

Damage Control Pédiatrique

SFMC

Jeudi 24 janvier 2018

Dr Stéphanie Fogel Malet
SAMU-SMUR /Urgences pédiatriques
Hôpital Necker Enfants Malades

Concept du Damage Control

- Décrit dans la Navy
 - Réparation des avaries les plus graves afin de maintenir à flot le bateau jusqu'au port.
- Damage control resuscitation et damage control chirurgical
- Restaurer la physiologie avant de restaurer l'anatomie

PEC pédiatrique habituelle

- « treat first what kills first »
- A : Airways
- B : Breathing
- C : Circulation
- D : Disability
- E : Environnement

Nouvelle ère : situations d'exception

- Situations d'exception
 - De plus en plus fréquentes
- Lésions exceptionnellement rencontrées en pédiatrie :
 - Plaie par arme à feu et par arme blanche
 - Explosions

Damage Control Pédiatrique

- Extrapolé à partir de l'expérience adulte
- Algorithme MARCHE
- Triade léthale : existe aussi chez l'enfant
 - Hypothermie
 - Acidose
 - Coagulopathie

Damage Control

- Prendre en charge en fonction des décès évitables
- Multitudes d'études :
 - *Dua A, Via KC, Kreishman P, et al. Early management of pediatric vascular injuries through humanitarian surgical care during U.S. military operations*
 - *Haas H, Fernandez A, Breaud J et Al. Terrorist attack in Nice : the central role of a children's hospital*
- Décès évitables : contrôle des hémorragies

La triade léthale

- Hypothermie
- Acidose
- Coagulopathie « traumatique » du choc hémorragique augmente aussi la morbidité et la mortalité en pédiatrie
 - *Patregnani JT, Borgman MA, Maegele M et Al : Coagulopathy and shock on admission is associated with mortality for children with traumatic injuries at combat support hospitals.*
 - *Sakellaris G, Blevrakis E, Petrakis I et Al : Acute coagulopathy in children with multiple trauma : a retrospective study*

Comment prendre en charge ces patients?

Changement de prise en charge par rapport au quotidien

- « treat first what kills first »
- C
- A
- B
- D
- E
- Algorithme « MARCHE »

« M » Contrôle des hémorragies

- Cause de décès évitable la plus fréquente
- Contrôle des hémorragies extériorisées
 - Compression manuelle
 - Difficile en cas de multiples victimes
 - Pansement compressif



« M » Contrôle des hémorragies

- Contrôle des hémorragies extériorisées (suite)

- Garrot tourniquet pédiatrique



- Garrot pneumatique pédiatrique

Delfi EMT



- Pansement hémostatique

- « pansement israélien »



« A »

Prise en charge des voies aériennes

- Élément majeur en cas de victimes pédiatriques :
VAS étroites, tissus mous abondants
 - Obstruction rapide des voies aériennes
 - Consommation d'O₂ supérieure → hypoxie précoce →
ACR
- Ouverture et protection des VA
 - Position adéquate
 - Aspiration
 - Intubation (Score de Glasgow < 8)
 - ISR :
 - Etomidate 0,2-0,4mg/kg > 2ans ou Kétamine 2-3mg/kg < 2ans
 - Célocurine 1mg/kg > 1 an 2mg/kg <1 an

« R » Exsufflation de pneumothorax

- Risque de pneumothorax plus important du fait de la mobilité du médiastin chez l'enfant
- Même technique d'exsufflation que chez l'adulte à la différence de la taille du cathlon (18G)

« C »

Prise en charge de la « circulation »

- Petit volume sanguin circulant (70 à 80ml/kg)
 - Choc hémorragique plus rapide
 - Coagulopathie de dilution lors du remplissage vasculaire
- Mécanismes de compensation du choc plus efficace chez l'enfant
 - HypoTA tardive et retard à la PEC
 - Choc sévère lorsqu'il se déclare

Définition de l'hypotension artérielle

- Avec un brassard adapté +++
 - Doit couvrir au moins 80% de la circonférence du bras
- En fonction de la Pression Artérielle Systolique
 - PAS limite $< 70 + (2 \times \text{âge en années})$ mmHg
 - PAS cible $> 90 + (2 \times \text{âge en années})$ mmHg
- En fonction de la Pression Artérielle Moyenne
 - PAM $< 40 + (1,5 \times \text{âge en années})$ mmHg

