

Traumatisés graves en pédiatrie : Evaluation de la gravité et bilan lésionnel



Pr Etienne Javouhey

Service de réanimation et urgences pédiatriques

Hôpital Femme Mère Enfant, HCL

Université Lyon 1

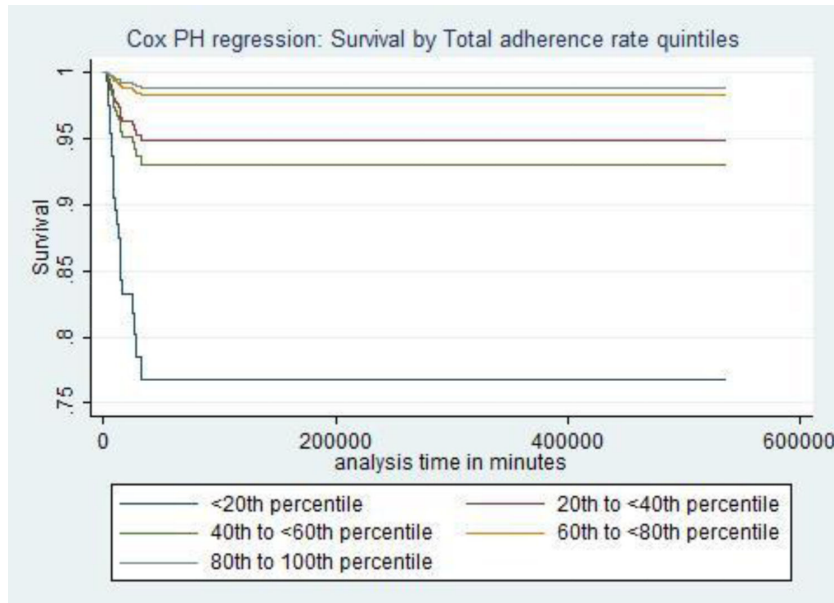
Objectif : limiter la mortalité et les séquelles

- Admission dans un **trauma center** améliore la survie, surtout si blessé grave *MacKenzie et al. NEJM 2006*
- Admission des enfants en **TC pédiatrique (PTC)** améliore la survie, surtout si grave, jeune < 5 ans
Potoka et al. J Trauma 2001, Orliaguet et al ICM 2001; Wang et al. J Trauma 2013, Suthya et al. JAMA Surg 2015
- **L'expérience** (volume de patient traité) et les **procédures standardisées**, la **formation**, l'entraînement améliorent les performances *Pineda et al Lancet Neurol 2013*
- Le **respect des recommandations** est associé à une meilleure survie *Vavilala et al. Crit Care Med 2014*
- La **rapidité de PEC** est cruciale: d'où organisation en déchocage trauma spécifique

Le Respect des recommandations améliore le devenir des TCG

% adhérence aux guidelines et impact sur la survie

Vavilala et al. Crit Care Med 2014



<i>Adherence Indicators Affecting Mortality</i>	<i>Prehospital 5 indicators*</i>
	aHR (95% CI)
<i>Direct transport to pediatric trauma center from scene</i>	
No; transport to outside hospital then pediatric trauma center	1.00 (---)
Yes; direct transport from scene	0.14 (0.03, 0.73)

Overall Adherence Rate Quintile (Percentile)	aHR (95% CI) Mortality*	aRR (95% CI) GOS***
< 20 th	1.00 (Ref)	1.00(Ref)
20 th to <40 th	0.20 (0.05, 0.80)	0.93(0.67, 1.29)
40 th to <60 th	0.27 (0.12, 0.61)	0.75(0.54, 1.04)
60 th to <80 th	0.06 (0.02, 0.17)	0.61(0.36, 1.05)
80 th to 100 th	0.04 (0.003, 0.57)	0.66(0.43, 1.01)

236 enfants
avec TC grave
5 sites USA

Morts évitables des enfants avec TC

255 DC après TC

Sharples et al BMJ 1990

125 (50%) avant admission

28 facteurs évitables (27 patients = 22%)

dont 25 inhalations et 3 « talked and died »

130 après admission

→ Intubation précoce

93 facteurs évitables (54 patients = 42%)

dont 21 « Talked and died »

24 Hématomes IC non diagnostiqués ou trait avec délai

→ Transfert vers Trauma Center (NC)

