

Les traumas pénétrants

Réunion académique de trauma

Marianne Beaudin

Chirurgienne pédiatrique

22 mars 2022





Attention, cette
présentation contient des
images sensibles

Objectifs de la présentation

- Pathophysiologie du trauma pénétrant et différences entre arme blanche et arme à feu
- Particularités à l'urgence dans la prise en charge du trauma pénétrant
- Particularités selon la région anatomique
- Investigations radiologiques
- Grandes lignes de la prise en charge chirurgicale

Épidémiologie

- Beaucoup plus rare que trauma contondant
 - Aux USA: environ 10% des traumas, ad 1500 décès/année
 - Au Québec: encore plus rare, surtout chez les moins de 14 ans
- USA>armes à feu, Canada et Québec>arme blanche
- Facteurs de risque pour trauma pénétrant aux USA: âge, sexe, race, statut socio-économique, ATCD de trauma par arme à feu

Ce patient arrive à l'urgence de
Ste-Justine...



Que faites vous?

- 1) J'enlève le couteau et je pèse très fort sur la plaie
- 2) Je demande à mon collègue de couvrir la salle de réa pour moi
- 3) Je prends une grande respiration et je me rappelle qu'en trauma, on fait toujours la même affaire (ou presque)!



KEEP

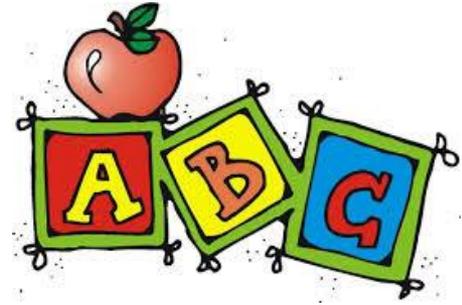
CALM

AND

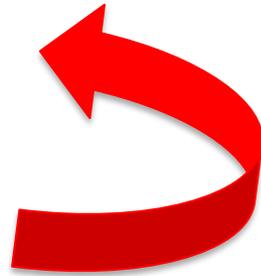
DO THE

ABC

Prise en charge initiale



- Évaluation primaire
 - Airway
 - Breathing
 - Circulation
 - Disability
 - Exposure
- Adjuncts to primary survey
- Évaluation secondaire



Airway

- Protéger la colonne cervicale si indiqué
- S'assurer que les voies respiratoires sont perméables
- Procéder à un airway définitif si indiqué (simultané vs. retardé)

Breathing

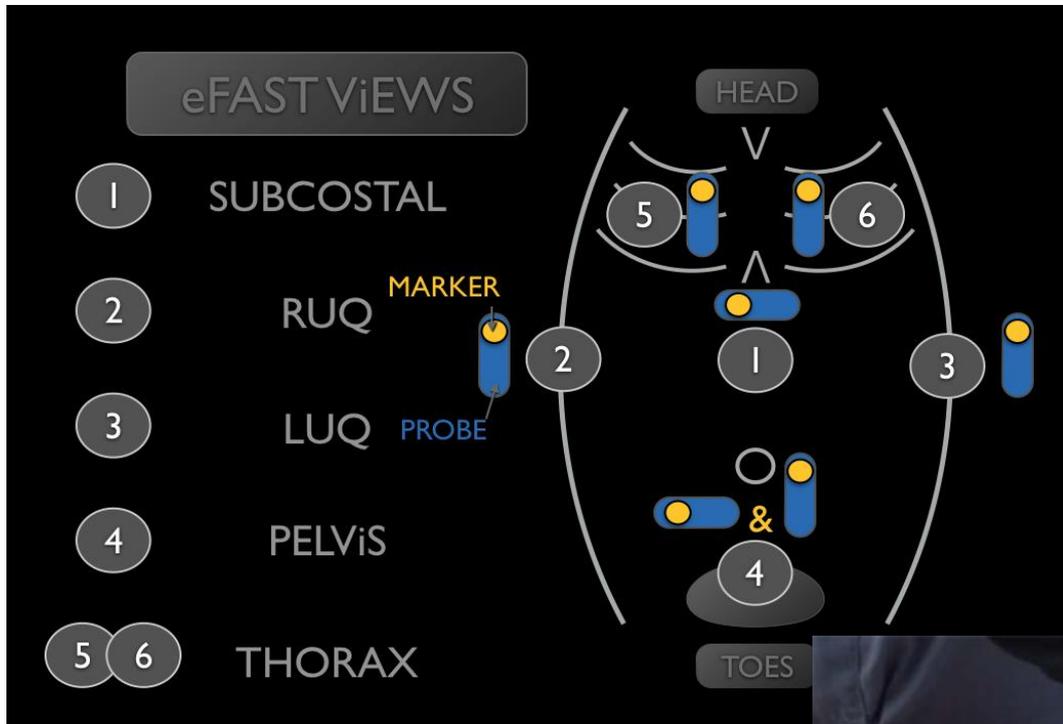
- Administrer de l'O₂ à 100%
- Vérifier la saturation
- Procéder à l'inspection du thorax: inspection visuelle, palpation, auscultation, position de la trachée, distention des jugulaires
- Identifier les causes léthales d'un compromis du B: pneumothorax sous tension, hémithorax massif, pneumothorax ouvert, trauma de l'arbre trachéo-bronchique

On entend pas de bruits à l'auscultation: pneumothorax sous tension ou hémothorax massif?

