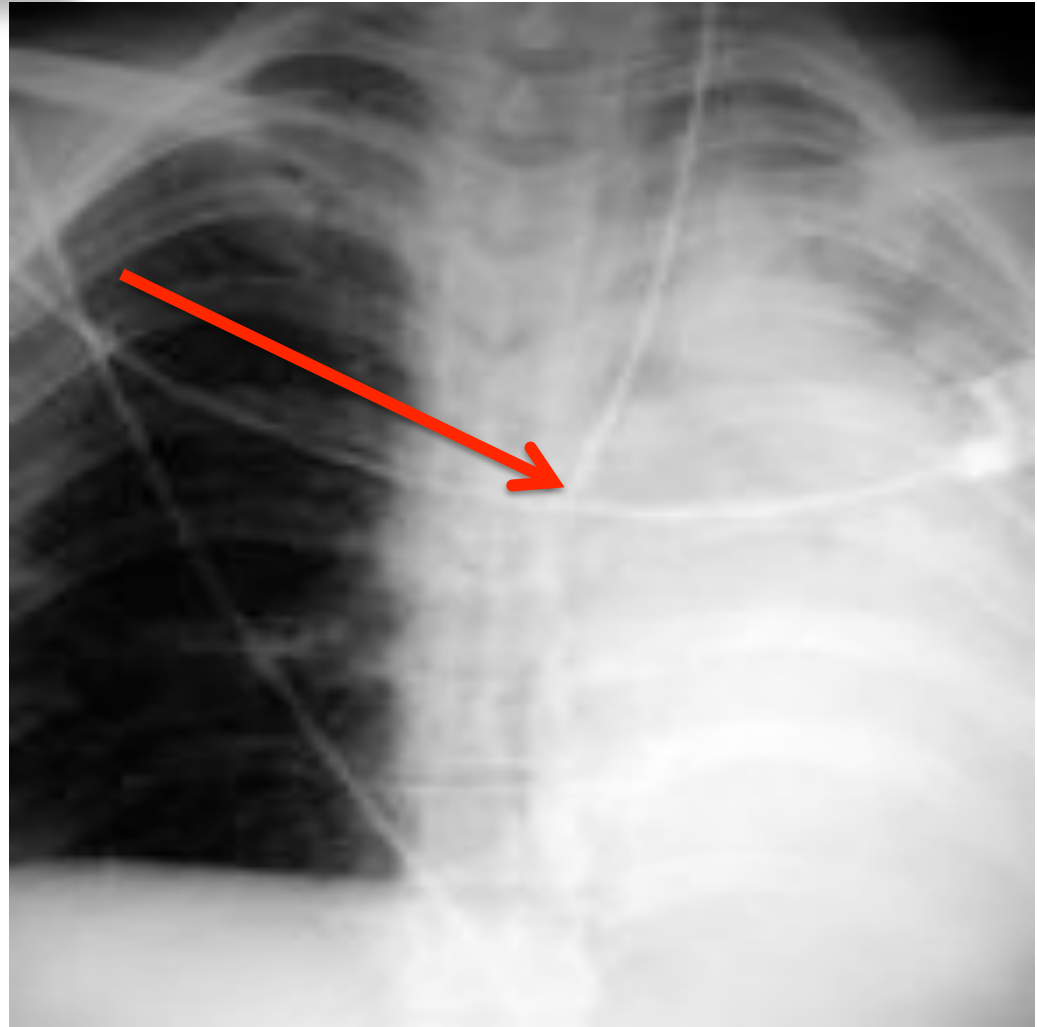
# Intubation sélective

## Autre implication clinique

Diagnostic  
différentiel



Pneumothorax



# Spécificités anatomiques

## Abdomen

- Faible développement du bouclier osseux
- Survenue + fréquente des lésions spléniques et hépatiques par impact direct



**80%**





# Spécificités anatomiques

## Autres

- Fractures des os longs+++ , perte osseuse peu important, retentissement fonctionnel
- Fracture du bassin exceptionnelle, adolescent
- Rachis cervical (charnières) > dorsal = lombaire, diagnostic difficile SCIWORA syndrom (atteinte sans lésion osseuse)

# Démarche diagnostique et thérapeutique

## Objectifs

---

- Evaluer la gravité
- Identifier situation à risques (détecter défaillance)
- Planifier leur prise en charge

# Pediatric trauma score

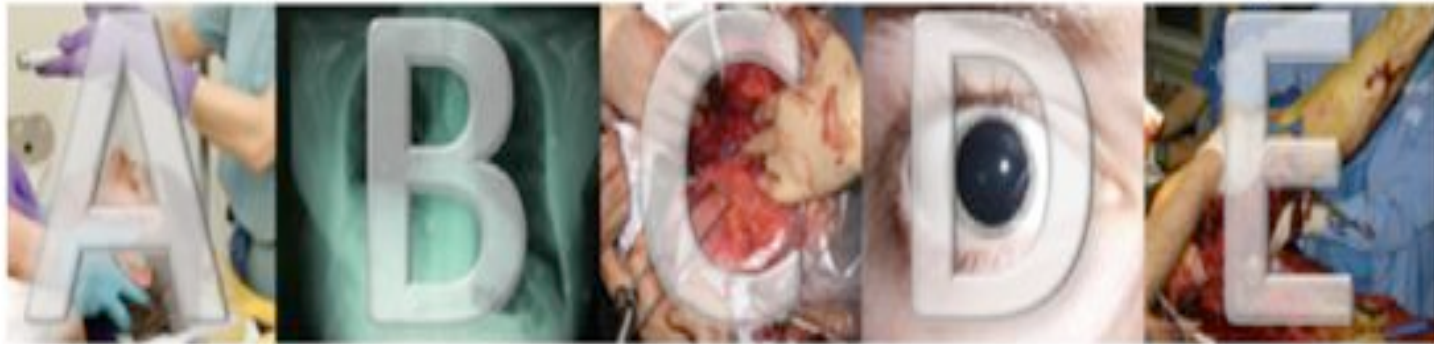
## Orientation

Le Pediatric Trauma Score. Chaque item reçoit une cotation, dont la valeur va de -1 à +2. Le score total peut donc varier de -6 à +12, un score inférieur ou égal à 7 indique un traumatisme potentiellement grave

Items	+2	+1	-1
Poids (kg)	>20	10-20	<10
Liberté des voies aériennes	Normale	Maintenue	Non maintenue
PA systolique (mmHg)	>90	50-90	<50
Etat neurologique	Réveillé	Obnubilé	Comateux
Plaie	0	Minime	Majeure
Fracture	0	Fermée	Ouverte

# Prise en charge à l'arrivée « *Treat first what kills first* »

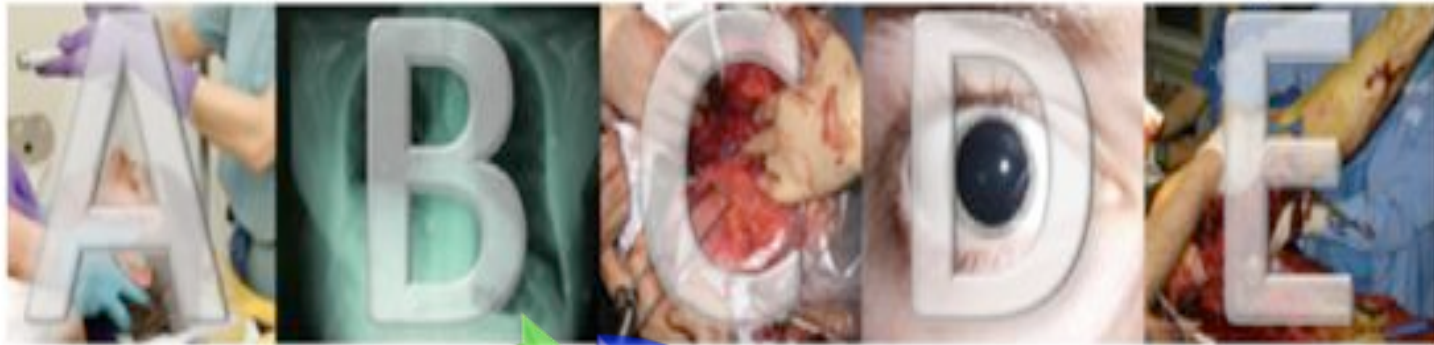
A d v a n c e d T r a u m a L i f e S u p p o r t



Diagnostic et traitement des détresses  
vitales

# Prise en charge à l'arrivée « *Treat first what kills first* »

Advanced Trauma Life Support



Diagnostic et traitement des détresses vitales



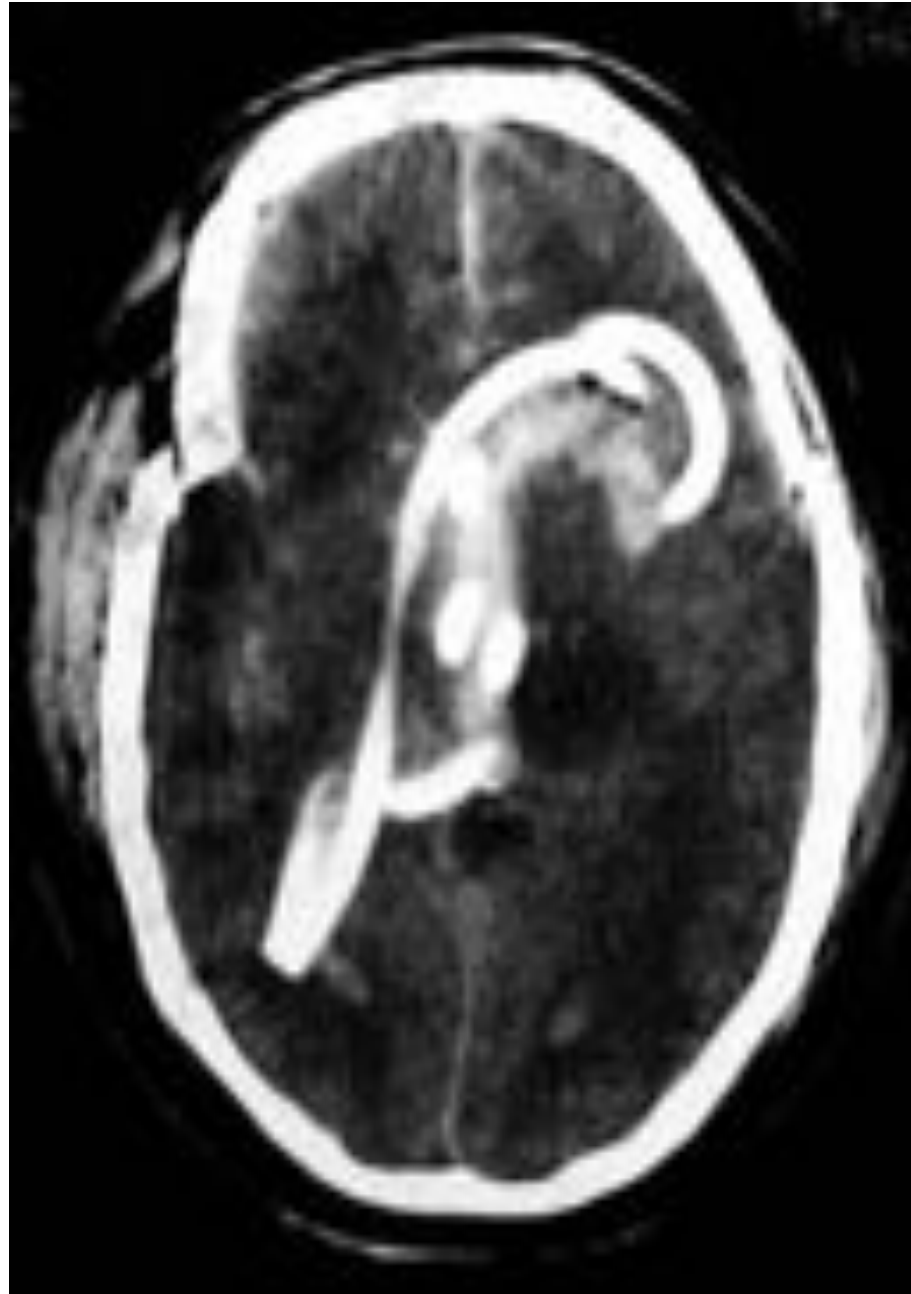
# Défaillance respiratoire

## Etiologies

**Dilatation gastrique**

Surélévation coupole  
diaphragmatique gauche  
compromettant la  
ventilation et l'oxygénation