35 détresses respiratoires

13 lésions associées manquées

→ Bilan lésionnel Rapide, déchocage

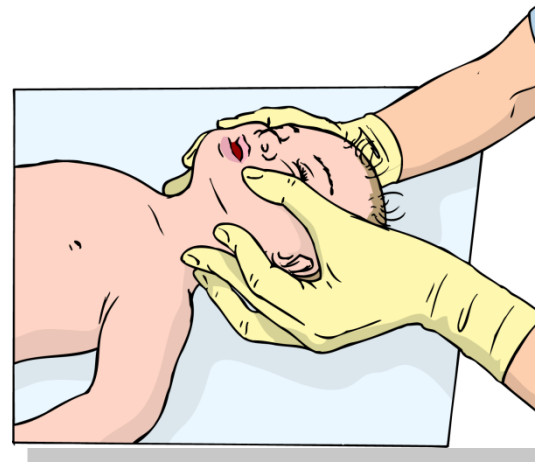
A_c-Voies aériennes

et stabilisation de la colonne cervicale

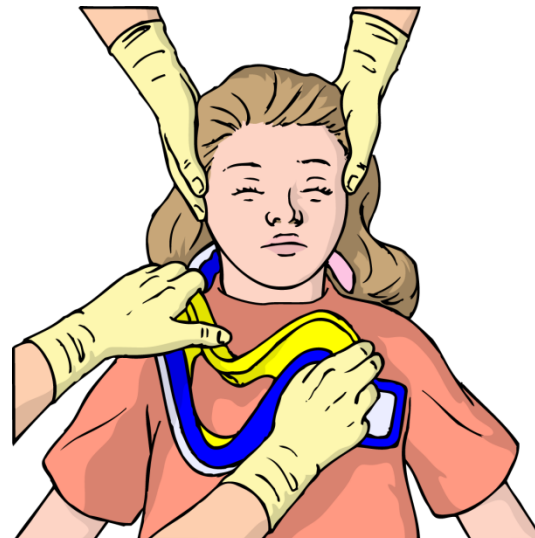
- Antépulsion mâchoire
- Ouverture des VA: aspiration, désobstruction CE
- Sécuriser les VA

Obstruées / A risque/ Sûres?

- Stabilisation dans l'axe de la **colonne cervicale**
- Placement d'un collier cervical (et sacs de sable/coquille)



Position neutre
chez NRS



B-Respiration et ventilation

- “Voir - écouter - sentir”
- FTVO: Fréquence, Efforts respiratoires – Ampliation – SpO₂
- Asymétrie auscultatoire : penser d’abord à l’intubation selective (30% des enfants admis au déchocage)
- **Pneumothorax**: hypoxie et retentissement CV, dilatation jugulaire, emphysème ss cut, deviation trachéale
- Echographie très utile en cas de doute
- Oxygène : **MHC** > **6l/min**

Drainage Hémothorax

Drainage ± remplissage vasculaire

But:

- Amélioration ventilatoire et HMD
- Éviter caillotage et surinfection
- Monitoring débit

Indications:

- Hémothorax massif (ss retarder la thoracotomie)
- Mauvaise tolérance
- Abondance > 200ml (adulte)
- Avant AG même si bien toléré

Thoracotomie

Instabilité HMD

100-200 ml/h

1500 ml d'emblée

1500 ml/24h

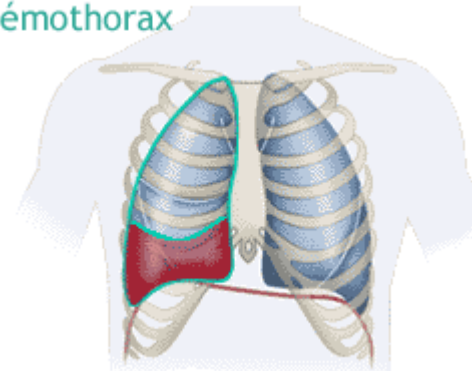
>15-20% MS

> 4 ml/kg/h

Adulte

Enfant

hémothorax



Obstruction ou arrêt respiratoire dans le trauma

- Obstruction par les tissus mous (langue, épiglote): sang, débris, tb Csce, position
- **Traumatisme crânien grave** (vigilance)
- Lésion de moëlle cervicale
- Intubation **ORO PHARYNGEE** / ventilation
 - Stabilité/ouverture des voies aériennes menacées
 - Ventilation inefficace au masque et/ou ballon
 - Nécessité d'une ventilation prolongée et contrôlée
 - GCS $\leq$ 8/15

**Un ACR rapidement récupéré en préhospitalier :
suspiçon de lésions médullaires**

A/B : agir pour corriger les difficultés ventilatoires
SpO₂ et ETCO₂ (surveillance+++)

Déplacement :

✓SIT en place?