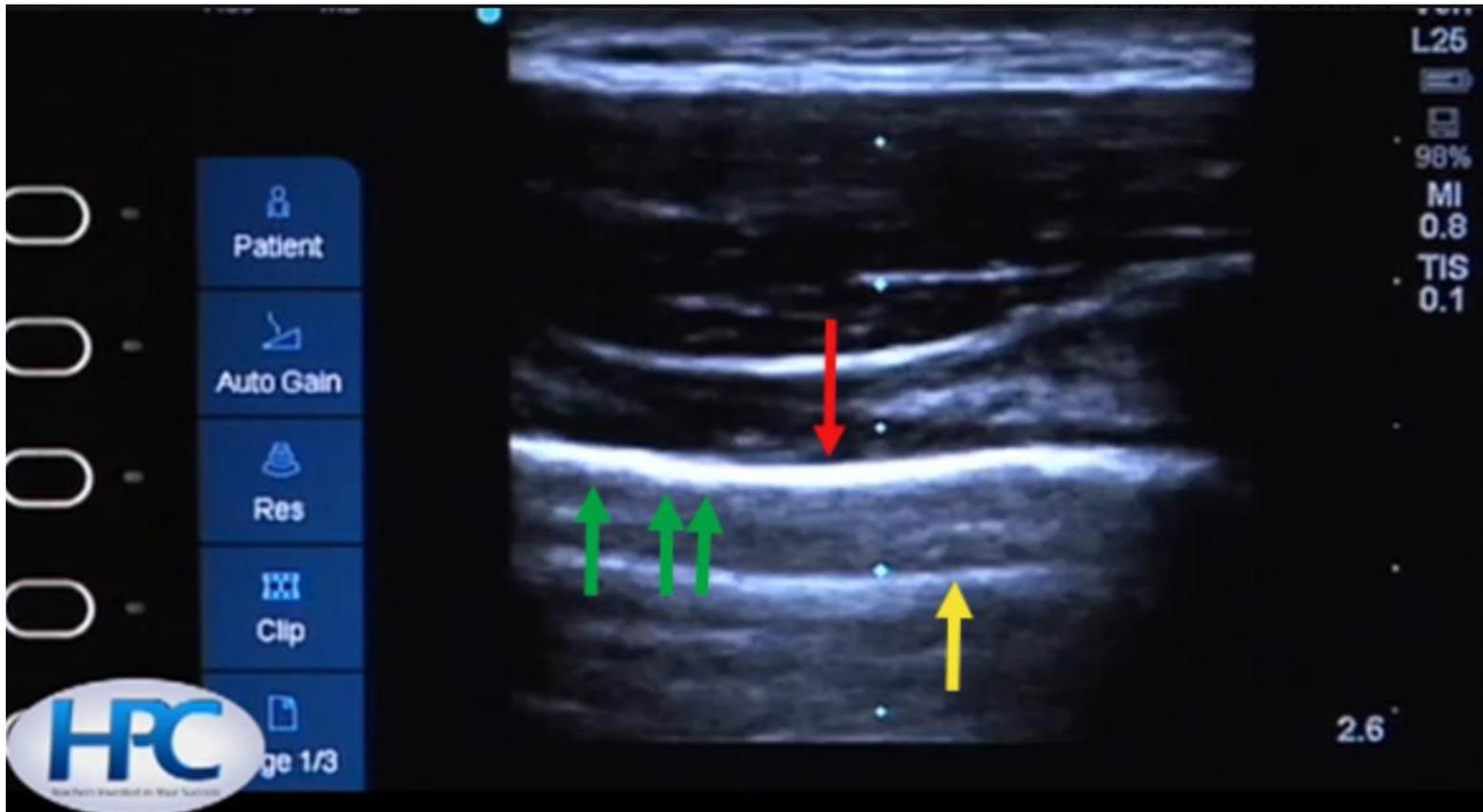
TABLE 4-1 DIFFERENTIATING TENSION PNEUMOTHORAX AND MASSIVE HEMOTHORAX

CONDITION	PHYSICAL SIGNS				
	BREATH SOUNDS	PERCUSSION	TRACHEAL POSITION	NECK VEINS	CHEST MOVEMENT
Tension pneumothorax	Decreased or absent	Hyperresonant	Deviated away	Distended	Expanded immobile
Massive hemothorax	Decreased	Dull	Midline	Collapsed	Mobile