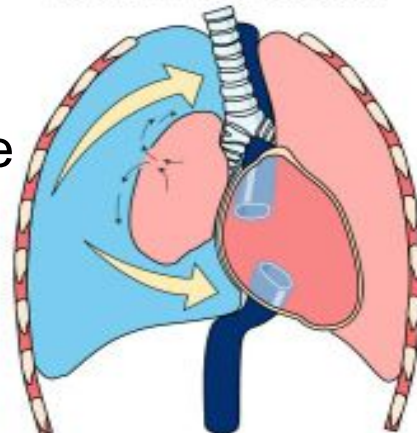
# Pneumothorax compressif

Urgence diagnostique et thérapeutique

Y penser devant l'association  
Hypotension-Hypoxie

Tension Pneumothorax

Compression de la veine cave  
Diminution du retour veineux  
Altération du débit cardiaque



ACR

# Défaillance respiratoire

## Principes de prise en charge

- Désobstruction des voies aériennes
- Ponction/drainage
- Oxygénation à fort débit
- Intubation

# Intubation

## Indications larges

- au minimum si GCS < 8
- Précautions rachis cervical



Adultes: 2 %

Enfants: 4 %

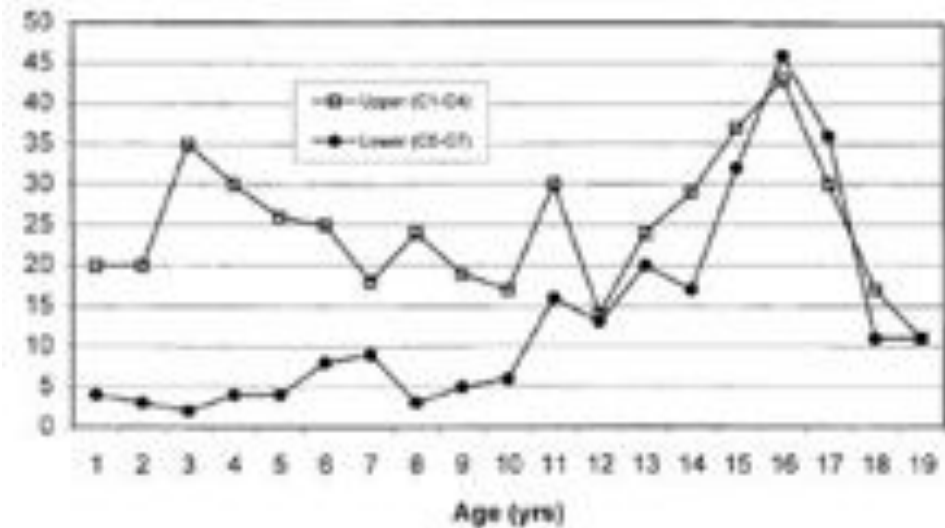
*O' Malley et coll. J Trauma 1988  
Bayless et al. Am J Emerg Med 1988  
Laham et coll. Pediatr Neurosurg 1994*

# Lésions du rachis cervical

## Particularités



- Charnières
- Lésions variables selon l'âge



Y penser en cas d'arrêt cardiaque  
rapidement récupéré par des  
manœuvres de réanimation de  
base



# Intubation en urgences

- Privilégier voie oro-trachéale
- Respecter la position neutre
- Installation+++ / Matériel / Sédation
- Vérification du positionnement (courbe capnographie, auscultation pulmonaire bilatérale)
- Mise en place sonde gastrique par voie orale

# Induction séquence rapide

## Modalités

- Etomidate : 0,2-0,4 mg/kg si > 2 ans ou Kétamine : 3-4 mg/kg si < 2 ans
- Célocurine (2 mg/kg si < 18 mois sinon 1 mg/kg)
- Sédation d'entretien : benzodiazépine + morphinique

# Intubation séquence rapide

Pas trop tard!





# Complications de l'intubation

## Implication des recommandations

- Étude prospective 2002-2003
  - 88 enfants ; GCS 6 (3-8)
  - Complications/incidents
  - Recommandations : Connues Correctement citées

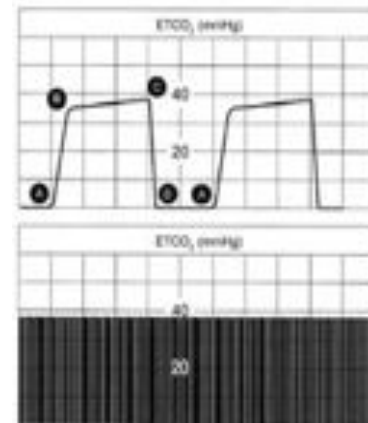


	<b>&lt; 2000</b>	<b>2002-2003</b>
Recommandations connues	-	67 %
Recommandations conformes	2,3 %	64 %*
Incidents lors de l'intubation	25 %	8 %*

# Défaillance respiratoire

## B: ventilation

- Recherche de signes de détresse respiratoire
- Auscultation symétrique
- Vérification réglages respirateur  
(Fr selon l'âge, Vt entre 6 et 8 ml/kg, PEP=0)
- Monitoring: SpO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> expiré ++++



# Intubation selective

## Diagnostic différentiel



Pneumothorax



# Objectifs ventilatoires

## Modalités

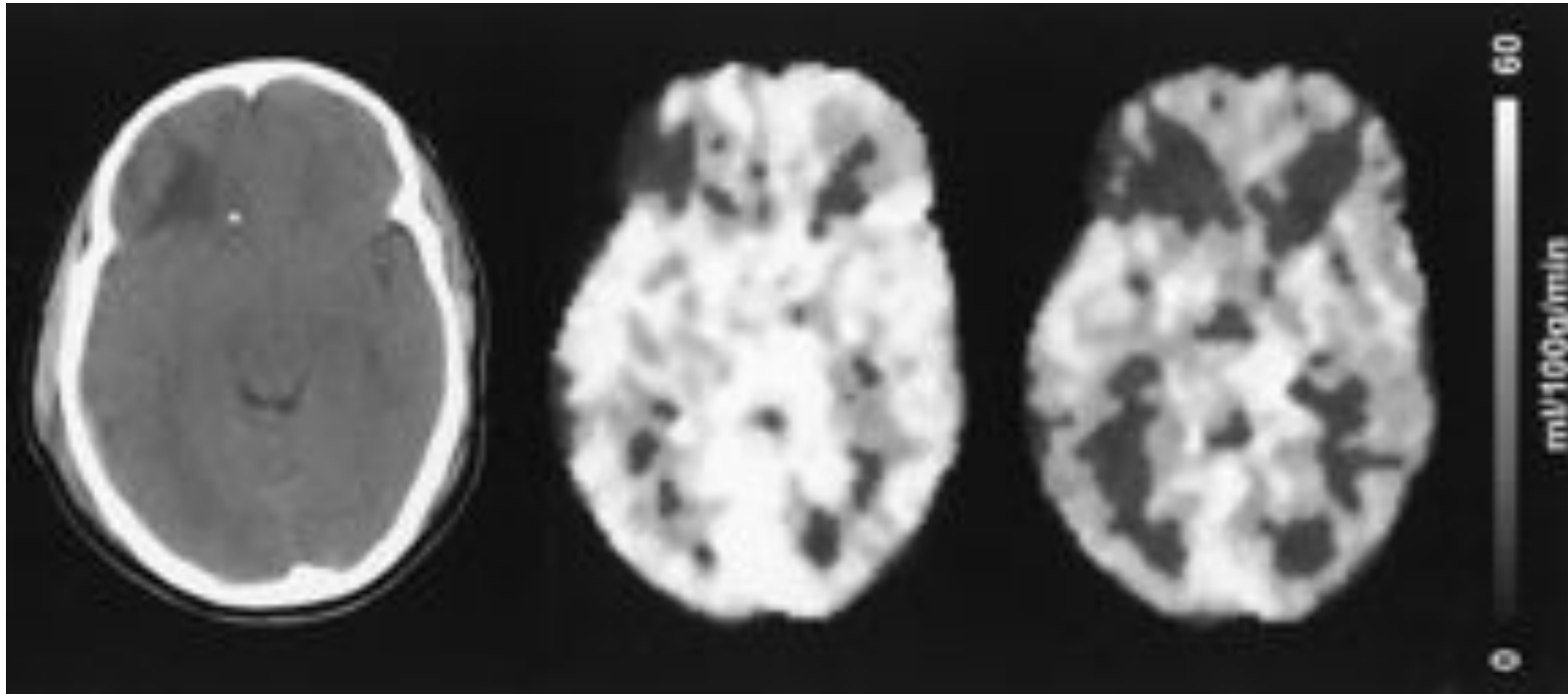


Guidelines for the Acute Medical Management  
of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and Adolescents-Second Edition

## **NORMOVENTILATION +++**

- Eviter l'hypoventilation et l'hypoxie
- Monitorer le CO<sub>2</sub>
- Objectifs:  
PaCO<sub>2</sub>: 35-38 mmHg et PaO<sub>2</sub> > 100 mmHg