✓35<ETCO₂<50mmHg: corriger

Obstruction : aspiration trachéale, sang,
butée/carène

PNO: auscultation, exsufflation

Equipement: pb de ventilateur,
vérification réglages, sédation/analgésie

Esophage : sonde oro-gastrique syst

C: prise en charge hémodynamique

- **F**réquence/**P**ouls/**P**ression/**P**erfusion/**P**récharge (Foie jugulaires)
- **Tachycardie** et signes de choc (TRC)
- Objectif : **PAS > 80 + (2 x âge)** chez >1 an, **PAM si TCG**
 - **PAM ≥ 55 mm Hg si moins de 2 ans**
 - **PAM ≥ 65 mm Hg si plus de 2 ans**
- **Priorité = Contrôle des hémorragies**
- **Evaluation des pertes sanguines, Hemocues répétés**
- **Remplissage précoce +++:** SS Isotonique, solutés balancés
- Pas de solutés hypotoniques (G5 et RL)
- Voie d'abord sûre : 2VVP ou **KTO**, VVC, Sheldon, SAD
- Amines vasopressives sur voie dédiée : Noradrénaline

Contrôle des hémorragies externes+++

- Contrôle des hémorragies externes
 - par **compression directe** (pansements et gants)
 - Penser au scalp!: agrafes, sutures urgentes
 - Pansements hémostatiques
 - Réduction fracture ouverte
- Pince hémostatique ou garrot si hémorragie massive (plaie par armes à feu, amputation)
- Les hémorragies internes peuvent générer un choc hémorragique et relever d'une PEC chirurgicale en urgence ou d'embolisation

Evaluation des pertes sanguines

< 25 %

25 - 40 %

> 40 %

FC	Tachycardie	Tachycardie	Tachycardie/Brady
PA	Normale	Normale ou diminuée	Diminuée
Pouls	Normaux	Faible	Filants/diminués
SNC	Irritable, confus	Léthargique à la douleur	Coma, réagit
Peau	Froide, pâle	Froide, marbrée TRC allongé	Froide, pâle TRC très allongé

Choc : evaluation clinique

Evaluation

- **Fréquence cardiaque** (calmer, réévaluer)+++
- Normes selon âge **PAS et PAM**

$$PAM_{\text{mini}} = 40 + 1,5 \times \text{Age (ans)}$$

$$PAM_{\text{moy}} = 55 + 1,5 \times \text{Age (ans)}$$

Haque Ped CCM 2007

- **Index de choc** (IS) ou SIPA (ajusté selon âge)++

1-3 ans	>1,2
4-6 ans	> 1,22
6-12 ans	> 1
> 12 ans	> 0,9

Linnaus J Ped Surg 2017

Prédit mieux le recours à une intervention que l'HypoTA
(*Acker Surgery 2017*)

- **Signes de mauvaise perfusion périphérique:**

- TRC > 3 sec
- Marbrures
- Extrémités froides

- **T°, hémocue** (*Allen J ped Surg 2014*), **Lactate**

D. Evaluation neurologique

- AVPU ou GCS pédiatrique; score moteur +++
- Mais aussi, comportement, interactivité (parents), pleurs
- Pupilles, oculomotricité
- Convulsions précoces peu graves en général
- Fontanelle : bon indicateur si tendue, mais fontanelle normale n'élimine pas HTIC
- **La fontanelle ne protège pas de l'HTIC aigue**

D. signes d'HTIC

Signes Communs

- Somnolence, apathie → COMA
- Vomissements en jet répétés
- Mydriase et strabisme (Paralysie III et/ou VI)
- Triage de Kocher-Cushing: **HTA**, **BDC** et **Respi irrégulière** lente

Chez le nourrisson

- Irritabilité
- Bombement fontanelle
- Disjonction des sutures
- Augmentation du PC
- Regard en coucher de soleil

Chez l'enfant

- Céphalées posturales et matinales
- Diplopie
- Œdème papillaire
- Sd Parinaud

D. Perfusion cérébrale

RFE TCG, Geeraesrst et al.

$$\text{PPC} = \text{PAM} - \text{PIC}$$

$$\text{DSC} = \text{PPC} / \text{Rvc}$$

Risque = Ischémie

*Allen Pediatr Crit Care Med 2014

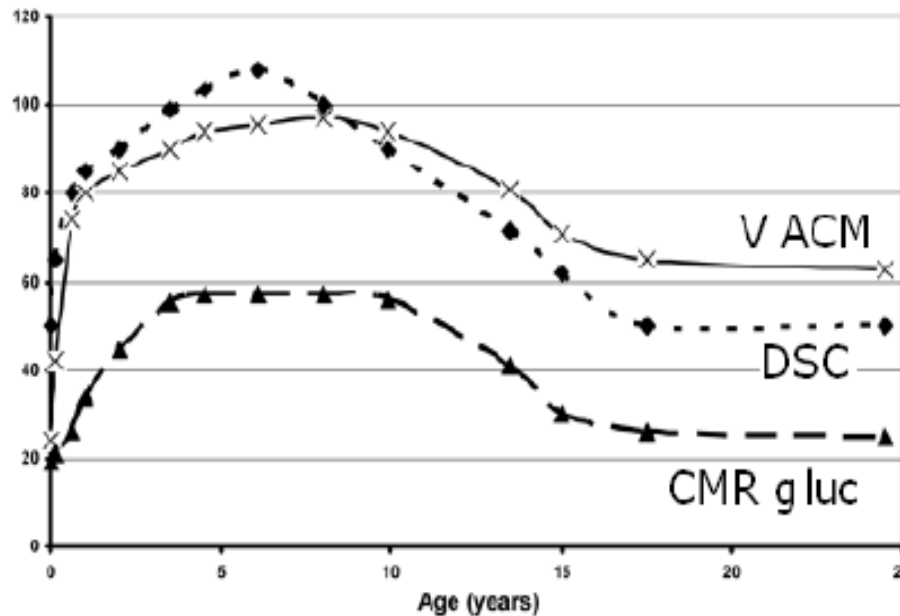
Age	PAM	PPC*
0-5 ans	> 45 (0-2ans) > 50	> 40
5-11 ans	> 60	> 50
11-17 ans	> 70	> 50-60
> 17 ans	> 80	> 60