E-FAST



E-FAST normal



- Rouge: pleural line, Vert: rib sliding (ants on log), Jaune: A-line

E-FAST normal



Gen THI

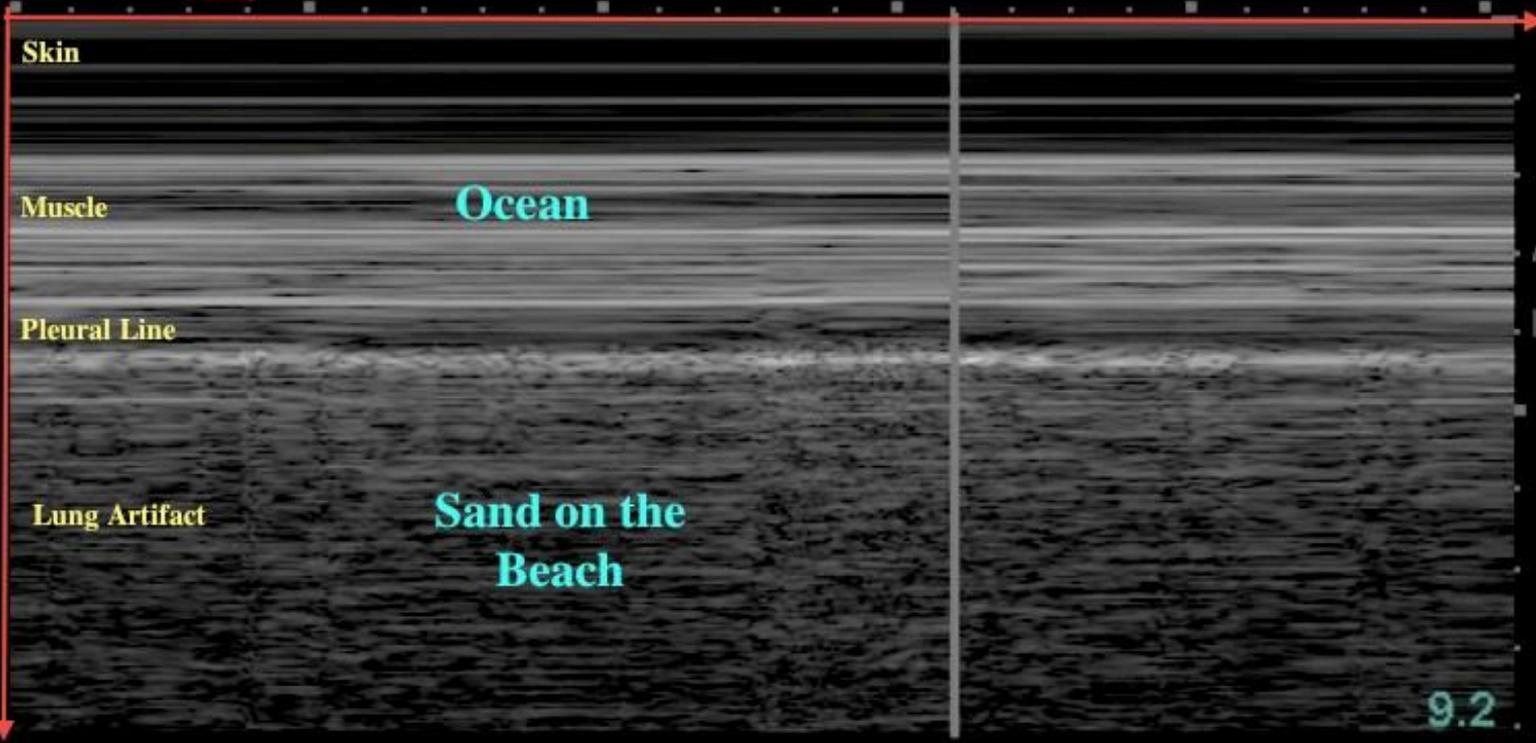
No Pneumothorax



M-mode

Time

Depth



Cine
 Cine
 Cine

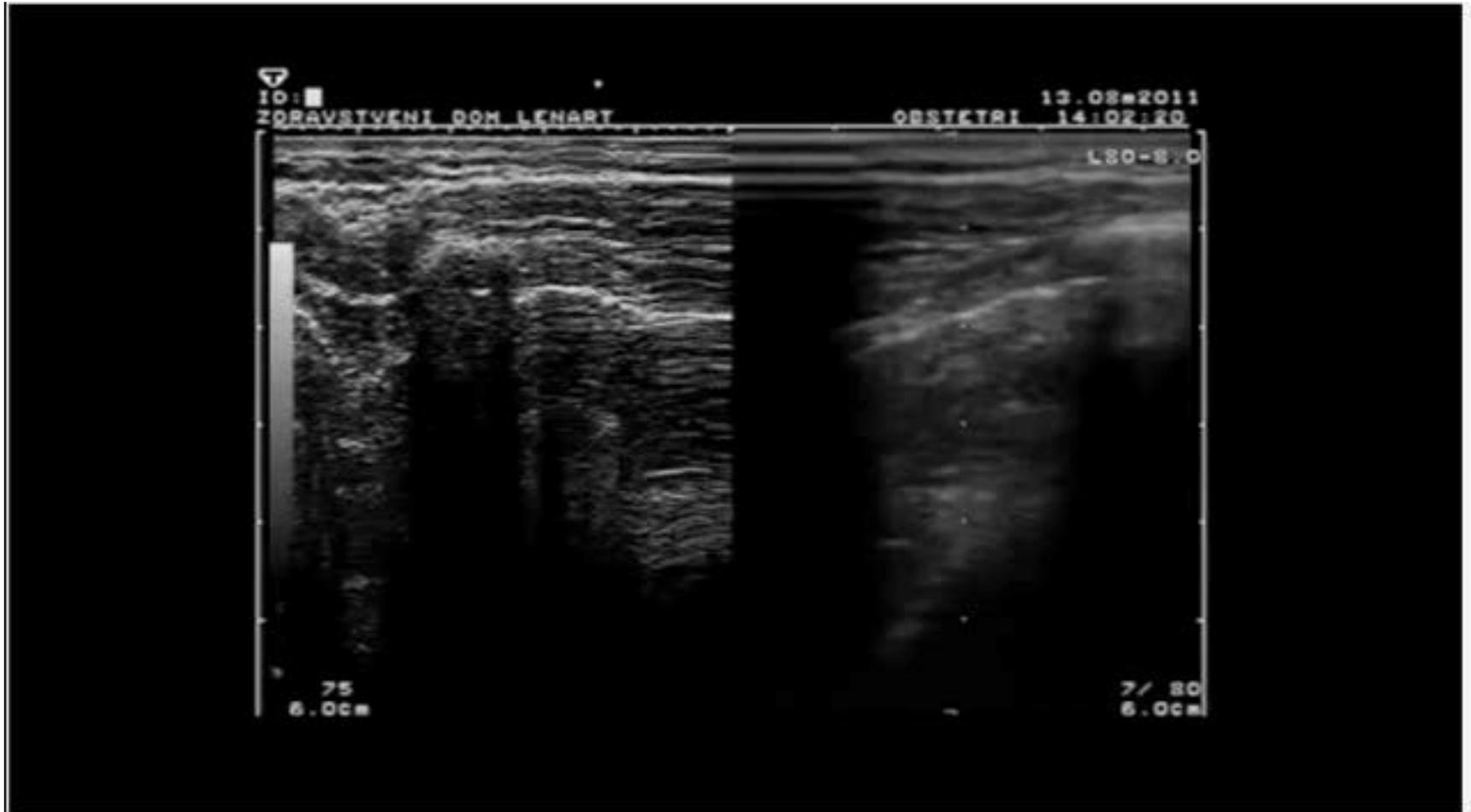
Abd
 C60

 83%
 MI
 0.6
 TIS
 0.1

 A
 B

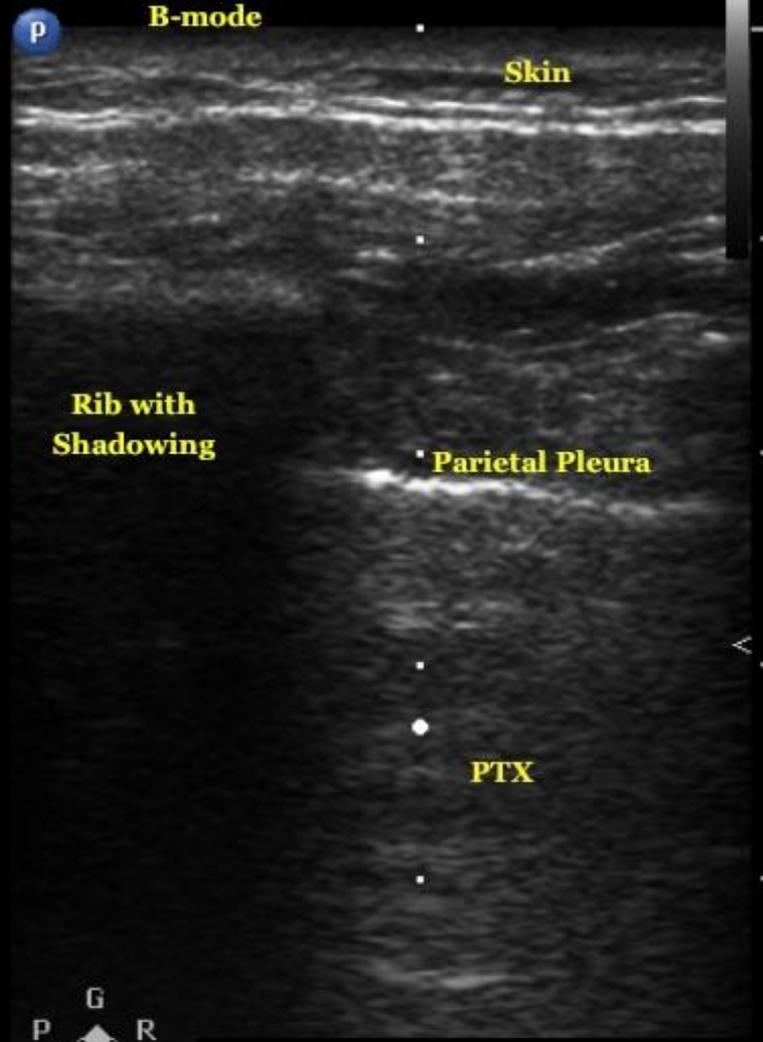
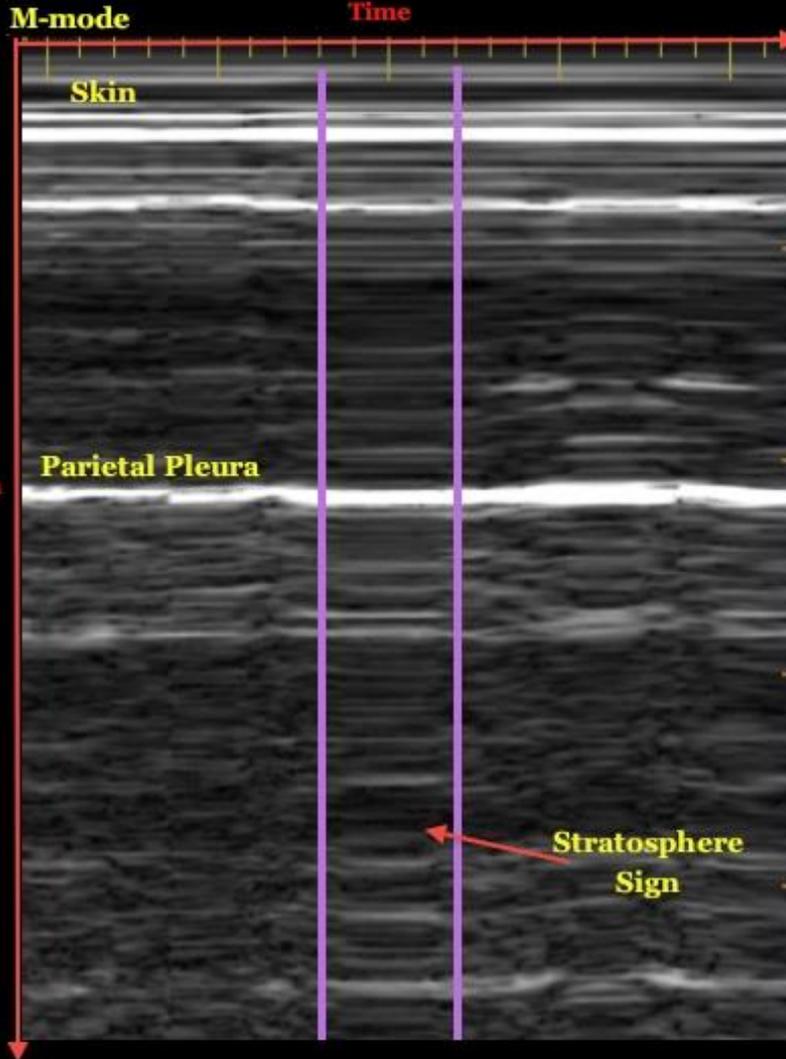