# Normoventilation



PIC = 21 mmHg  
PaCO<sub>2</sub> = 4,7 kPa  
36 mmHg

PIC = 17 mmHg  
PaCO<sub>2</sub> = 3,5 kPa  
27 mmHg



Pas d'hyperventilation

# Défaillance circulatoire

C: hémodynamique

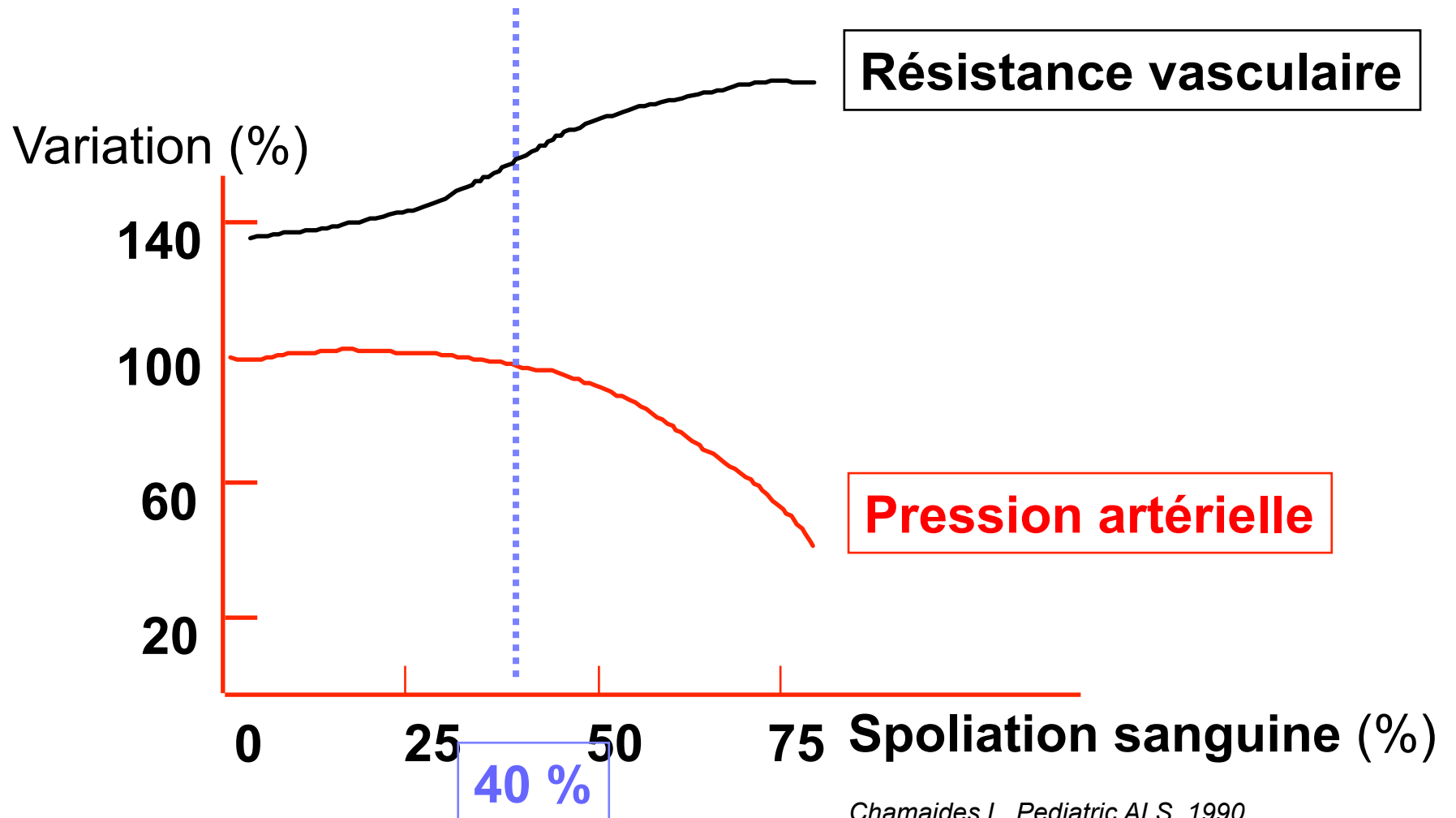
Penser Choc hypovolémique



Hypotension tardive  
Bradycardie

# Réponse hémodynamique à l'hémorragie

## Particularités pédiatriques



# Hémorragie chez l'enfant

## Signes cliniques

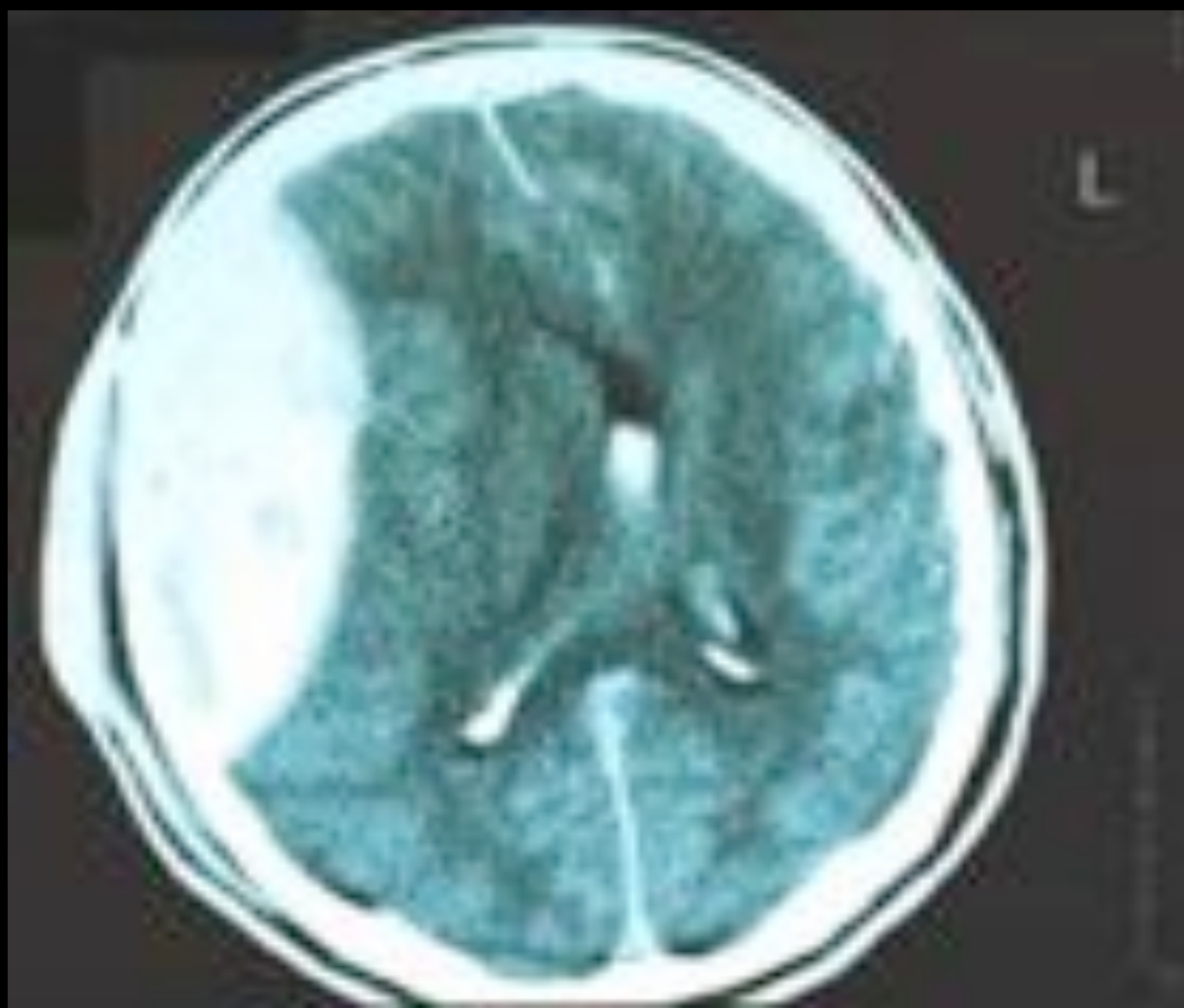
	Pertes sanguines		
Signes cliniques	< 20 %	25 %	40 %
Cardio-vasculaires	pouls filant tachycardie	pouls filant tachycardie	hypotension tachy/bradycardie
Cutanés	peau froide TRC 2-3 s	extrémités froides cyanose	pâle froid
Rénaux	oligurie modérée	oligurie nette	anurie
Neuropsychiques	Irritable agressif	confusion léthargie	coma



# Défaillance hémodynamique

## Etiologies

<b>Choc hémorragique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• hémorragie extériorisée (plaie du scalp)</li><li>• hémorragie interne<ul style="list-style-type: none"><li>– hémorragie intra-abdominale</li><li>– hémorragie intra-thoracique</li><li>– <b>hématome intra-crânien</b></li></ul></li></ul>
Choc obstructif	pneumothorax, tamponnade
Choc cardiogénique	contusion myocardique
Choc distributif	anaphylaxie, choc spinal, sepsis



# Prise en charge circulatoire

## Objectifs

Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents

Chapter 4. Resuscitation of blood pressure and oxygenation and prehospital brain-specific therapies for the severe pediatric traumatic brain injury patient

- Identifier et corriger l'hypotension dès que possible  
PAS < 5<sup>e</sup> percentile pour l'âge ou  
**PAS < 70 + (2 x âge [années])**  
ou existence de signes de choc
- Maintenir la PAS > 90 + (2 x âge [années]) si > 1 an

# PEDIATRICS®

OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

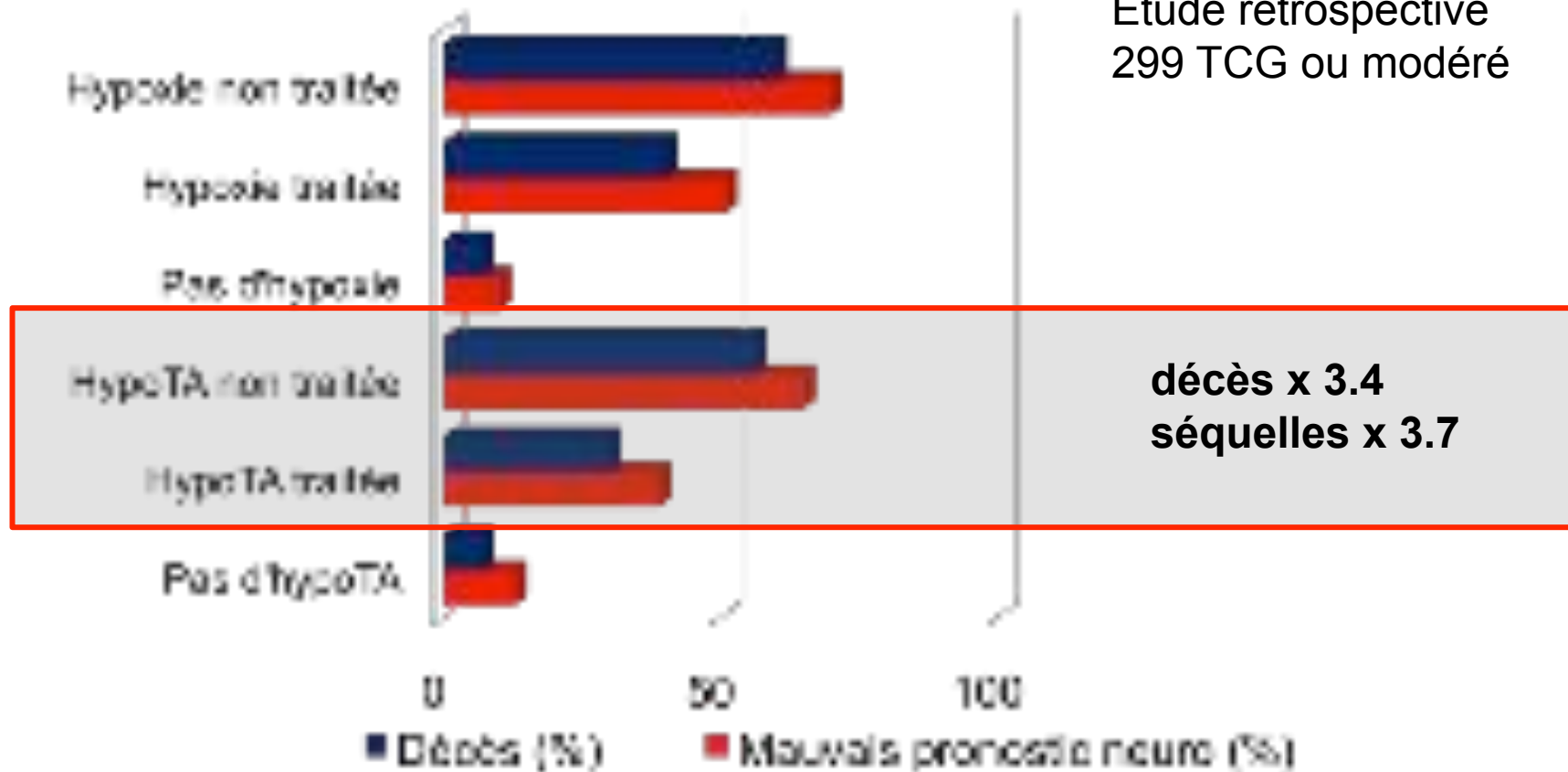
## Early Resuscitation of Children With Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury

Michelle Zebrack, Christopher Dandoy, Kristine Hansen, Eric Scaife, N. Clay Mann  
and Susan L. Bratton

*Pediatrics* 2009;124:56-64

DOI: 10.1542/peds.2008-1006

Etude retrospective  
299 TCG ou modéré



## PEC Hémodynamique

Si PAS < 90 mmHg | et si TCG < 8

Contrôle des hémorragies  
extériorisées: scalp+++  
2 VVP  
Remplissage vasculaire  
20 ml/kg X 2

Si PAS > 90

Si PAS < 90

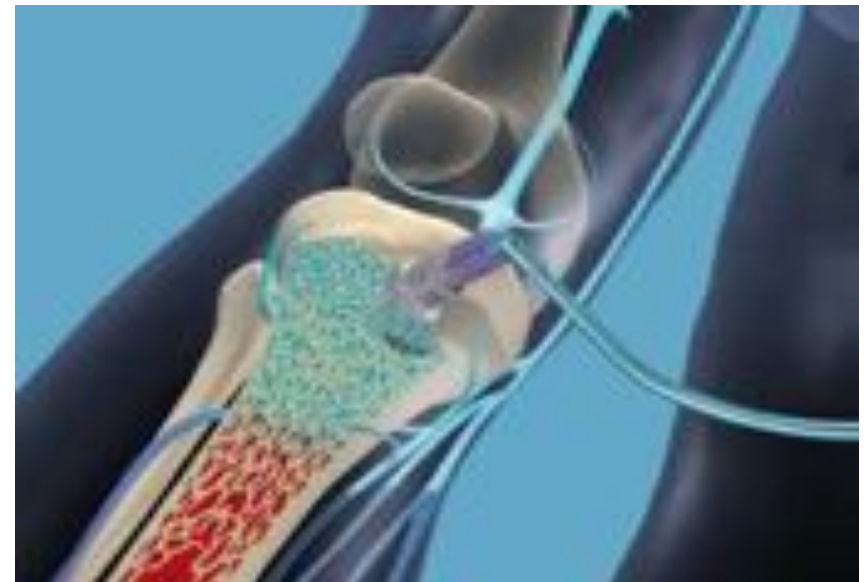
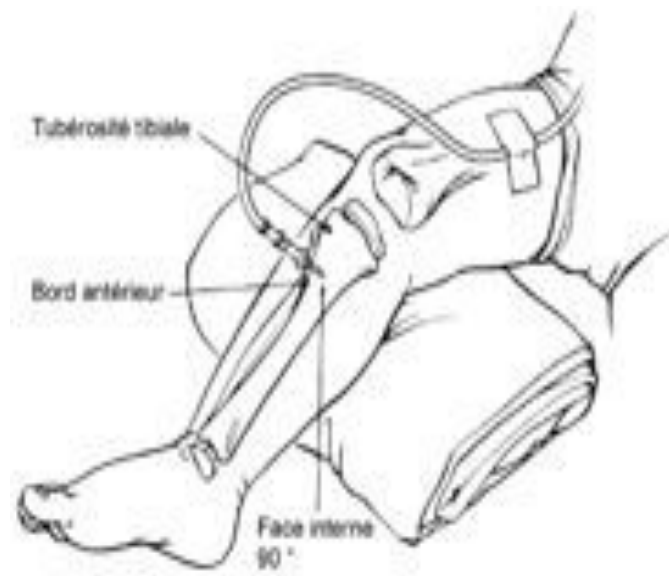
Review

**Clinical review: Vascular access for fluid infusion in children**

Nikolaus A Haas

	ID access	Subclavian vein	Femoral vein	Internal jugular vein	External jugular vein	Axillary vein	Venous cutdown
Emergency access	++++	++	+++	++	+++	+	++
Ease of access for unexperienced clinician	++++	++	+++	++	+++	+	+
Infection	+	++	++	++	+	+	++
Thrombosis	0	+	++	+	+	+	++++
Other complications	+	++	+	+	0	+	0
Long-term use	0	+++	++	++	+	+	0
Short-term use	++++	++	+++	+++	++	+++	++
References	[89-110,116]	[37-48]	[21-36]	[49-68]	[78-83]	[69-77]	[111-113]

$$\text{Débit de perfusion} = \frac{DP \times pr^4}{8n \times L}$$





# Structured training in intraosseous infusion to improve potentially life saving skills in pediatric emergencies – Results of an open prospective national quality development project over 3 years

CHRISTOPH ALEXANDER PFISTER MD\*, LARS EGGERT†, BEAT WIRTHMÜLLER MD† AND ROBERT GREIF MD MME





# Remplissage vasculaire

## Cristalloïdes vs Colloïdes

- Débuter par les colloïdes en cas de collapsus
- Sinon débuter par les cristalloïdes NaCl
- Modalités (données variables):  
Volume: 15 et 20 ml/kg  
Durée: 15 à 20 min
- CI des solutés glucoses et hypotoniques

# PEC Hémodynamique

Si PAS < 90 mmHg | et si TCG < 8

Contrôle des hémorragies extérieures: scalp+++  
Au moins 1 VVP de 22G  
Remplissage vasculaire  
20 ml/kg X 2

Monitoring invasif:  
cathéter artériel

Si PAS > 90

Si PAS < 90

Vasopresseurs dopamine/NA ?

Evaluation volémie

Transfusions produits dérivés du sang

Damage control ressuscitation  
Ratio PFC/CGR ?

Objectifs transfusionnels:

Hb: 10 g/dl

TP > 60 %

Plaq > 100000

Hemostase chir +/- arterio-embolisation

# Vasoconstricteurs

## Quand ?

- Pour une efficacité hémodynamique rapide
  - Maintenir la pression de perfusion coronaire et cérébral
- Pour limiter les volumes perfusés et éviter les hémodilutions extrêmes
- Dopamine ou Noradrénaline ?

# Use and Effect of Vasopressors after Pediatric Traumatic Brain Injury

Jane L. Di Gennaro<sup>a</sup> Christopher D. Mack<sup>d</sup> Amin Malakouti<sup>b</sup>  
 Jerry J. Zimmerman<sup>a</sup> William Armstead<sup>e</sup> Monica S. Vavilala<sup>a-d</sup>

Departments of <sup>a</sup>Pediatrics, <sup>b</sup>Anesthesiology and Pain Medicine and <sup>c</sup>Neurological Surgery, University of Washington, and <sup>d</sup>Harborview Injury Prevention and Research Center, Seattle, Wash., and <sup>e</sup>Department of Anesthesiology, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pa., USA

Dev Neurosci 2010;32:420-430

	Phenylephrine (n = 47)	Dopamine (n = 24)	Norepinephrine (n = 8)	Epinephrine (n = 3)
Age <sup>1</sup> , years	13 (1.1, 17)	7 (0.1, 17)	15 (2.9, 17)	1.9 (0.3, 16)
Sex	50%	79%	88%	33%
Head AIS score <sup>2</sup>	5 (1, 5)	5 (4.5, 5)	5 (5, 5)	5 (3, 5)
ISS <sup>2</sup>	34 (25, 43)	29 (25.5, 46.5)	30 (32, 37)	33 (28, 43)
GCS score at ICU admission <sup>3</sup>	5 (3, 6)	3 (3, 5.5)	4 (3.5, 7)	3 (3, 3)
Blood products <sup>4-5</sup> , mL/kg	7 (0, 25)	8 (0, 30)	9 (0, 4)	80 (19, 244)
Fluid balance <sup>6-7</sup> , mL/kg	18 (2, 49)	21 (-30, 59)	18 (18, 55)	110 (32, 308)
LOS of survivors <sup>8</sup> , days	18 (11, 24)	18 (4, 20)	28 (16, 41)	-
Time to pressor start <sup>9-10</sup> , h	11 (3, 30)	18 (3, 21)	64 (3.5, 116.5)	1 (-1, 2)
In-hospital mortality	33%	46%	25%	100%
Polytrauma	53%	42%	88%	33%
Addition of 2nd pressor <sup>11</sup>	9%	21%	13%	100%
Propofol <sup>12</sup>	38%	13%	38%	-
Hypertonic saline <sup>13</sup>	34%	17%	63%	-
Mannitol <sup>14</sup>	43%	29%	38%	33%
Furosemide <sup>15</sup>	4%	4%	-	-
Pentobarbital <sup>16</sup>	2%	8%	-	-
Vasopressin for DT <sup>17</sup>	-	13%	-	-

	Phenylephrine	Dopamine	Norepinephrine	p <sup>1</sup>
MAP (n = 69), mm Hg	10 (4, 16)	9 (4, 20)	18 (10, 22)	0.34
CPP (n = 48), mm Hg	10 (5, 20)	13.5 (4.5, 22.5)	26 (12, 32)	0.32
ICP (n = 48), mm Hg	0 (-7, 6)	-3.5 (-6, -0.5)	-2 (-8, 0)	0.23
Heart rate (n = 68), bpm	-4 (-16, 1)	2 (-7, 15)	-6 (-20, 1)	0.09

# PEC Hémodynamique

Si PAS < 90 mmHg | et si TCG < 8

Contrôle des hémorragies extérieures: scalp+++  
Au moins 1 VVP de 22G  
Remplissage vasculaire  
20 ml/kg X 2

Monitoring invasif:  
cathéter artériel

Si PAS > 90

Si PAS < 90

Vasopresseurs dopamine/NA ?