Doppler transcrânien: variabilité liée à l'âge

Profondeur:

25-30 mm avant 1 an

45-50 adolescent



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

Udomphorn Y. *Pediatr neurol* 2008

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

Limites des données physiologiques

Lerner et al. Prehosp Emerg Care 2016

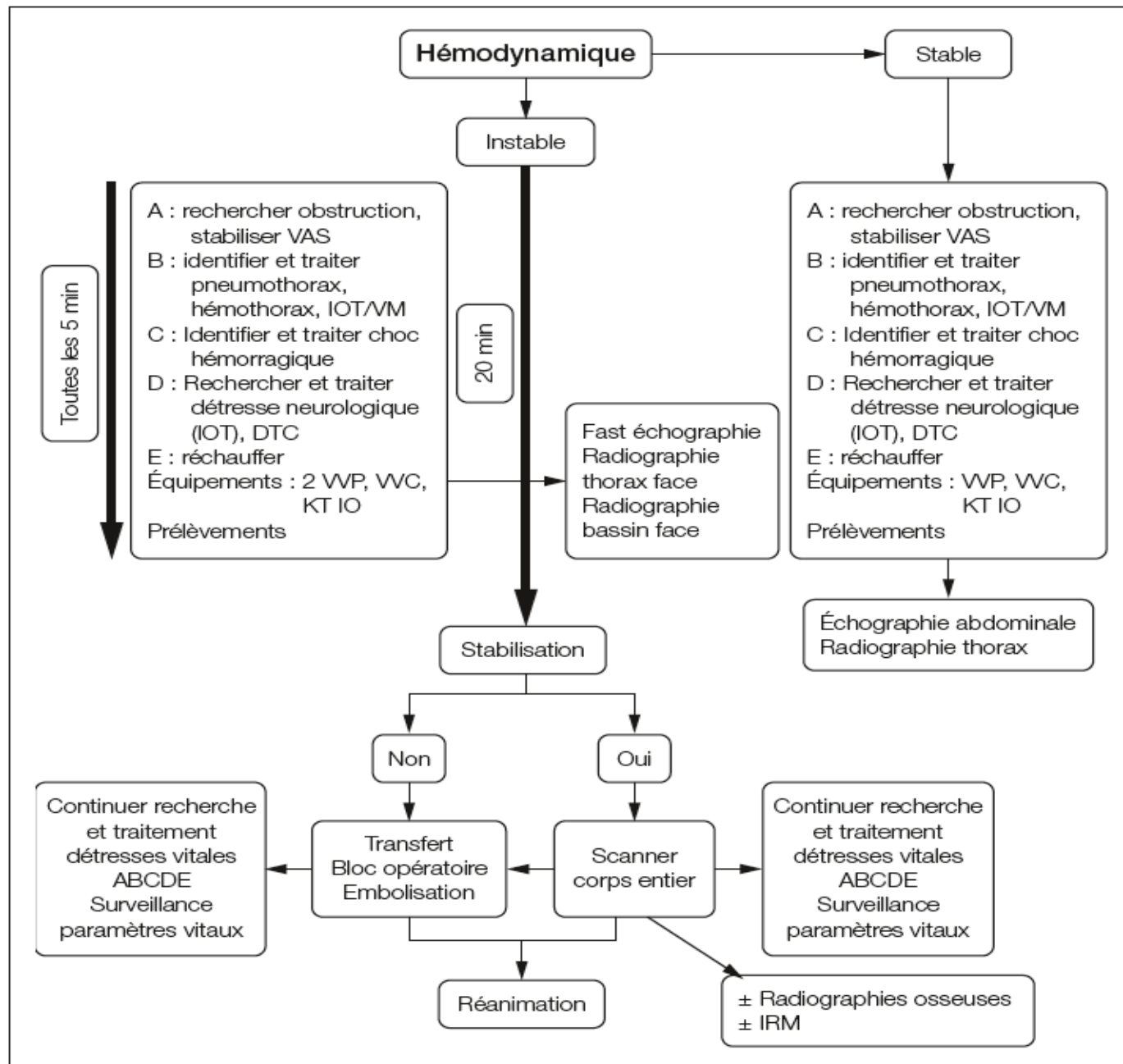
- Mauvaise correspondance des mesures physiologiques entre EMS et urgentistes
 - 54% de concordance sur GCS
 - 41% sur RR
 - 19% sur PAS
- Données manquantes fréquentes surtout chez enfants de moins de 4 ans