E-FAST pneumothorax



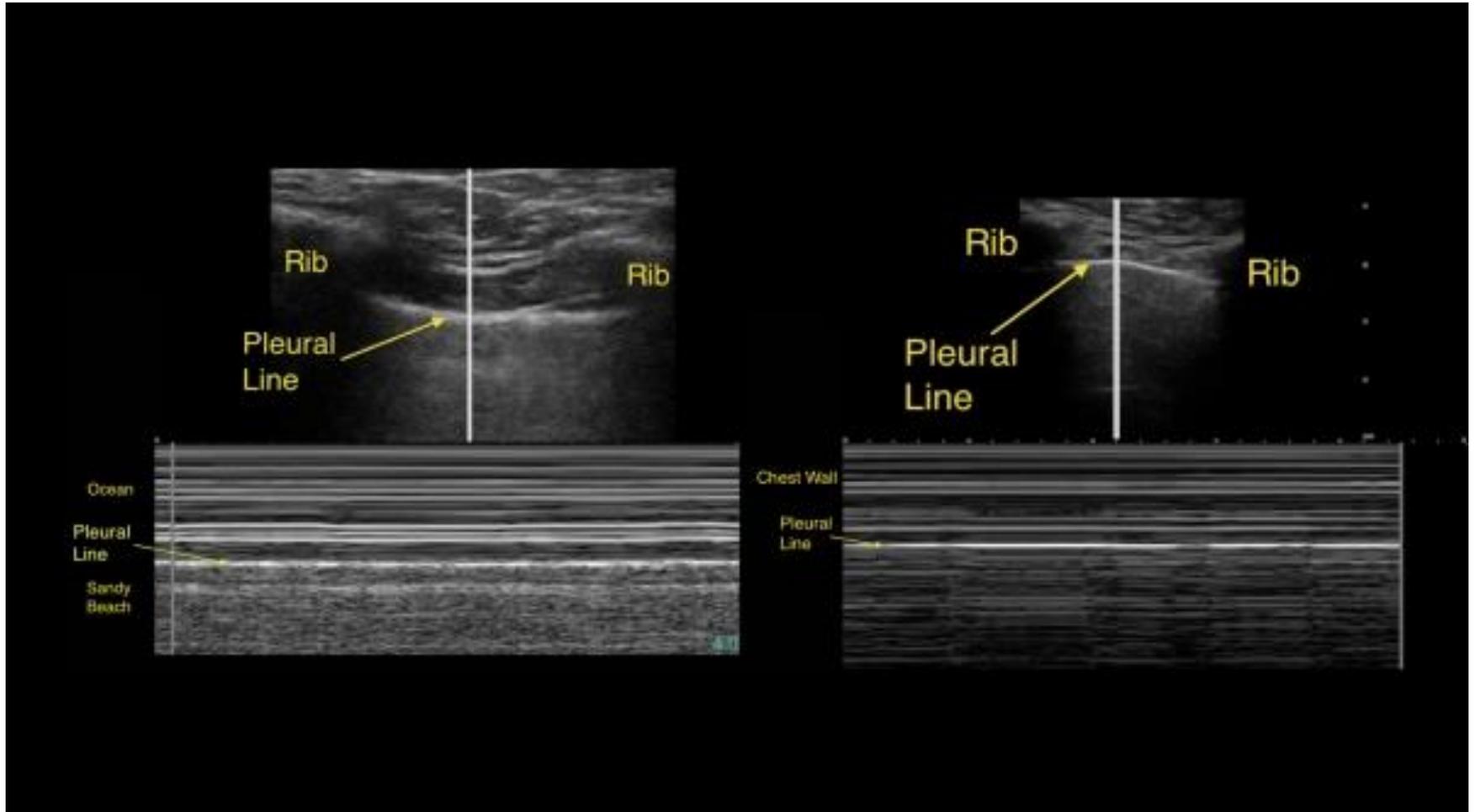
ED THORAC.
L12-3
71Hz
5cm

Pneumothorax



G
P R
3.0 12.0

M-mode: normal vs. PNTX



Not so FAST- Chest Ultrasound Underdiagnoses Traumatic Pneumothorax



362 Patients Diagnosed with Traumatic Pneumothorax (PTX)

Sensitivity of Chest Imaging for PTX:



Chest x-ray 78%



Ultrasound 65%



Ultrasound with 35% false negative rate



50% of patients with false negative ultrasound required Chest tube



Utilizing only Ultrasound for initial chest imaging should be done with caution

Santorelli et al. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*.
January 2022 [10.1097/TA.0000000000003429]

@JTraumAcuteSurg

The Journal of
**Trauma and
Acute Care Surgery®**

E-FAST hémothorax

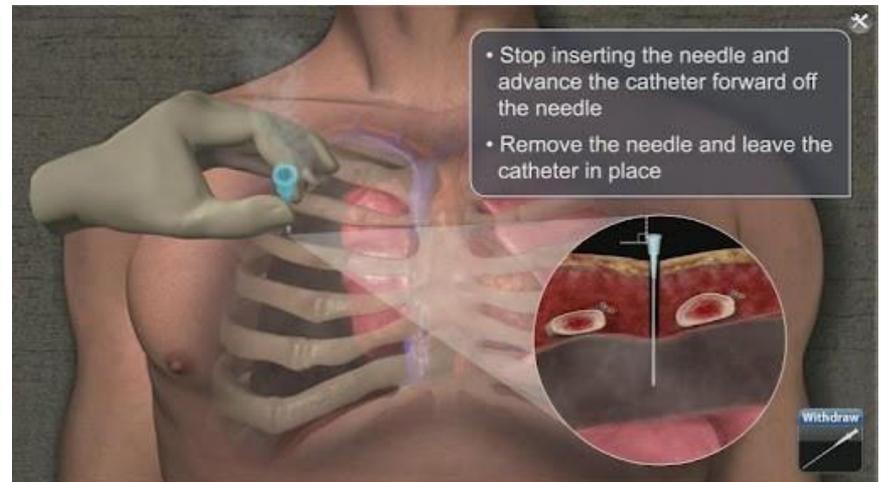


Décompression du pneumothorax sous tension

- Chez l'ADULTE, décompression à l'aiguille peut être inefficace et on tend de plus en plus vers thoracostomie digitale. Si décompression à l'aiguille, favoriser 5e EIC sur ligne axillaire antérieure
- Chez l'ENFANT, Pas de changement pour le site de la décompression à l'aiguille=2e EIC ligne mid-claviculaire

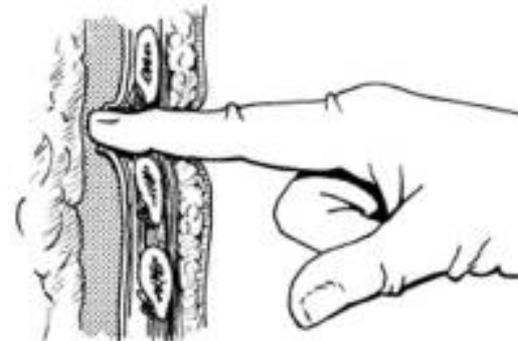
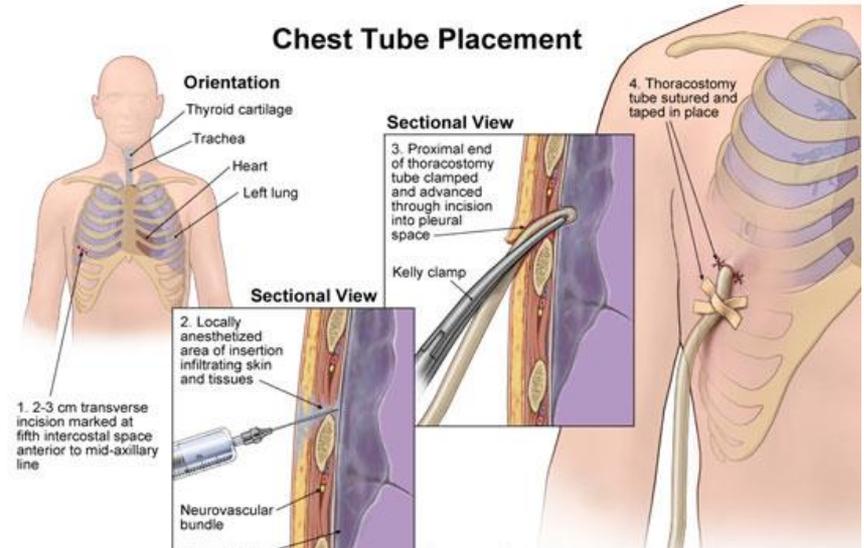
Décompression à l'aiguille

- 2e EIC, mid-clav
- 5e EIC ax ant
- Angiocath 14 5cm
- Aspirer avec seringue
- Possible de mettre 3-way stopcock et réaspirer à nouveau
- Doit toujours être suivi d'un drain thoracique



Drain thoracique

- 4e ou 5e EIC (a/n mammelon)
- Ligne axillaire antérieure
- Technique ouverte > Seldinger
- Choisir la taille du drain selon la taille de l'enfant et la condition
- Drain en antérieur ou postérieur
- Si **thoracostomie digitale**, on fait juste mettre le doigt sans mettre de drain





Cut the skin parallel to the rib

Mais où
vais-je
trouver tout
ce
matériel???