Evaluation volémie

Transfusions produits dérivés du sang

Damage control ressuscitation  
Ratio PFC/CGR modifié

Objectifs transfusionnels:

Hb: 10 g/dl

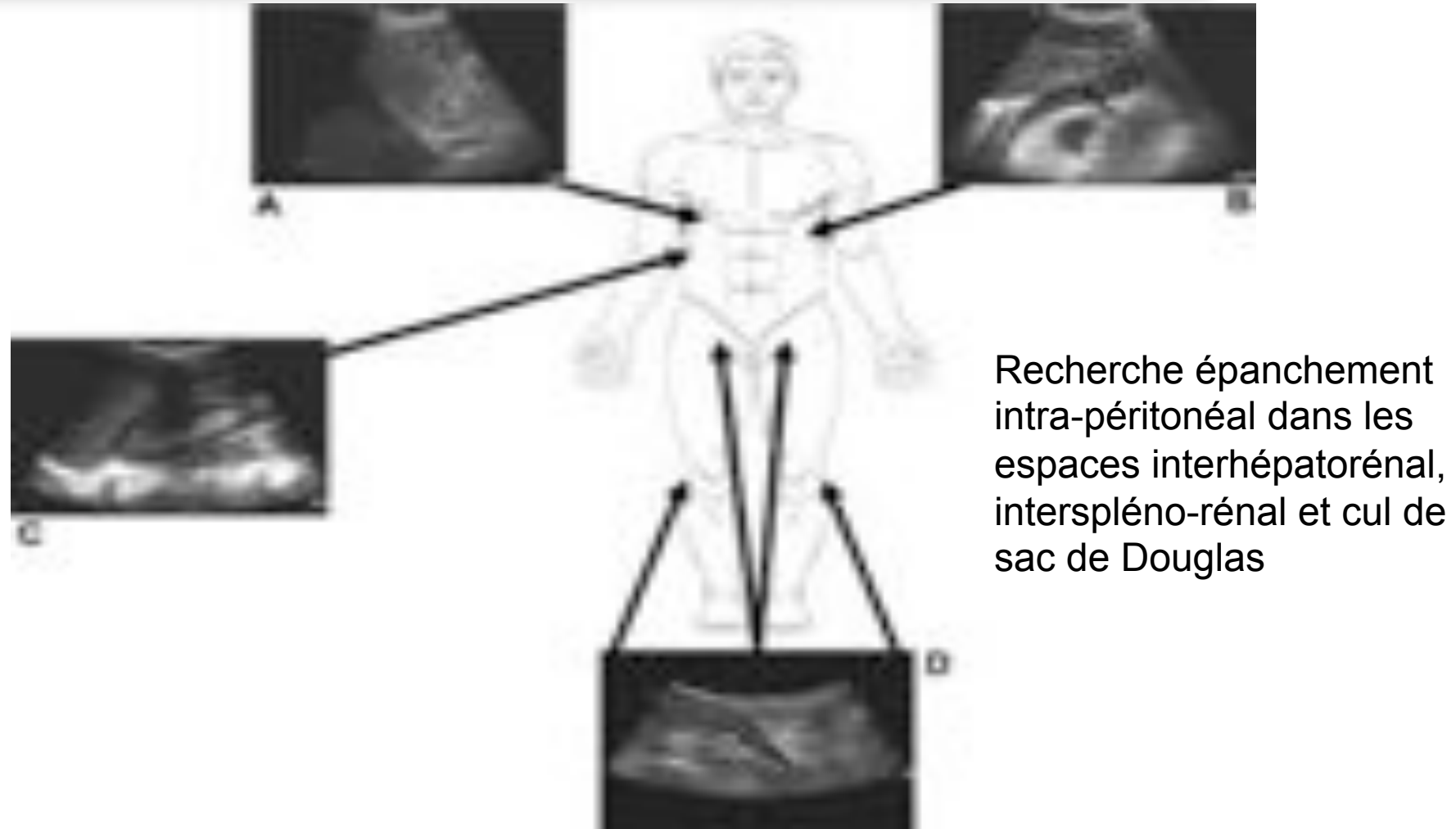
TP > 60 %

Plaq > 100000

Hemostase chir +/- arterio-embolisation

# Place de la FAST Echo

Extension examen clinique ? Outil de triage ?



## Not So Fast

M. Todd Miller, MD, Michael D. Fitzgerald, MD, FACS, William J. Brumley, MD, Thomas E. Ronson, PhD, and John Cox, MD

**Background:** Forced assessment with ultrasonography for trauma (FAST) as a screening tool in the evaluation of blunt abdominal trauma will lead to underdiagnosis of abdominal injuries and may have an impact on treatment and outcome in trauma patients.

**Methods:** From October 2001 to June 2002, a protocol for evaluating hemodynamically stable trauma patients with suspected blunt abdominal injury (BAI) admitted to our institution was implemented using FAST examination as a screening tool for BAI and computed tomographic (CT) scanning of the abdomen and pelvis as a confirmatory test. At the completion of the secondary survey, patients underwent a four-view FAST examination (Morrisville, Bedford, Va.) followed within 1 hour by an abdominal/pelvic CT scan. The FAST examination was considered positive if it demonstrated evidence

of free intraperitoneal fluid. Clinical, laboratory, and imaging results were recorded at admission, and FAST examination results were compared with CT scan findings, using the chi-square test.

**Results:** Patients with injuries for BAI were evaluated according to protocol ( $n = 372$ ). Thirty-seven cases were excluded for inadequate FAST examinations, leaving 335 patients for analysis. There were 211 true-negative FAST examinations, 41 true positives, 22 false negatives, and 4 false positives. Using CT scanning as the confirmatory test for hemoperitoneum, FAST examination had a sensitivity of 47%, a specificity of 88%, a positive predictive value of 87%, a negative predictive value of 87%, and an accuracy of 75%.  $\chi^2$  analysis showed significant discordance between FAST examination and CT scan (24%). ( $p < 0.001$ ) for patients with false-negative FAST examinations required

operatively for intra-abdominal injuries. No patient required admission for emergency management of injury. Of the 11 true-negative FAST examinations, 10 patients were noted to have intra-abdominal injuries without hemoperitoneum and 11 patients were noted to have nonperitoneal injuries.

**Conclusion:** Use of FAST examination as a screening tool for BAI in the hemodynamically stable trauma patient results in underdiagnosis of intra-abdominal injury. This may have an impact on treatment and outcome in trauma patients. Hemodynamically stable patients with suspected BAI should undergo routine CT scanning.

**Key Words:** Forced assessment with ultrasonography for trauma (FAST), Blunt abdominal injury, Computed tomographic scan, Positive predictive value, Negative predictive value, Ultrasound.

# Choc hémorragique

## Organisation

```
graph TD; A[Choc hémorragique Organisation] --> B[Protocole de transfusion massive]; B --> C[Lutter contre coagulopathie traumatique Ratio PFC:CGR]; C --> D[Place des produits dérivés du sang Acide tranexamique]; D --> E[Place de la biologie délocalisée]; E --> F[Algorithme de PEC hospitalière];
```

Protocole de transfusion massive

Lutter contre coagulopathie traumatique  
Ratio PFC:CGR

Place des produits dérivés du sang  
Acide tranexamique

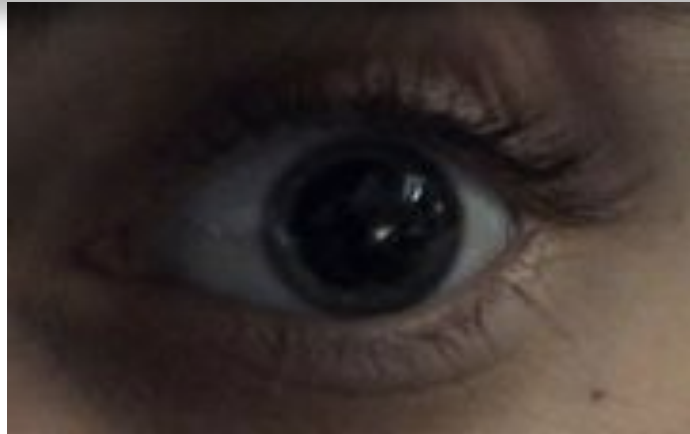
Place de la biologie délocalisée

Algorithme de PEC hospitalière



# Défaillance neurologique

D:



= HTIC décompensée



o  
u



# Osmothérapie

## Modalités pratiques

- Effet cellulaire osmotique et vasculaire
- Effet paradoxal dans territoire lésé avec risque accumulation intralésionnelle

- **Mannitol 20%** : Bolus : 0,25 à 1 g/kg en 15 min

Anticiper hypovolémie secondaire(diurèse)

Arrêt si Osmolarité > 320 mOsm/L

- **SSH 3%- 7,5%** : Bolus 6 ml/kg 3% ou continu 0,1 à 1 ml/kg/h)

Arrêt si Osmolarité > 360 mOsm/L

# Physiologie neurologique

## Particularités

Tête gros volume, faible tonus

Sutures, Dure-mère fixée, adhérente

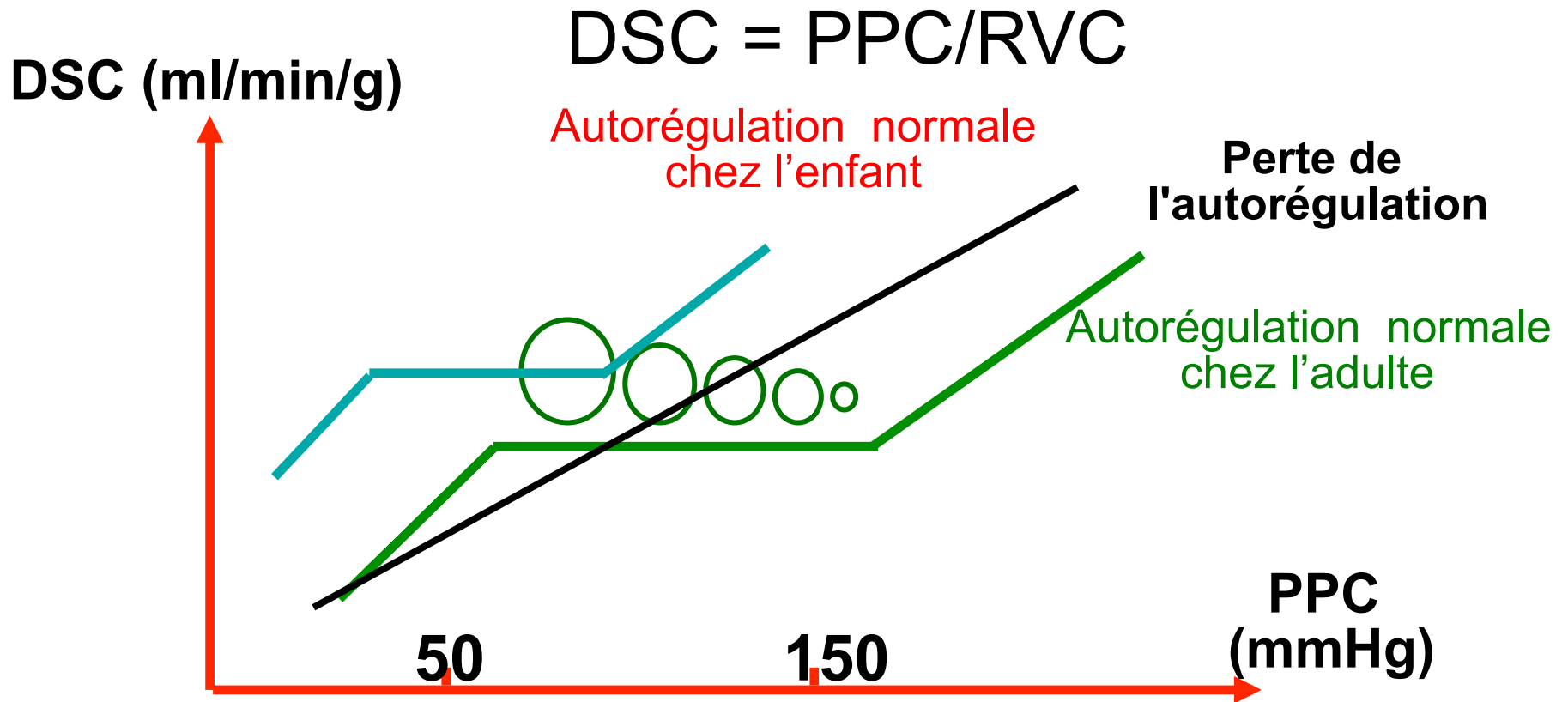
Cerveau riche en eau, moins myélinisé

Métabolisme intense, en développement

Plasticité ? Ou ...Vulnérabilité ?