	GCS	PAS	RR
< 1 an	14%	79%	11%
1-4 ans	7%	46%	8%%
10-15	2%	8%	2%

Evaluer
Agir
Réévaluer
Stabiliser
Transporter



- 30 minutes

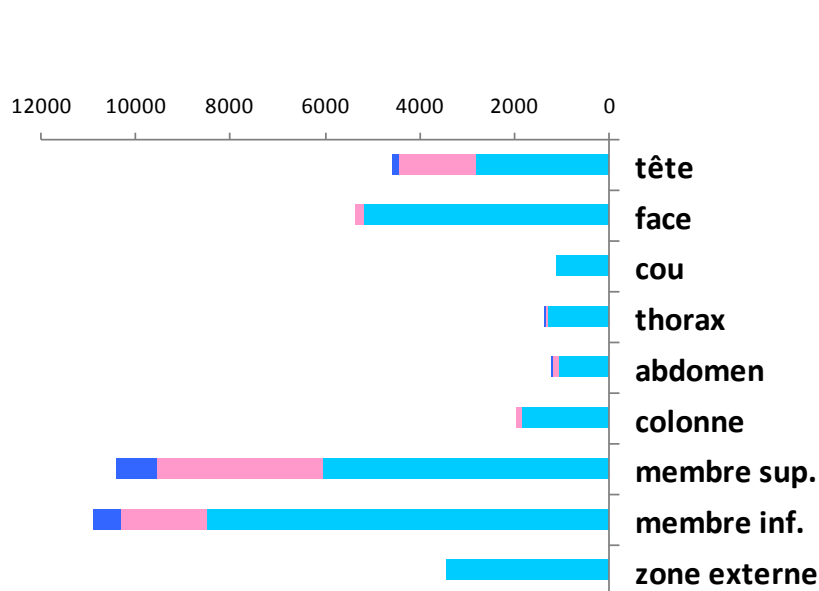


Javouhey E, De Queiroz M. Prise en charge en salle de déchoquage de l'enfant traumatisé grave. Chap 44, 333-343; dans Urgences Chirurgicales de l'enfant. Editions Doin 2012

Description lésionnelle

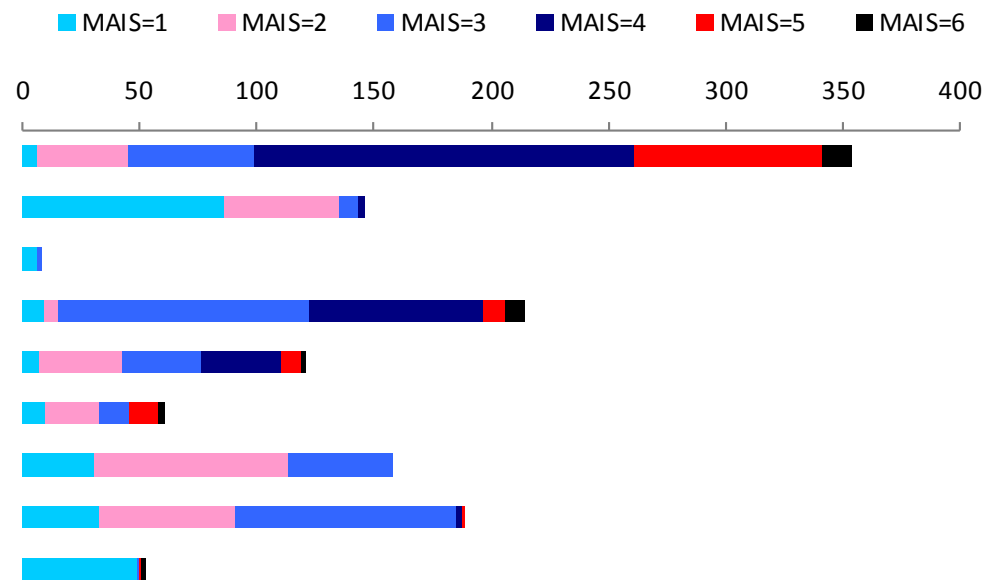
Blessés légers - modérés

ISS<16



Blessés graves

ISS ≥ 16



Pour 28000 victimes, **126 décès (0,45%)**, **334 blessés graves (1%)**

Létalité plus élevée chez 0-4 et 14-17 ans que chez 5-9 ans et 10-13 ans

Gravité des piétons (2,3%), passagers de voiture (1,6%) et 2RM (1,4%)

Attention aux enfants accidentés avec des engins agricoles, tracteurs, camionnettes