Circulation

- Évaluer coloration, état mental, pouls centraux et périphériques, TA, sources de saignement massif (thorax, abdomen, fémur, scalp chez enfant)
- Réanimation initiale avec LR ou NS chaud (20cc/kg ou 1L chez adulte)
- Accès IV périphériques x2 minimum 18G
- Choix d'accès IV alternatifs selon expériences et habiletés du clinicien: **INTRA-OSSEUSES!!!**
- Considérer **transfusions précoces** avec ratio 1:1:1
 - Sang O neg vs. PHM
- **Acide tranexamique** diminue la mortalité si administré en moins de 3h

Choc

Environ 500 cc pour un pt de 50 kg

Environ 1000 cc pour un pt de 50 kg

TABLE 3-1 SIGNS AND SYMPTOMS OF HEMORRHAGE BY CLASS

PARAMETER	CLASS I	CLASS II (MILD)	CLASS III (MODERATE)	CLASS IV (SEVERE)
Approximate blood loss	<15%	15-30%	31-40%	>40%
Heart rate	↔	↔/↑	↑	↑/↑↑
Blood pressure	↔	↔	↔/↓	↓
Pulse pressure	↔	↓	↓	↓
Respiratory rate	↔	↔	↔/↑	↑
Urine output	↔	↔	↓	↓↓
Glasgow Coma Scale score	↔	↔	↓	↓
Base deficit ^a	0 to -2 mEq/L	-2 to -6 mEq/L	-6 to -10 mEq/L	-10 mEq/L or less
Need for blood products	Monitor	Possible	Yes	Massive Transfusion Protocol

^a Base excess is the quantity of base (HCO₃⁻, in mEq/L) that is above or below the normal range in the body. A negative number is called a base deficit and indicates metabolic acidosis.

Rappel: PHM

PRISE EN CHARGE DE L'HÉMORRAGIE MASSIVE

Traitement médical :

- Mettre 2 voies veineuses du plus gros calibre possible
- Remplissage avec NaCl 0.9% ad arrivée de produits sanguins (20 ml/kg/bolus) ; réévaluation après chaque bolus.
- Corriger l'hypothermie : $T^{\circ} > 35^{\circ}\text{C}$
 - Utiliser le réchauffe-sang, couvertures chauffantes warm touch™, lampes chauffantes, etc
- Corriger l'acidose : viser $\text{pH} > 7.35$
- Corriger l'hypocalcémie: Ca^{2+} Ion/mesuré > 1.10 (Annexe 1)
- Corriger la coagulopathie (voir **Transfusions**)
- Corriger thrombopénie ou thrombopathie (voir **Transfusions**) ; considérer qu'il y a dysfonction malgré un seuil adéquat lors de la prise d'antiplaquettaires ex : Aspirine, Acétylsalicylique (AAS) (Plavix), Dipyridamole (Persentin) ou insuffisance rénale chronique ou post CEC immédiat
- Renverser l'anticoagulation si applicable (Annexe 1)
- Considérer Acide tranexamique dans certaines situations particulières (obstétrique, traumatologie) (Annexe 1)
- Si considération du Facteur rVIIa ou de concentrés de facteurs, discuter avec l'hématologue (Annexe 1)
- Pas d'indication pour DDAVP (Desmopressine) sauf après consultation avec hématologue

Traitement chirurgical du saignement : Chirurgie ou embolisation

Transfusions :

1. Débuter les culots globulaires dès que possible
2. Débuter plasma et plaquettes par la suite (**respecter ratio 1 culot : 1 plasma : 1 plaquette**).
3. Évaluer la pertinence des transfusions selon les résultats de laboratoire et les pertes sanguines actuelles.
Utiliser la feuille de suivi à cet effet.
4. **Les cryoprécipités** seront envoyés d'emblée uniquement dans les paniers de produits sanguins pour les femmes en obstétrique. Pour les autres patients ils seront envoyés sur demande seulement. Contacter la banque de sang au besoin.

Aide-mémoire :

Seuils visés :	Doses usuelles chez un patient stable (sans hémorragie)
Hb > 80 g/l	Culot globulaire : 15 ml/kg (ad 1 culot)
Plaquettes $> 75 \times 10^9/\text{L}$	1 unité /10 kg (ad 5 unités)
APTT $< 1.5 \times$ témoin INR < 1.5	Plasma congelé : 20 ml/kg (ad 4 unités de 250 ml)
Fibrinogène > 1.5 g/L	Cryoprécipités : 1 unité/10 kg (ad 10 unités)



Rappel: acide tranexamique

ANNEXE 1

Acide tranexamique (Cyklokapron) :

Contre-indication absolue : thrombose/embolie active

Contre-indication relative : hématurie (trauma rénal)

Indications :

1) Obstétrique : hémorragie post-partum

1 g. IV en 10 minutes, considérer une deuxième dose si saignement persiste après 30 minutes

Ref : Woman Trial, Lancet 2017; 389;2105-16

2) Traumatologie ; voir tableau

Doses recommandées dans les cas de trauma pédiatrique :

Âge	Dose initiale (administrée < 3 heures)	Dose subséquente
≥ 12 ans (protocole adulte)	1 g IV en 3-5 min sans rediluer	1 g IV en perfusion de 8h dilué à 25 mg/mL dans NaCl 0,9% (Voir cahier des perfusions pour recette)
< 12 ans	15 mg/kg IV en 3-5 min sans rediluer (dose maximale 1g)	2 mg/kg/h en perfusion de 8h dilué à 25 mg/mL dans NaCl 0,9% (Voir cahier des perfusions pour recette)

Ref : Beno et al. Critical Care 2014; 18 :313

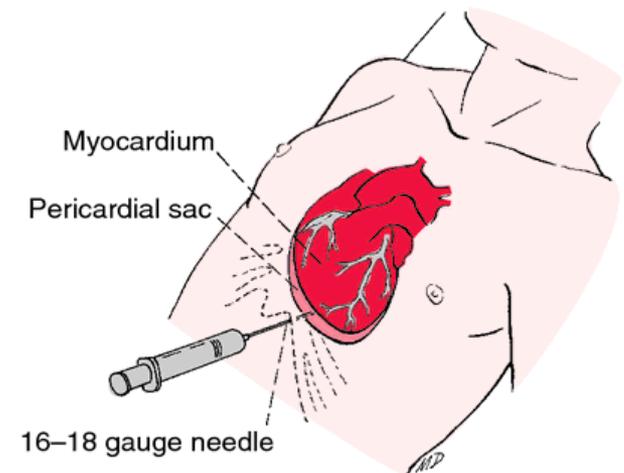
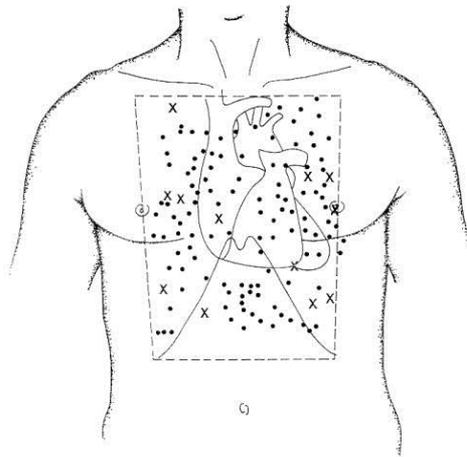
Transfusions balancées chez les enfants

- Malgré le manque d'évidences de meilleure survie chez l'enfant, il est tout de même recommandé d'utiliser les transfusions balancées avec l'objectif de diminuer l'utilisation de cristalloïdes



Tamponnade

- Surtout secondaire à des traumatismes thoraciques pénétrants (“cardiac box”)
- Détectable rapidement au FAST
- Péricardiocentèse (ou fenêtre péricardique) peut être tenté pour temporiser mais back up chirurgical ASAP (arrêt imminent)



Finalemment, le patient n'a pas de tamponnade, mais vous avez mis un drain thoracique qui draine pas mal... Que faites vous?