Concept d'hypotension artérielle permissive

- Avec traumatisme crânien
 - < 2 ans : PAM > ou = 55mmHg
 - 2 à 10 ans : PAM > ou = 65mmHg
- Sans traumatisme crânien associé
 - < 2 ans : PAM > ou = 45mmHg
 - 2 – 10 ans : PAM > ou = 55mmHg

« C » Remplissage vasculaire et amines vasopressives

- Remplissage vasculaire « à petits volumes »
 - Par du sérum physiologique 10ml/kg
 - VVP 22G ou KTIO
- Amines vasopressives
 - Dès le 2^{ème} remplissage vasculaire
 - Par de la noradrénaline en 1^{ère} intention
- Transfusion dès l'arrivée à l'hôpital

« C » Utilisation d'acide tranexamique

- Lors des hémorragies sévères
- Efficacité démontrée chez l'adulte
 - Taux de mortalité diminué
 - 1g IVL en 10 min puis 1g sur 8 heures
- Pas d'étude sur la dose pédiatrique
 - 10mg/kg (max 1g) en 10 min puis 10mg/kg sur 8h

Autre agent hémostatique

- Calcium
 - Indispensable pour la coagulation
 - Chlorure de Calcium :
 - 20mg/kg
 - si Ca ionisé $<0,9\text{mmol/l}$
 - si transfusion d'une masse sanguine

« H » Prévention de l'hypothermie

- Enfants particulièrement vulnérables +++
 - Survenue rapide chez l'enfant : ratio SC/P augmenté , peau fine.
 - Aggrave les troubles de l'hémostase
- Couverture de survie
- Cellule sanitaire chauffée