Spécificités lésionnelles cérébrales

- + de lésions osseuses
- - d'hématomes intra-crâniens (frontaux)

Gorie J Neurotrauma 2001

- HED - fréquents, fracture associée (60% des cas).
- HSD + fréquents, nourrisson < 1an ! Enfant secoué!
- Coup-contrecoup (++) chez enfant)
- SCIWORA = Spinal Cord Injury WithOut Radiological Anomalies (projection, ceinture ventrale)
- Dislocation atlanto-axiale, hématome rétroclival

Spécificités lésionnelles

- **Plus de lésions diffuses**

- **oedeme cérébrale diffus** = brain swelling ou big black brain (3 fois plus fréquents / adultes): 75% coma d'emblée mais 25% aggravation secondaire « enfant qui parle et qui meurt »

Graham J Clin Pathol 1989

- LAD + fréquentes (50 vs 30%)

Mazurek J Acc Emerg Med 1994

- **corps calleux, base du cerveau, tronc**

Gorrie J Neurotrauma 2001, Bissonnette Ann Fr Anesth Réanim 2002, 2003

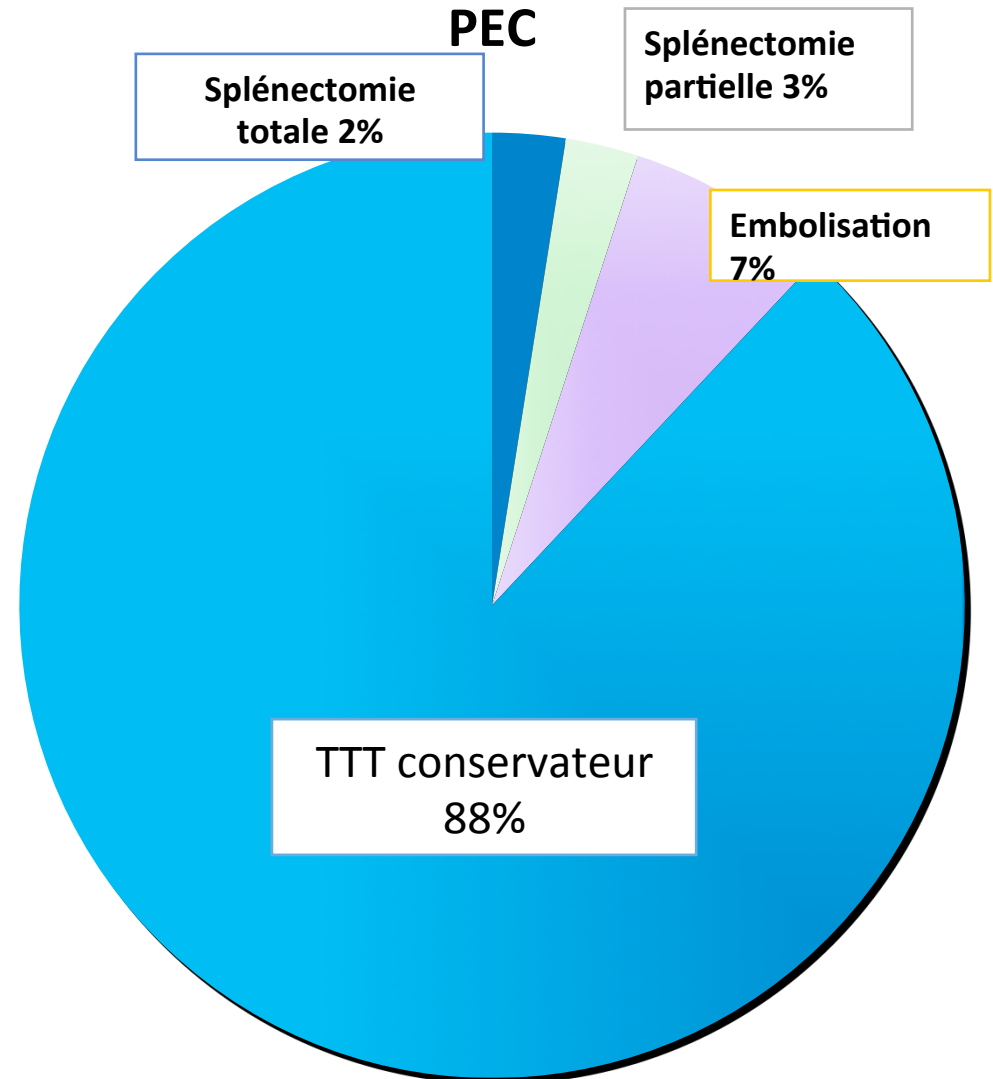
Enfants secoués

- Avant 1 an, Médiane 4 mois
- HSD(80%)+ HSA + oedème, fractures, HIC
- Hémorragies rétinienne (75-80%)/FO
- Malaise, **Apnées**, pâleur, bradycardie, fontanelle+
- HTIC, Anémie
- Circonstances non traumatiques ou incohérentes
- Courbe de PC++
- Bilan lésionnel complet: IRM cérébrospinale, RX
- PEC sociale et psychologique
- Séquelles neuro-cognitives+++, tb sensoriels