- 1) Je me prépare à faire une thoracotomie dans la salle de trauma
- 2) Je clampé le drain thoracique
- 3) Je calcule ce qui sort du drain thoracique

Thoracotomie urgente

- À ne pas confondre avec thoracotomie dans la salle d'urgence (ED thoracotomy)

>2-3 cc/kg/h ou
15-20 cc/kg
initialement
(environ 20-30%
volume sanguin
total)

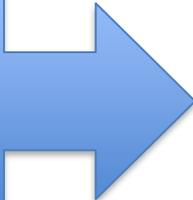


Table 2. Indications for Emergency Thoracotomy

1. Penetrating wound of the heart or great vessels
2. Massive or continuous intrathoracic bleeding
3. Open pneumothorax with major chest wall defect
4. Aortogram indicating injury to aorta or major branch
5. Massive or continuing air leak, indicating injury to a major airway
6. Cardiac tamponade
7. Esophageal perforation
8. Diaphragmatic rupture

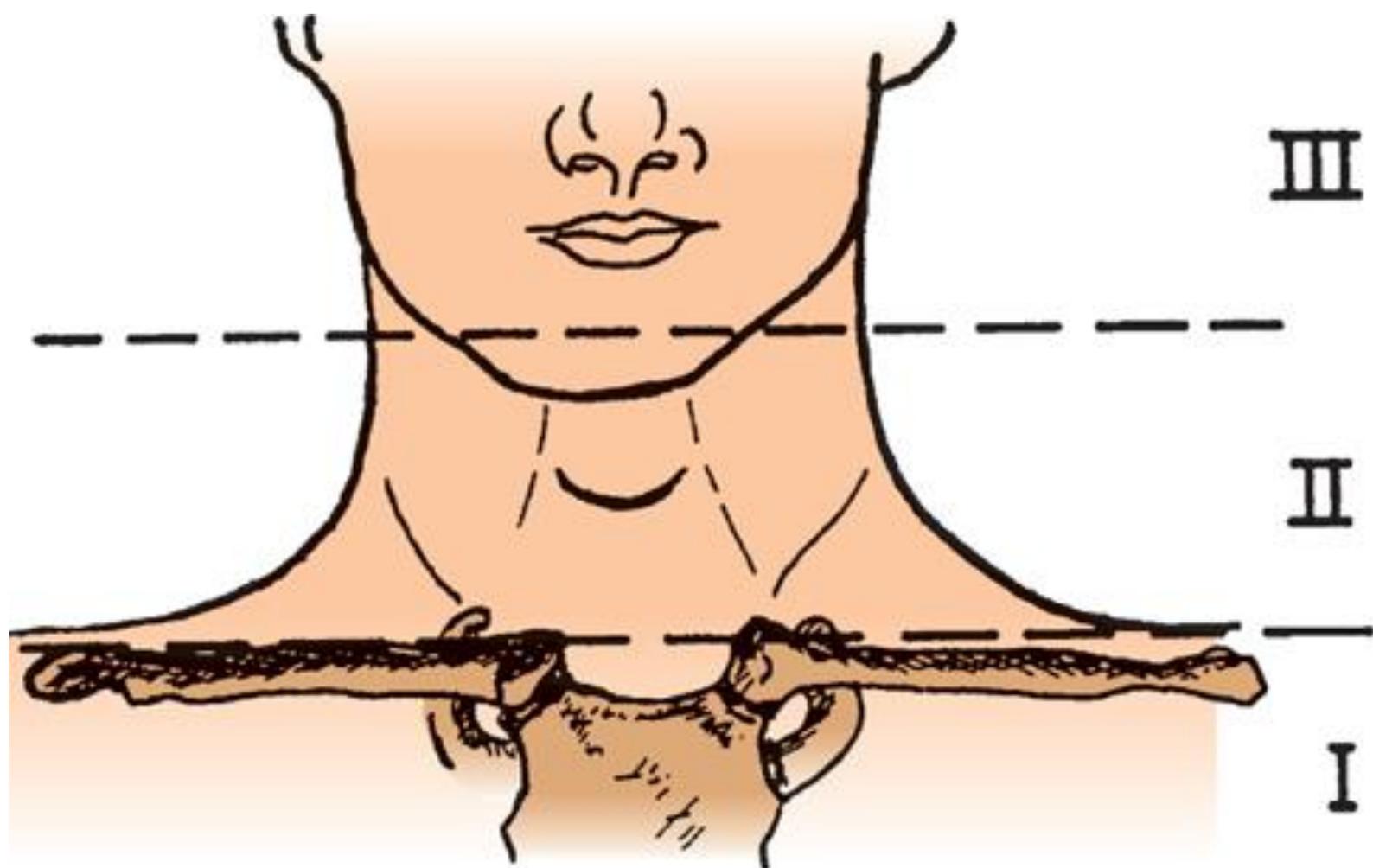


Vous êtes encore de service quand ce patient arrive... Pourquoi encore moi!



Que faites vous?

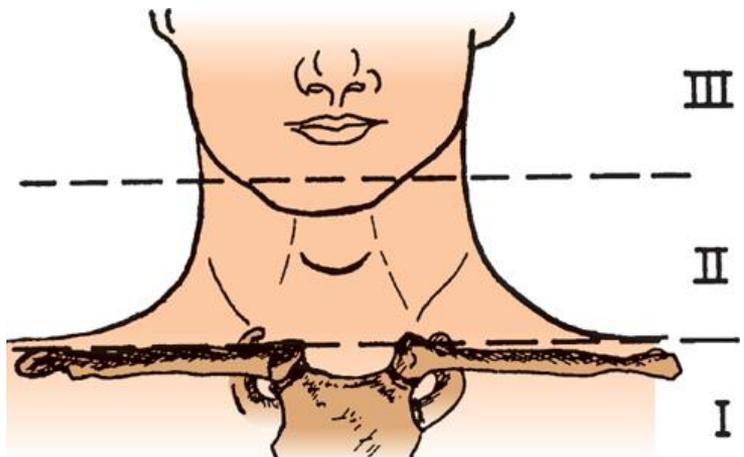
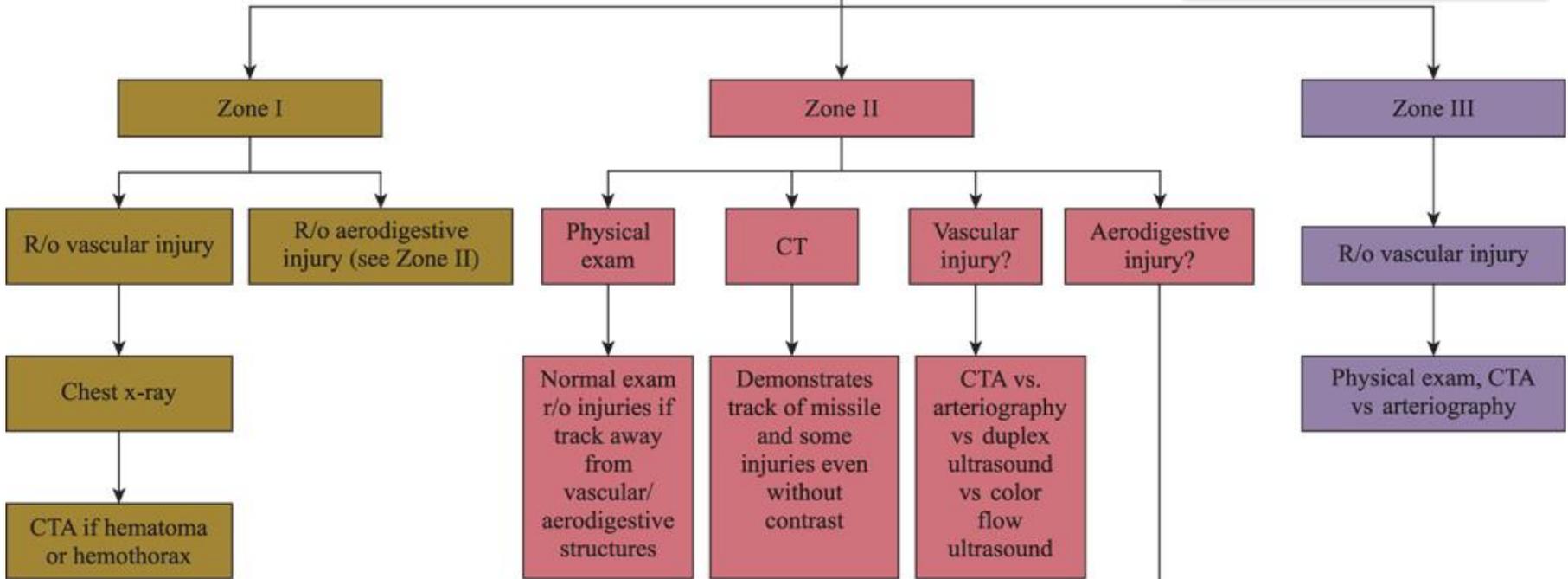
- 1) Comme il est stable, je lave la plaie et la referme avec du vicryl rapide
- 2) J'essaie de me rappeler d'une histoire de zones de trauma cervical?
- 3) Je demande une consultation en chirurgie afin de procéder à une exploration chirurgicale de la plaie