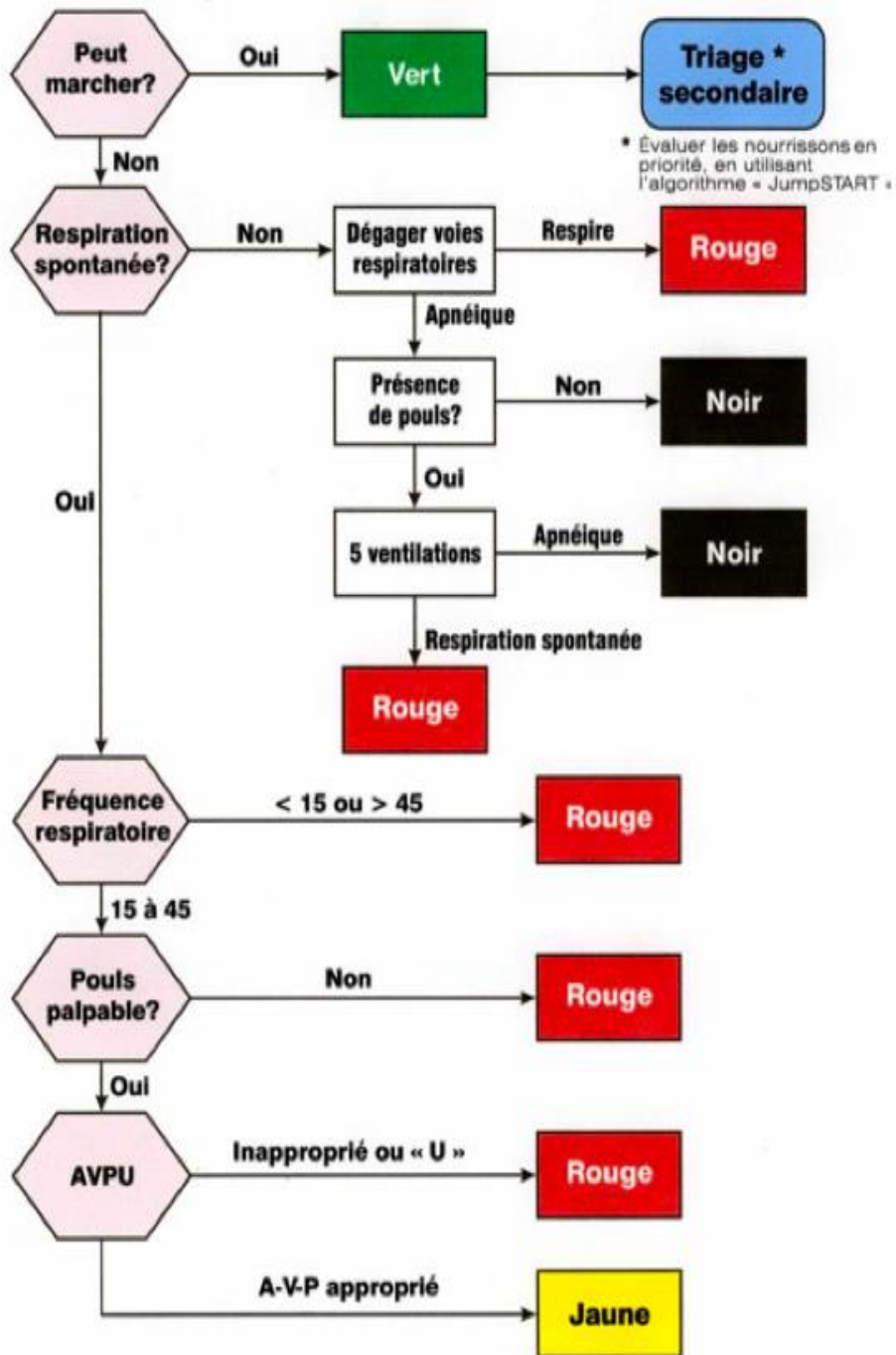
« H » Prévention des ACSOS

- Agressions cérébrales secondaires d'origine systémique
 - Hypoxémie
 - Hyper/hypotension artérielle
 - Hyper/hypocapnie
 - Métabolisme de base augmenté : risque d'hypoglycémie

« E » Evacuation

- Difficultés organisationnelles liées à la pédiatrie
 - Orientation des victimes pédiatriques
 - Hôpital de proximité
 - Hôpital Adulte/ Hôpital Pédiatrique
 - Triage des victimes pédiatriques
 - EU/UA/UR/impliqués
 - Médecin de « tri » expérimenté
 - Echelle Jump Start
 - Réglette de Broselow

Echelle Jump Start



« E » Evacuation

- Difficultés organisationnelles liées à la pédiatrie
 - Identification des victimes pédiatriques
 - Âge peu avancé
 - Incapacité de donner son identité
 - Non respect des ordres donnés : gestion de foule difficile
 - Quantité particulièrement importante de matériel : taille différente selon l'âge
 - Risque de dotation insuffisante si multiples victimes du même âge

Vulnérabilités émotionnelles liées à la pédiatrie

- Enfant = vulnérabilité, insouciance
- Travailler sans se faire déborder par ses émotions
- Risque d'over triage
 - Saturation de la chaîne de soins
- Situation psycho traumatisante
 - Pour les victimes
 - Pour les familles
 - Pour les soignants

Conclusion

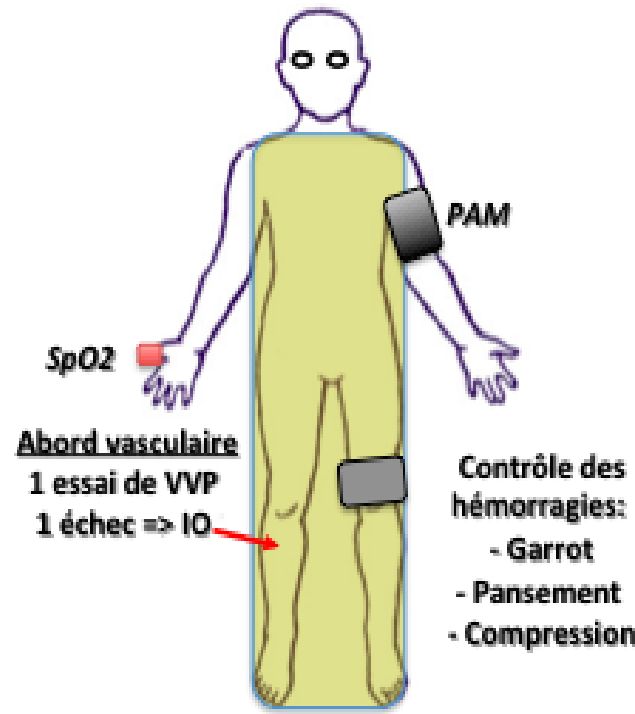
- Se préparer
 - Équipes médicales et paramédicales
 - Equipes hospitalières et pré hospitalières
- Fiche mémo
 - Support pédagogique dans un contexte émotionnellement traumatisant
 - Limiter les risques d'erreur
 - Pour tout médecin susceptible de prendre en charge des enfants polytraumatisés