# Autorégulation cérébrale

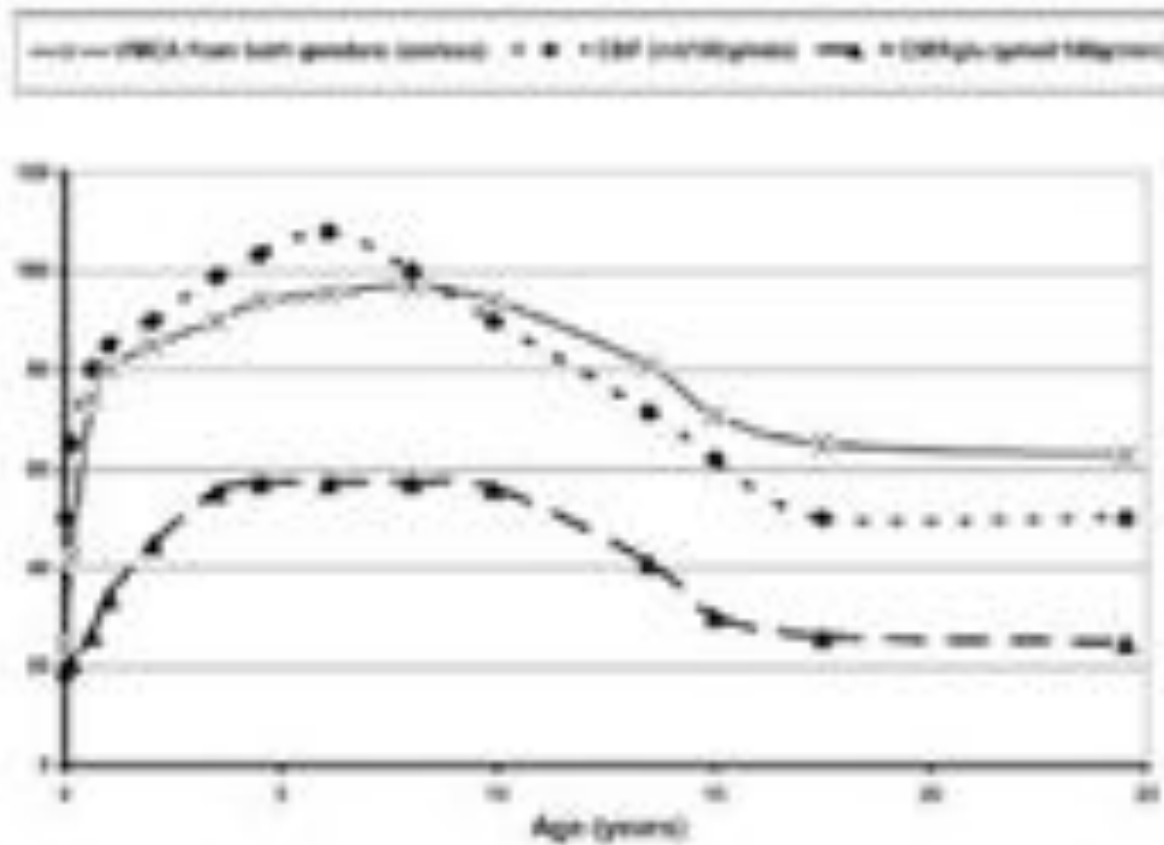
## Modalités



**PPC = PAM - PIC**

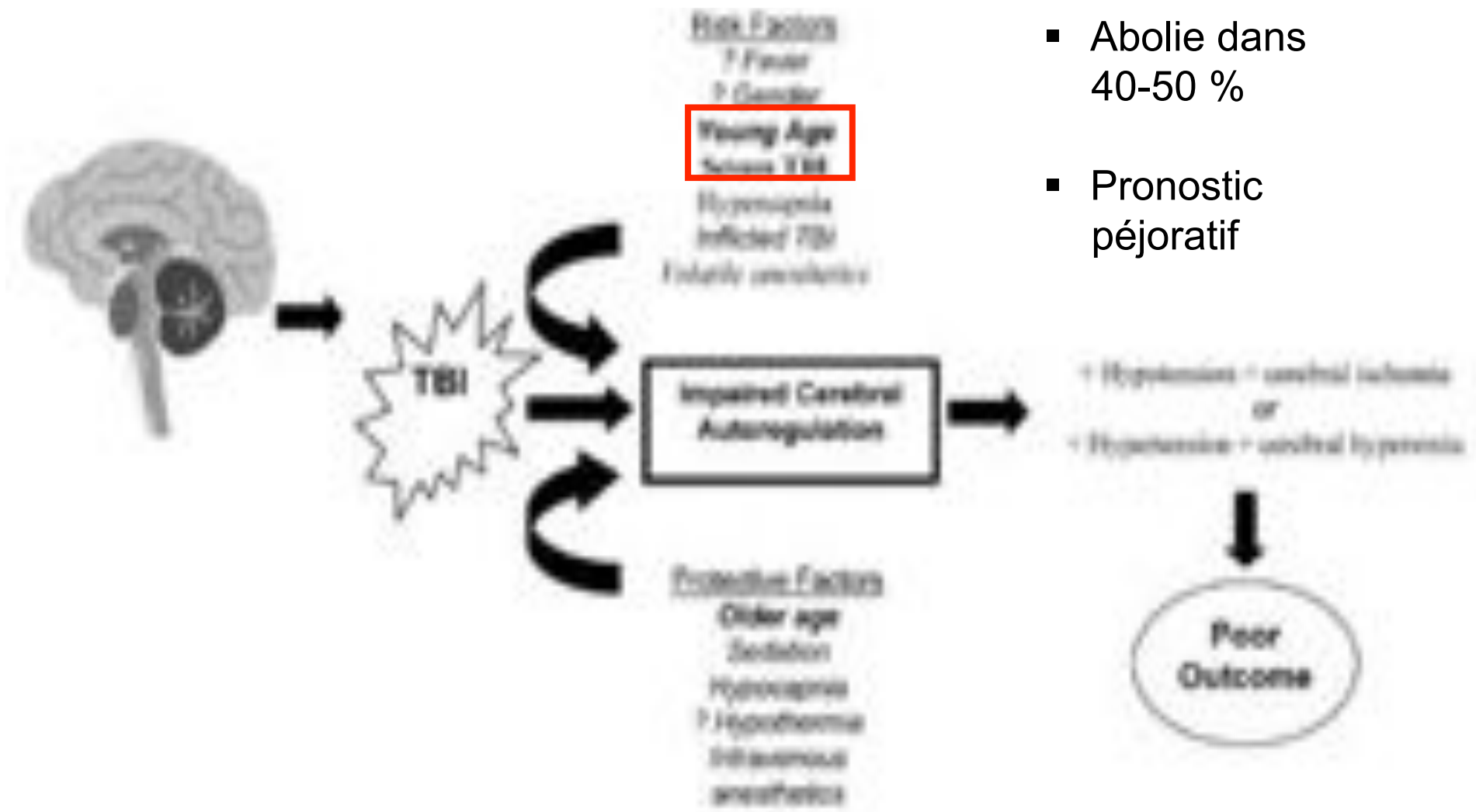
# Débit sanguin cérébral

## Variabilité liée à l'âge



# Young Age as a Risk Factor for Impaired Cerebral Autoregulation after Moderate to Severe Pediatric Traumatic Brain Injury

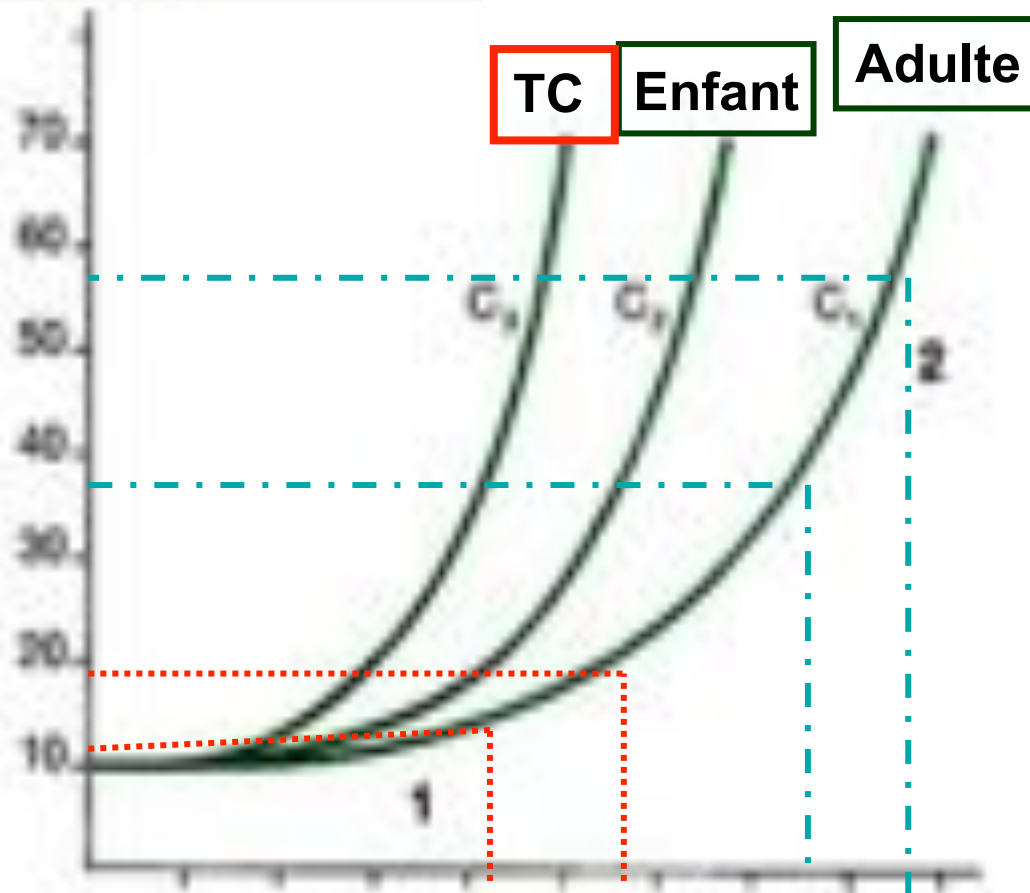
Serena S. Freeman, B.S.,\* Yuthana Udomphorn, M.D.,† William M. Amstead, Ph.D.,‡ Dana M. Fisk, R.N.,§  
Monica S. Vavilala, M.D.||



- Abolie dans 40-50 %
- Pronostic péjoratif

# Compliance cérébrale

PIC (mmHg)