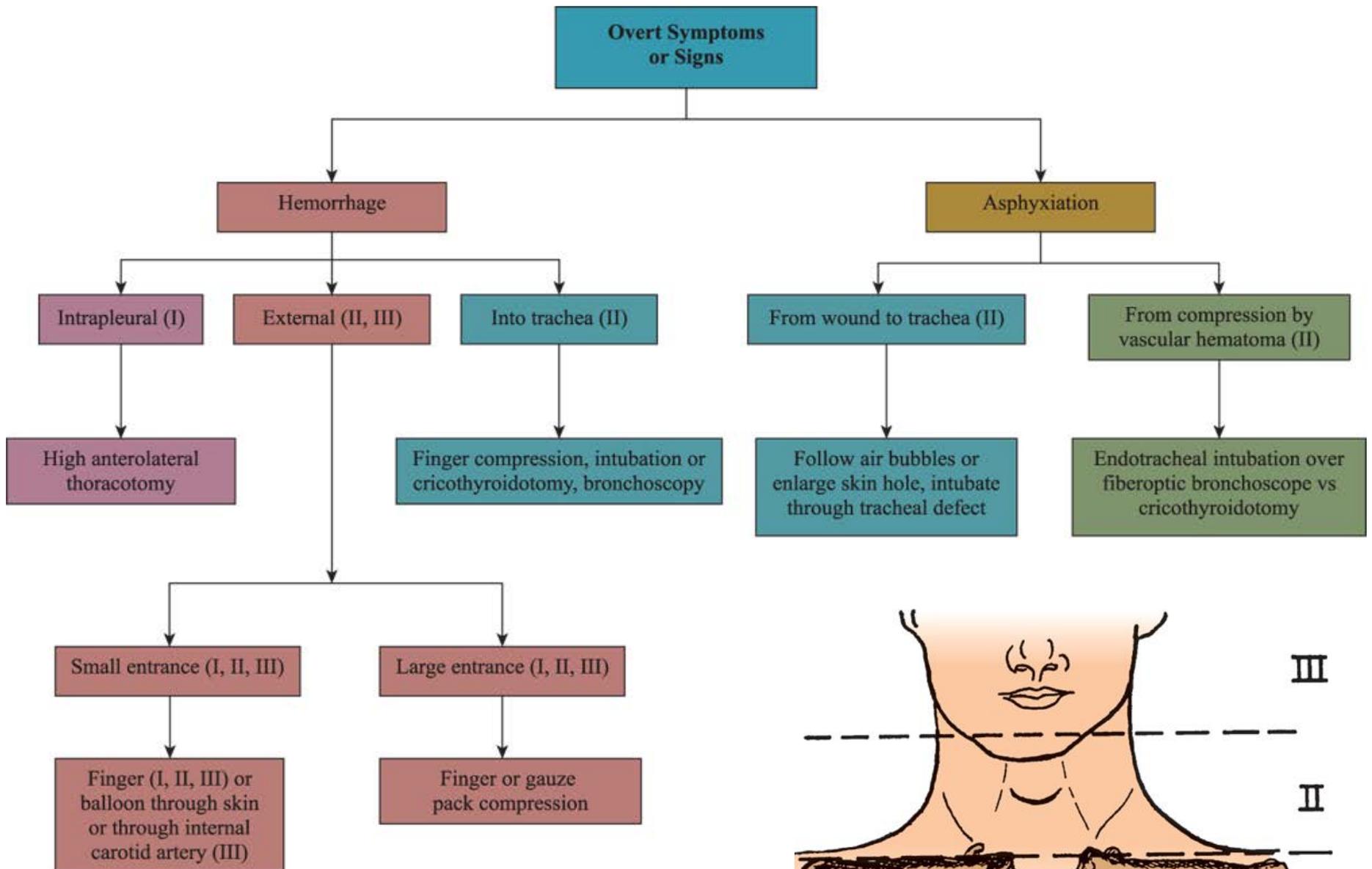
Source: David V. Feliciano, Kenneth L. Mattox,
Ernest E. Moore: Trauma, Ninth Edition
Copyright © McGraw Hill. All rights reserved.

Voix rauque, odynophagie, dysphagie, emphysème sous-cut, hématome stable

Modest or moderate symptoms or signs or an asymptomatic patient

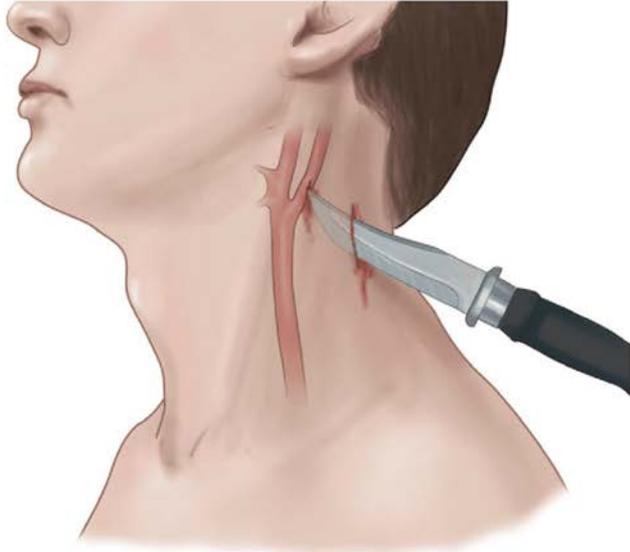


Source: David V. Feliciano, Kenneth L. Mattox, Ernest E. Moore: Trauma, Ninth Edition Copyright © McGraw Hill. All rights reserved.

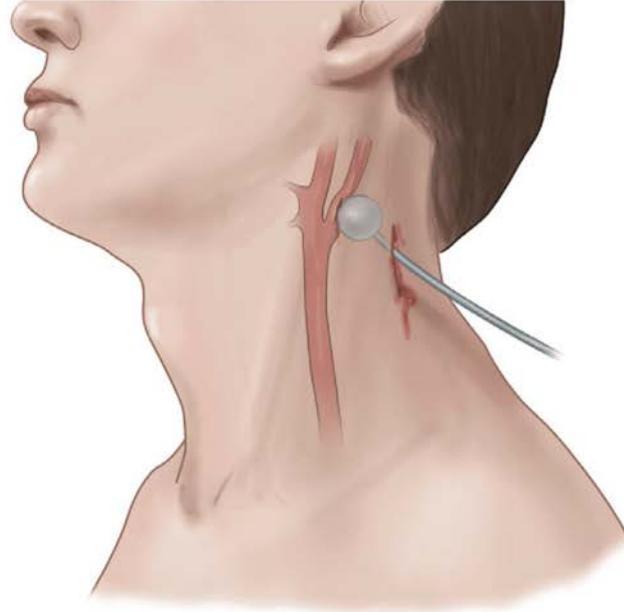


Source: David V. Feliciano, Kenneth L. Mattox, Ernest E. Moore: Trauma, Ninth Edition
 Copyright © McGraw Hill. All rights reserved.