Recommandations HAS 2017

Traumatisme abdominal de l'enfant: l'expérience lyonnaise

- 41 Traumatismes de rate:
 - 1 splénectomie totale
 - 1 splénectomie partielle
 - 3 artério-embolisation dont 1 multisite (rate+ bassin)
- 29 Traumatismes hépatiques:
 - 1 artério-embolisation
- 12 traumatismes du bassin:
 - 2 chirurgies (fixateur externe)
 - 1 artério-embolisation (multisite)



Traumatisme de rate

- Etude australienne *Adams et al. Injury 2018*
 - 2000-2011; n= 101 enfants /907 opérés (11,1%)
 - 59 splénectomie soit 6,5%, mais 5,6% en TC pédiatrique
 - FR splénectomie : âge > 12 ans, admission centre non TC
 - 7 embolisation, 2% DC à J30
- Instabilité hémodynamique > blush
 - Nwomeh J Trauma 2004 : 27/216 blush, 6 chir
 - Cloutier J ped surg 2004 : 5/63 blush, 1 chir
- En général : succès de la stratégie conservatrice = 95%
- Complications secondaires (5 ans) = 0,44%



GRADE A = Détresse vitale non stabilisée

- Détresse respiratoire avec $\text{SpO}_2 < 95\%$ sous O_2
- PAS $< 70 + 2 \times (\text{âge en an})$ mmHg ou < 70 mmHg chez NRS < 1 an après 40 ml/kg remplissage vasculaire (RV) OU nécessité d'amines vasoactives
- GCS < 9 ou GCSm ≤ 4
- Transfusion pré-hospitalière

GRADE B

et/ou

ou

Détresse vitale stabilisée

- Détresse respiratoire avec $\text{SpO}_2 > 95\%$
- Hypotension corrigée par RV soit PAS $> 70 + 2 \times (\text{âge})$ ou > 70 mmHg < 1 an
- Pas d'hypotension mais

Tachycardie permanente

FC $> 160/\text{mm}$ si âge < 3 ans

FC $> 140/\text{mm}$ si âge > 3 ans

Et signes d'hypoperfusion périphérique:

TRC > 3 sec, marbrures, extrémités froides

$-9 \leq \text{GCS} \leq 13$

Lésion anatomique de gravité

- Trauma pénétrant (tête, cou, tronc) + abdomino-pelvien + racine membres
- Fracture ouverte crâne ou embarrure
- Trauma facial avec risque obstruction VAS
- Trauma thoracique avec volet ou déformation
- Trauma vertébro-médullaire avec déficit
- Trauma du bassin grave
- Lésion vasculaire d'un membre (hémorragie ou ischémie)
- Amputation au niveau poignet /cheville ou au dessus
- Hémopéritoine, hémothorax ou hémopéricarde (FAST écho)
- Brûlure associée étendue ou inhalation de fumée

Grade C

Et Age < 3 ans

GRADE C

Éléments de cinétique élevée:

- Chute > 3 fois taille de l'enfant
- AVP victime projetée ou écrasée
- Blast, décès autre victime