Compensation

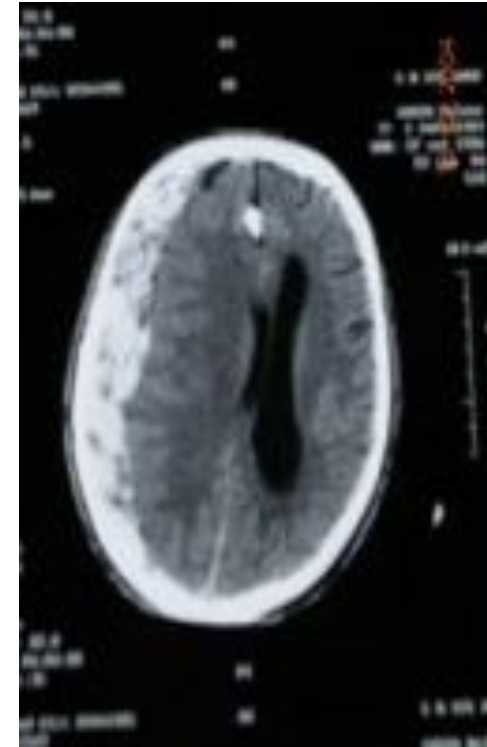
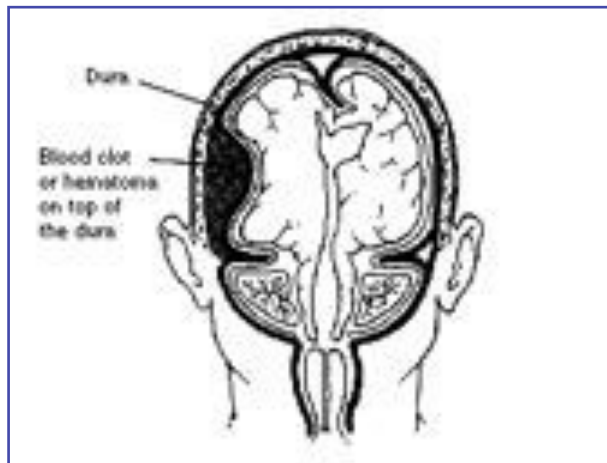
Volume intra-crânien (ml)

# Lésions cérébrales primaires

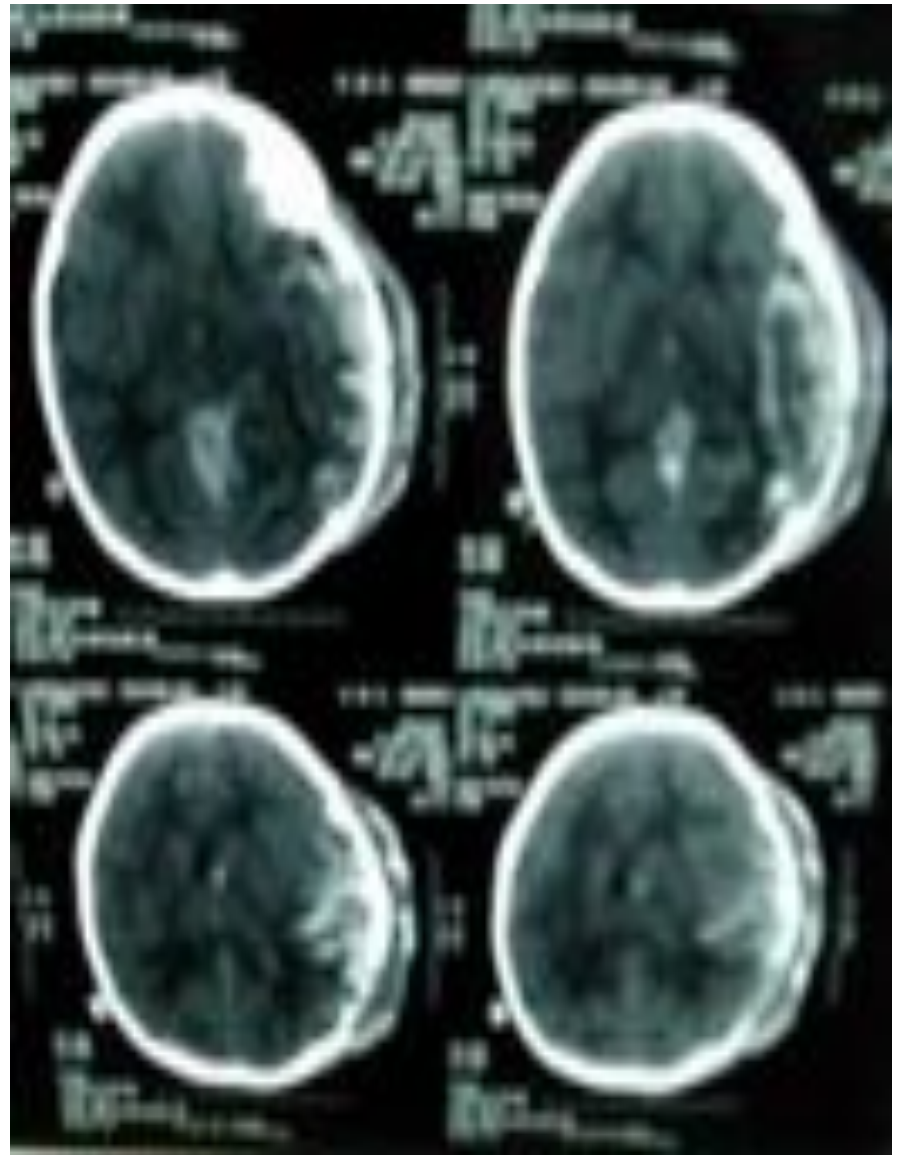
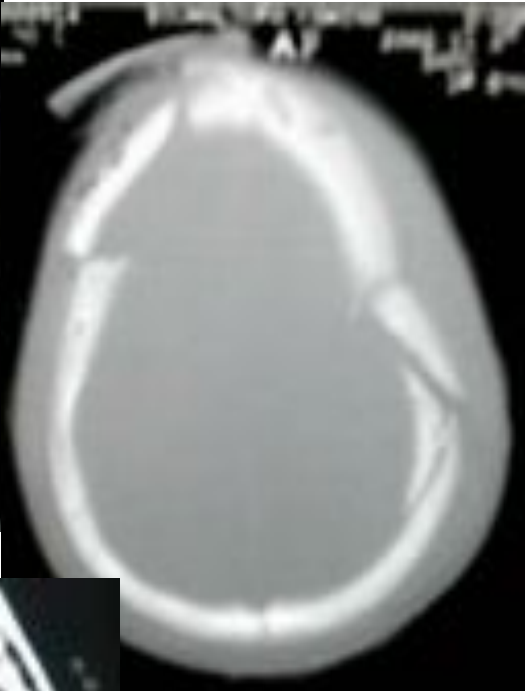
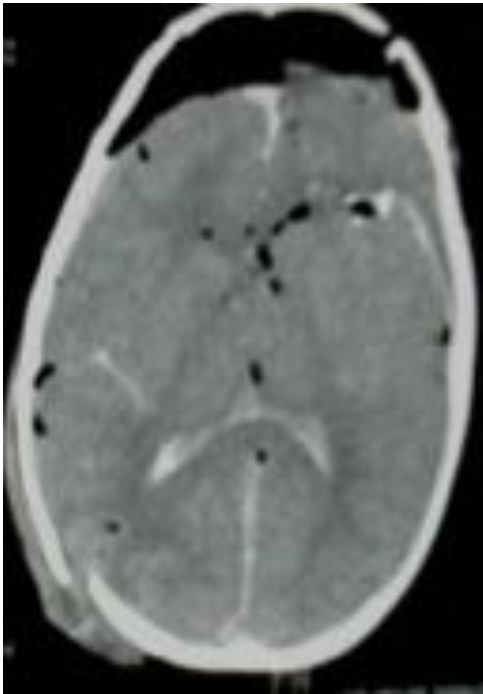
## Hématomes intracrâniens

Moins fréquents que chez l'adulte

10 à 30% selon les séries







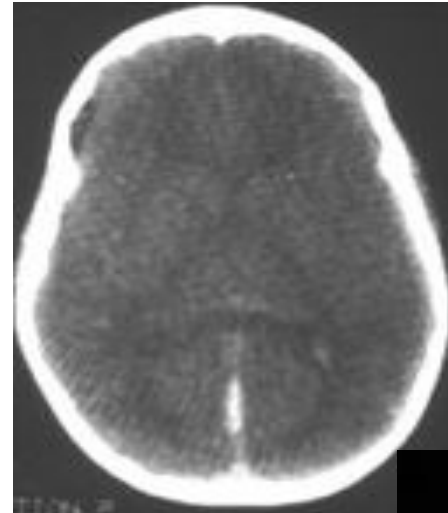
# Lésions cérébrales primaires

## Lésions axonales diffuses

Jusqu'à 90% des cas

Hypothèses:

Hyperhémie cérébrale ?  
Excitotoxicité plus sévère?



# Physiopathologie

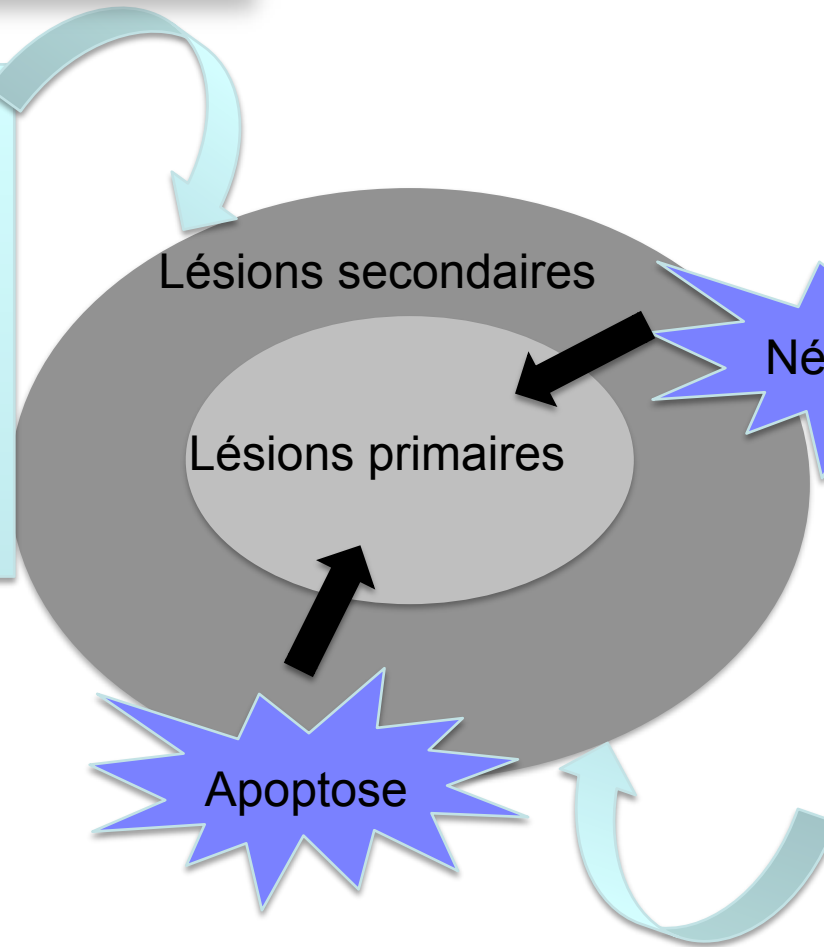
## Complexité



Lésions d'origine systémiques

- **Hypotension**
- **Hypoxémie**
- **Hypercapnie**
- **Hypocapnie**
- **Hyperglycémie**
- **Hyperthermie...**