DAMAGE CONTROL PEDIATRIQUE

- 1/ Objectif hémodynamique**
 - TC* : PAM ≥ 55 mmHg si < 2 ans
 ≥ 65 mmHg si > 2 ans
 - Pas de TC: conscient + pouls radial et/ou PAM ≥ 45 mmHg si < 2 ans
 ≥ 55 mmHg si > 2 ans
- 2/ Remplissage vasculaire**
 - 10 mL/Kg x 1 à 2 fois en 10 min (cristalloïde isotonique ou colloïde)
 - Si insuffisant => Noradrénaline (début à 0.1 µg/Kg/min)
- 3/ Acide tranéxamique**
 - < 30 Kg: 10 mg/Kg puis 10 mg/Kg/h
 - ≥ 30 Kg: 1 g puis 1 g en 8 heures

- 4/ Mise en condition**
 - Garrot ± pansement
 - VVP => intra-osseuse si 1 échec
 - Exsufflation pneumothorax: 2° EIC antérieur
 - Prévention hypothermie
 - HemoCue®
 - Augmentin 50 mg/Kg

- 5/ Perfusion de base: NaCl 0.9%**
 - = 4 mL/Kg/h pour les 10 premiers Kg
 - + 2 mL/Kg/h par Kg > 10 Kg
 - + 1 mL/Kg/h par Kg > 20 Kg
 - ex: 15 Kg => $(4 \times 10) + (2 \times 5) = 50$ mL/h



- 6/ Lutte contre l'hypothermie+++**
 - Maintien T $> 36^\circ\text{C}$
 - Recouvrir
 - Réchauffer

10/ Réévaluation clinique régulière

- 7/ Libérer les voies aériennes + maintien VS: O2: 8 L/min**
 - Intubation: si GCS ≤ 8**
 - Voie orale
 - Taille sonde: $(\text{Poids}/10) + 3$ ou $[\text{Age (ans)}/4] + 3.5$
 - Repère aux arcades dentaires : Taille sonde x 3
 - Pr ballonnet > 20 cmH2O
 - Ventilation mécanique:**
 - VT: 6-7 mL/Kg
 - FR selon EtCO2
 - Objectifs:**
 - SpO2 $> 90\%$
 - 35 $< \text{EtCO}_2 < 38$ mmHg
 - Induction en séquence rapide:**
 - < 2 ans:
 - Kétamine: 3-4 mg/Kg
 - Célocurine: 2 mg/Kg
 - > 2 ans:
 - Etomidate: 0.2-0.4 mg/Kg
 - Célocurine: 1 mg/Kg

- 8/ Analgésie en VS: titration**
 - Kétamine ou
 - Morphine

- 9/ Sédation: titration**
 - Sufentanil ± midazolam

*TC: traumatisme crânien

Principes du "Damage Control" pédiatrique

1. Examen clinique rapide
2. Contrôle d'hémorragies extériorisées (4)
3. Oxygénothérapie au MHC (7)
4. Abord vasculaire (4)
5. Perfusion NaCl 9 % (5)
6. Maintien PAM (2, 3)
7. Exsufflation d'un pneumothorax (4)
8. Maintien T° >36 °C (6)
9. Analgésie-sédation (8, 9)
10. Réévaluation clinique régulière

Kg	<10	10-20	20-30	>30
FR /min	30	25	20	15
FC bpm	120	100	90	70
PAM	≥[1.5 x âge (années) + 40] mmHg			

Age	Bradycardie	Tachycardie
<1 an	<80 bpm	>180 bpm
≥1 an	<60 bpm	>160 bpm

Abord vasculaire

- 20-22 G si <10 Kg
- 18-20 G si 10-30 Kg
- 16-18 G si >30 Kg

Exsufflation par cathéter/drain
si ≤30 Kg: 18 G ou drain CH18
si >30 Kg: 16 G ou drain CH22

Dilutions des médicaments

Noradrénaline (1 mg dans 50 mL)

⇒ Débit en mL/h = poids/3 = 0.1 µg/Kg/min

Morphine (1 mL = 10 mg)

0,2 ml (2 mg) + 19,8 ml de EPPI

⇒ Morphine : 1 mL = 0,1 mg

Kétamine (5 mL = 50 mg)

Diluer 4 mL (40 mg) + 16 mL de EPPI

⇒ Kétamine : 1 mL = 2 mg

Poids estimé = [(âge en années + 4) x 2] Kg

Analgésie en VS = titration+++

- Morphine IV: 1^{er} bolus 0.05 mg/Kg puis 0.02 mg/Kg/5 min
- Morphine SC/IM = (dose IV x 1.5)
- Kétamine IV = 0.5 à 1 mg/Kg

Analgésie-sédation du patient intubé

- Sufentanil: 0.1-0.2 µg/Kg/h
- ± midazolam: 0.1 mg/Kg/h

Merci pour votre attention