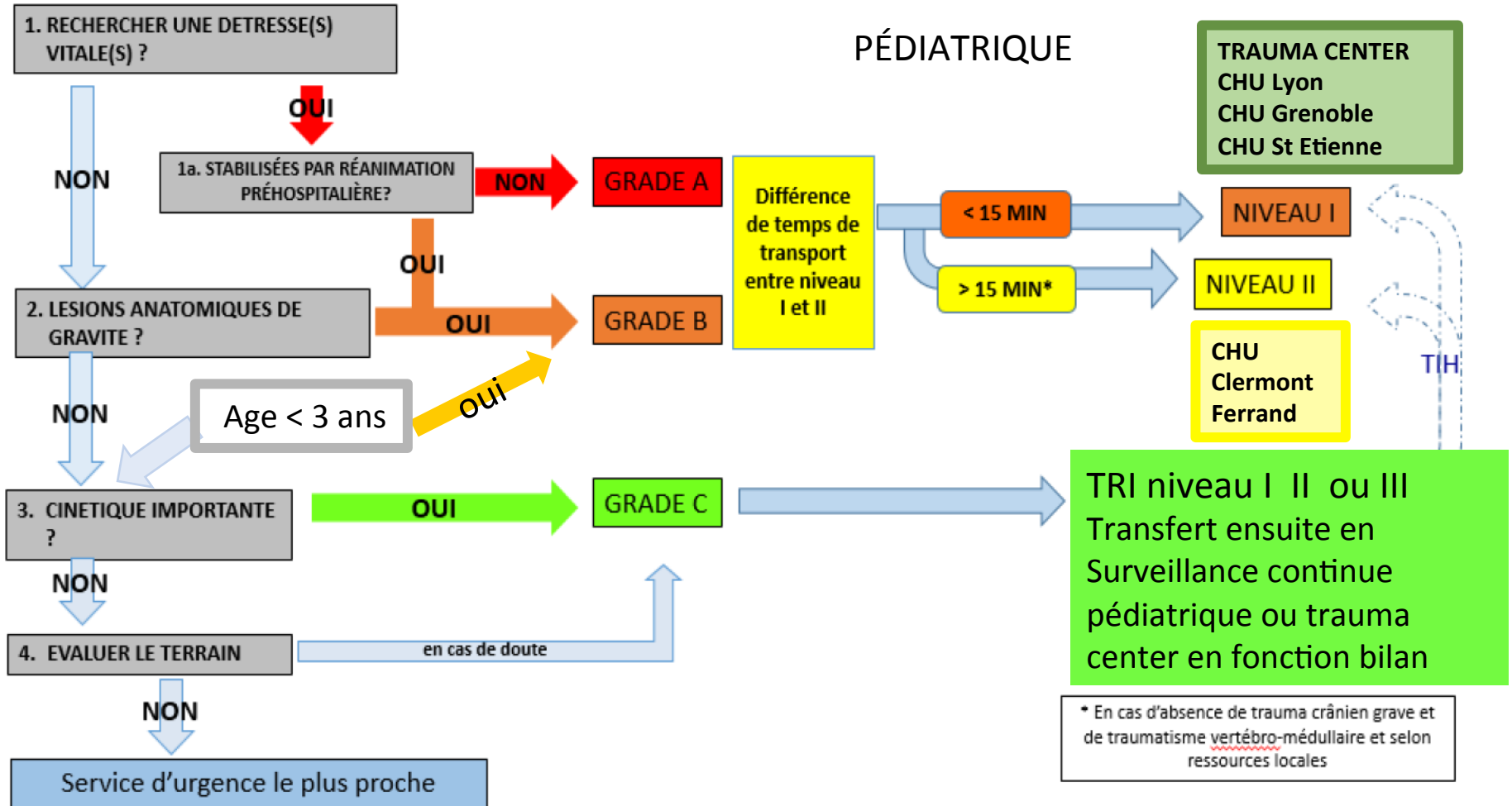
- Fracture de plus de 2 os longs proximaux (fémur ou humérus)
- Jugement clinique du SMUR (ou de l'équipe des urgences)

Terrain:

- Comorbidités associées
- Cardiopathie congénitale
- Insuffisance respiratoire chronique
- Maladies hématologiques, neuromusculaires

ALGORITHME TRIAGE PREHOSPITALIER TRAUMA ARA

PÉDIATRIQUE



Spécificités pédiatriques

- Tous les enfants < 16 ans grade A et B en centre niveau I ou II
- Tous les enfants < 10 ans (30 kg) grade C : au moins niveau III, avis pédiatrique systématique
- Centres niveau III pédia : USC nécessaire, chirurgien seuil âge, body scan H24 avec relecture seniorisée
- Anesthésie: seuil âge (variable selon les centres 3 à 10 ans)
- Réanimateur adulte H24

Imagerie

- Grade A et B : écho, DTC, RP et RX bassin au déchocage
 - Puis Bodyscanner systématique : ne pas oublier les TSA, relecture systématique à froid
 - RX osseuses selon clinique
- Grade C : Bodyscanner au cas par cas (irradiation, ex inutiles)
 - Systématique si polytrauma
 - TC isolé : TDM craniocervical
 - T abdo isolé : échographie et biologie puis discuter TDM (attention T rate mal vus à l'écho)
 - FAST écho peu contributive en pédiatrie

Biologie

- Kits prédéfinis selon grade clinique et selon âge
- Bilan global:
 - Hemocue, dextro, GDS, lactate Cai rapides
 - NFP, coag (ROTEM si choc hémorragique), Gpe ACI
 - Iono, Bhep, lipase (SD ceinture sécurité!), CPK
 - Toxiques, OH, cannabis, BHCG
- Réévaluation hemocue, GDS lactate, ROTEM

Conclusion

- Approche structurée ABCDE, protocolisée
- Anticipation et préparation
- Graduation en grades cliniques pour prioriser, adapter les ressources, mobiliser une équipe pluridisciplinaire
- Connaître qq spécificités pédiatriques
 - Voies aériennes, indication intubation large
 - hypoTA tardive, pertes sanguines céphaliques, lésions abdo
 - Fontanelle ne protège pas HTIC aigue
 - DTC selon âge
- BdyTDM si grade A et B
- Ne pas sous-estimer la gravité, ne pas sous-traiter: croire ce qu'on mesure et ce qu'on voit
- Organisation territoriale