**ACSOS**



**Nécrose**

**Apoptose**

**Mort neuronale**

Lésions d'origine centrale

- **HIC**
- **Œdème**
- **Brain swelling**
- **Hématome**
- **Vasospasme**
- **Hydrocéphalie**
- **Épilepsie**

# Défaillance neurologique

## Evaluation

- Apprécier les troubles de conscience
  - Score de Glasgow pédiatrique

# Score de Glasgow pédiatrique

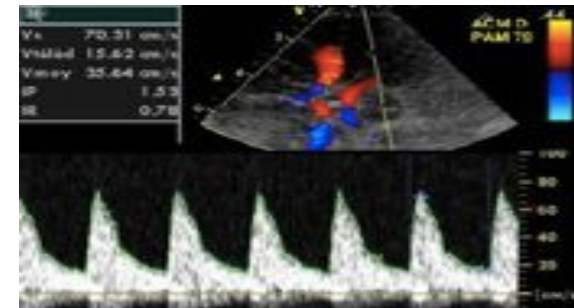
## Adaptation

Score	Ouverture des yeux	Meilleure réponse verbale		Réponse motrice
		> 2 ans	< 2 ans	
6	-	-	-	A la demande
5	-	Orientée	Mots/ babillements	Flexion adaptée
4	Spontanée	Confuse	Cri irritable	Flexion inadaptée
3	Au bruit	Inappropriée	Cri inapproprié	Décortication
2	A la demande	Incompréhensible	Gémissement/ Geignement rare	Décérébration
1	Absente	Absente		Absente

# Défaillance neurologique

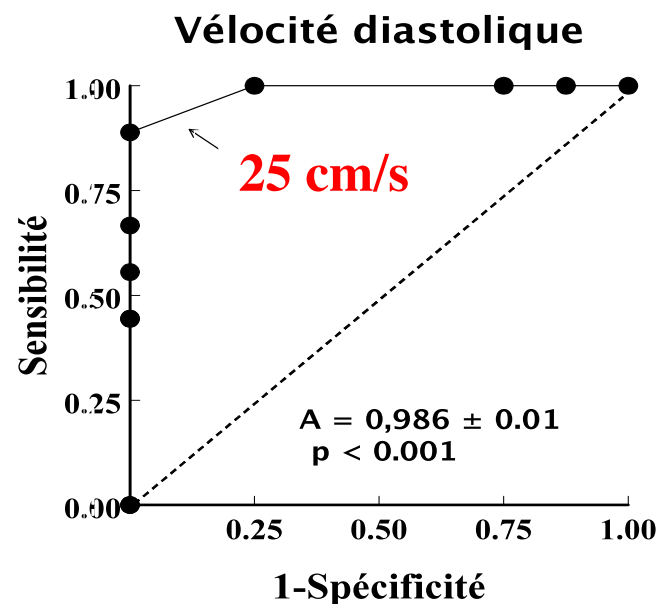
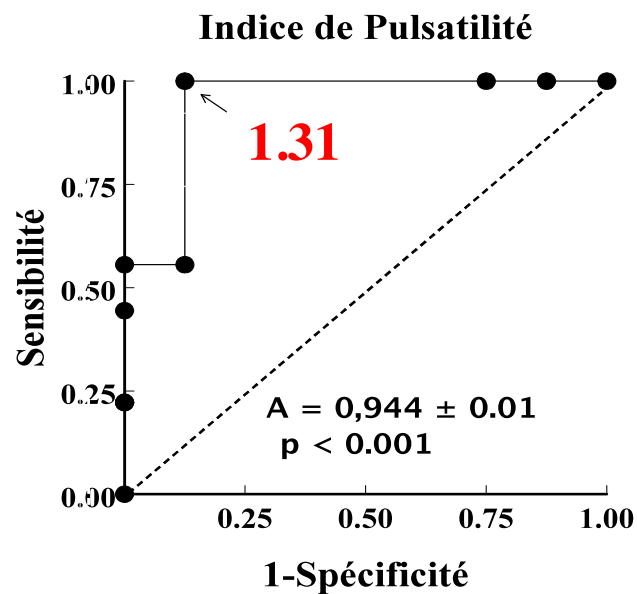
## Evaluation

- Apprécier les troubles de conscience
  - Score de Glasgow pédiatrique
  - État pupillaire et signes déficitaires
  - Doppler transcrânien précoce
- Particularités du polytraumatisé
  - Évaluation après stabilisation cardiorespiratoire
  - Analyse du GCS en fonction de la sédation



Fabien Trabold  
Philippe G. Meyer  
Stéphane Ranaivosoa

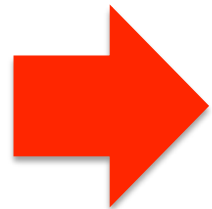
## The prognostic value of transcranial Doppler studies in children with moderate



# Défaillance neurologique

## Principe de prise en charge

- Prise en charge générale



Prévention des ACSOS +++

- Prise en charge spécifique : NEUROREANIMATION





# Prise en charge générale

## Homéostasie

Normotension

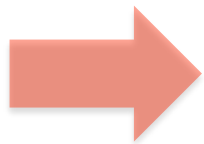
Normovolémie

Normoventilation

Normothermie

Normonatrémie

Normoglycémie



**MONITORAGE multimodal**

# Défaillance neurologique

## Principes généraux

### 1- Installation :

- Tête en rectitude
- Éviter compression jugulaire
- Lit surélevé à +30° sauf instabilité HDM, rachis

Chapter 15. Analgesics, sedatives, and neuromuscular blockade

### 2- Sédation analgésie

- Le plus souvent : Morphinique + Benzodiazépine
- Curarisation non systématique



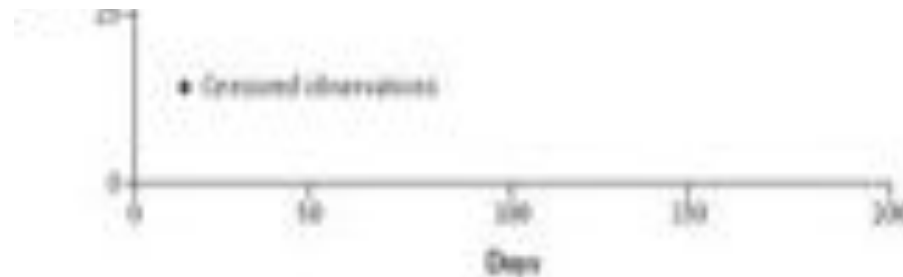
# Hypothermia Therapy after Traumatic Brain Injury in Children

James S. Hutchison, M.D., Roxanne E. Ward, B.A., Jacques Lacroix, M.D., Paul C. Hébert, M.D., M.H.Sc., Marcia A. Barnes, Ph.D., Desmond J. Bohn, M.B., Peter B. Dirks, M.D., Steve Doucette, M.Sc., Dean Fergusson, Ph.D., Ronald Gottesman, M.D., Ari R. Joffe, M.D., Haresh M. Kirpalani, M.B., M.Sc., Philippe G. Meyer, M.D., Kevin P. Morris, M.D., David Moher, Ph.D., Ram N. Singh, M.D., and Peter W. Skippen, M.D., for the Hypothermia Pediatric Head Injury Trial Investigators and the Canadian Critical Care Trials Group\*

*N Engl J Med* 2008; 358:2447-56

Outcome	Hypothermia Group (N= 108)	Normothermia Group (N= 117)	Relative Risk or Absolute Difference (95% CI)	P Value
<b>Primary</b>				
PCPC score 4–6 — no./total no. (%)	32/102 (31)	23/103 (22)	1.41 (0.89 to 2.22)	0.14
<b>Secondary</b>				
Overall mortality — no. (%)	23 (21)	14 (12)	1.40 (0.90 to 2.27)	0.06

PCPC = 4-6 à 6 mois  
 4: handicap sévère  
 5: état végétatif persistant  
 6: décès



# Plateau technique

1. Réanimateur
2. Chirurgie
3. Radiologie +/- interventionnelle
4. Laboratoire

Organisation de l'équipe  
Multidisciplinaire  
Trauma leader  
Distribution des tâches  
Circulation des informations



# Hiérarchisation du bilan initial

- Évaluation des fonctions vitales
- Vérifier les voies veineuses
- Vérifier l'intubation trachéale
  - Position sonde ++, P° Ballonnet
- Vérifier la position de la sonde gastrique
- Ajuster les réglages du respirateur
- Poursuivre/Ajuster la sédation - analgésie

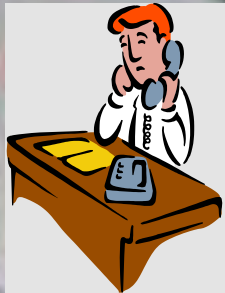
# A l'admission

## Bilan paraclinique

- Systématique
  - Rx rachis cervical (P), thorax (F), Bassin (F)
  - Échographie abdominale (FAST) + Doppler transcrânien
  - Bilan biologique exhaustif
  
- Après stabilisation et sous monitoring continu
  - TDM cérébrale et rachis cervical non injecté
  - TDM thorax et abdomen injecté
  - Autres : selon l'examen clinique ?

*Inventaire de toutes les lésions et potentiel évolutif  
=> priorités chirurgicales*

# Chain of Survival



**Alerte  
précoce**



**Réanimation  
préhospitalière**



**Trauma Center  
pédiatrique**



**Rééducation  
spécialisée**

Merci pour votre attention

# Protocoles de prise en charge

## Exemples

---



# Enfant polytraumatisé en préhospitalier

Prise en charge sur les lieux  
par une équipe **médicalisée**

**Stabilisation des  
détresses vitales**

Rechercher des lésions associées

Maintenir l'axe tête-cou-tronc

Perfusion: NaCl 0,9%  
Intubation en séquence rapide

≥ 1 abord veineux périphérique  
●\* rachis cervical

Maintenir la normovolémie  
PAS ≥ 90 mmHg

Ventilation mécanique : EtCO<sub>2</sub>: 35 mmHg  
Sonde oro-gastrique

Entretien de la sédation : benzodiazépine ± morphinique  
Surveiller: FC, PAS, GCS, EtCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>

Régulation par le SAMU

Centre de Traumatologie  
Pédiatrique

# Enfant polytraumatisé

Arrivée au Centre de Traumatologie Pédiatrique

Évaluation des fonctions vitales  
Monitoring invasif de la pression artérielle++

Stabilisation des  
détresses vitales

Bilan du polytraumatisme potentiel

Respiratoire  
Circulatoire  
Neurologique

Bilan radiologique minimal : RxP (F)  
rachis cervical (P), bassin (F),  
Échographie abdominale, Doppler TC

Patient stabilisé sous surveillance continue

Scanner cérébral  
Scanner rachis, thorax et abdomen

Indications chirurgicales rares Éviter la chirurgie non vitale

Monitoring: PAM, PIC, PPC, diurèse,  
analgésie-sédation

Réanimation