(a)



(b)





Vous êtes épuisé et terminez votre quart de travail, mais on vous annonce que les ambulanciers sont dans la salle de trauma avec ce patient...



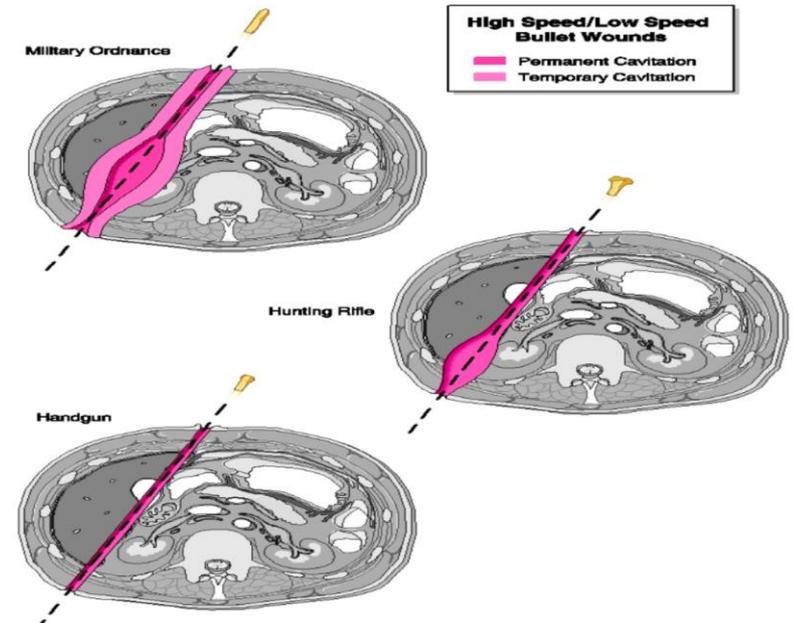
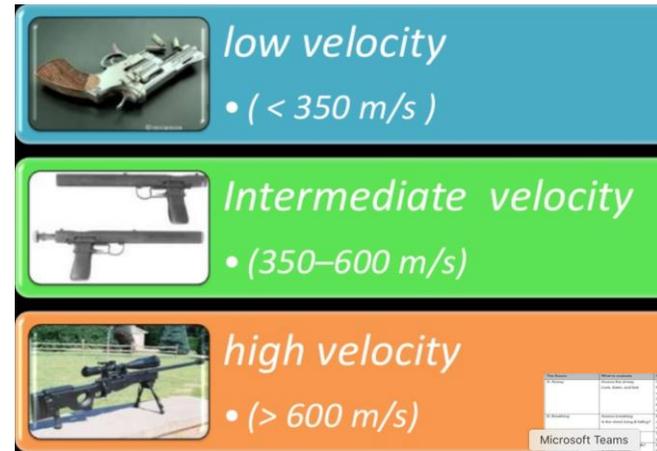
VIBAI **OU** **FAUX**

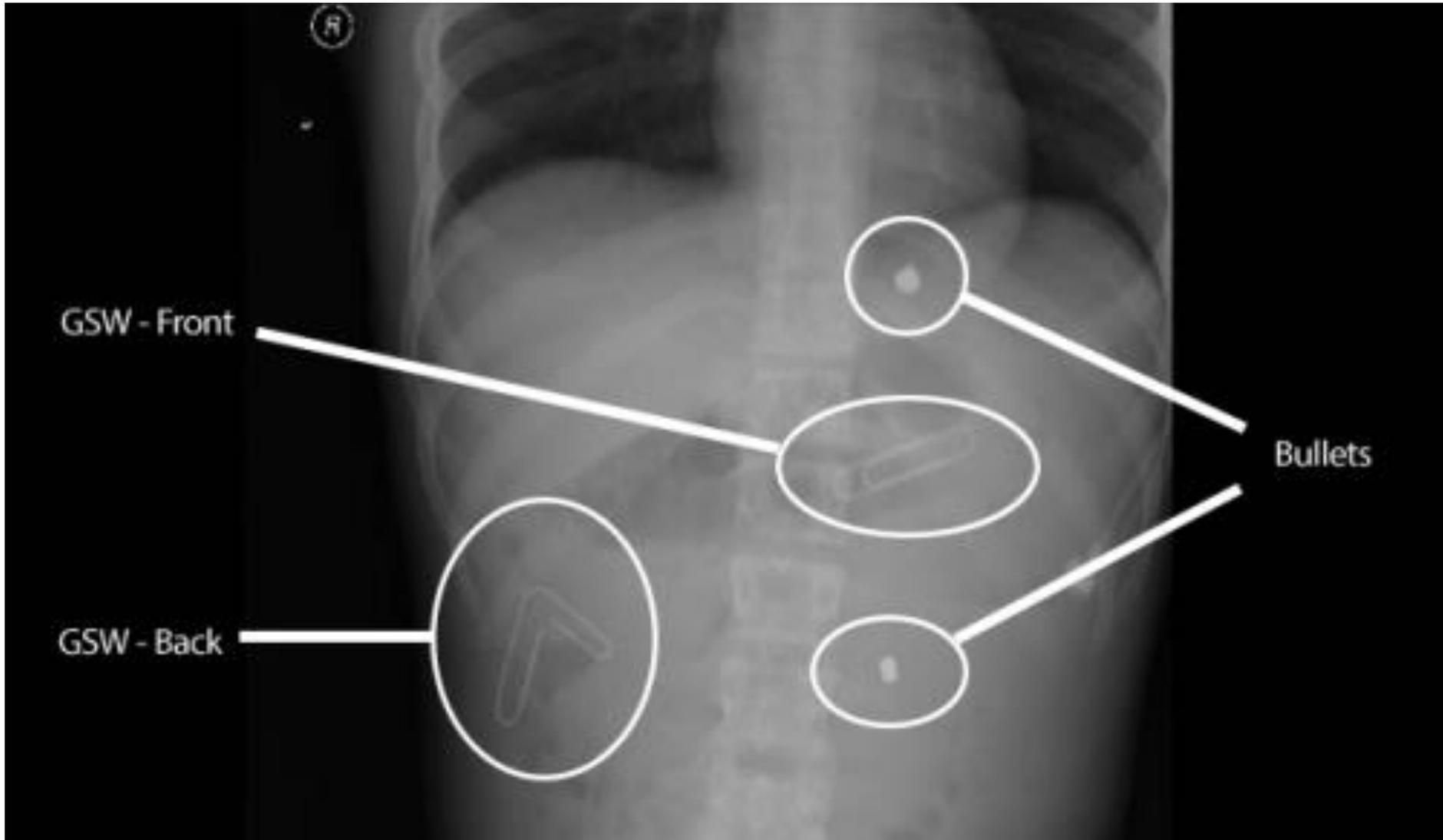


Il y a une valeur à réaliser un RX en salle de trauma pour ce patient blessé par arme à feu?

Pathophysiologie

- Armes à feu
 - Vitesse faible ou élevée
 - Type de projectiles





Prise en charge

- ABC...
- Instabilité hémodynamique: laparotomie urgente
- Si stable: considérer CT scan
- Dans notre milieu: favorisons exploration chirurgicale
- LSC vs laparotomie

L'ambulancier qui a apporté le dernier patient vous dit que son collègue est en route avec un autre jeune impliqué dans l'altercation...



Prise en charge

- ABC...
- Laisser couteau en place
- Si saignement abondant, est ce assez distal pour mettre un tourniquet?
- Sinon, pression directe autour
- Si l'arme n'est pas en place, packter la cavité avec compresses (mettre tourniquet si insuffisant)
- Encore le truc de la Foley si petite cavité profonde
- CT scan ou non selon stabilité du patient



The **Fastest, Safest, Most Effective** Prehospital Field Tourniquet

the **NEW Gen 7**

CAT® COMBAT APPLICATION
TOURNIQUET®



New Feature:

**Single
Routing
Buckle**

- ▶ **Faster application**
- ▶ **Decreased blood loss**
- ▶ **Effective slack removal**
- ▶ **Fewer windlass turns**
- ▶ **Simplified training with single protocol application standards**

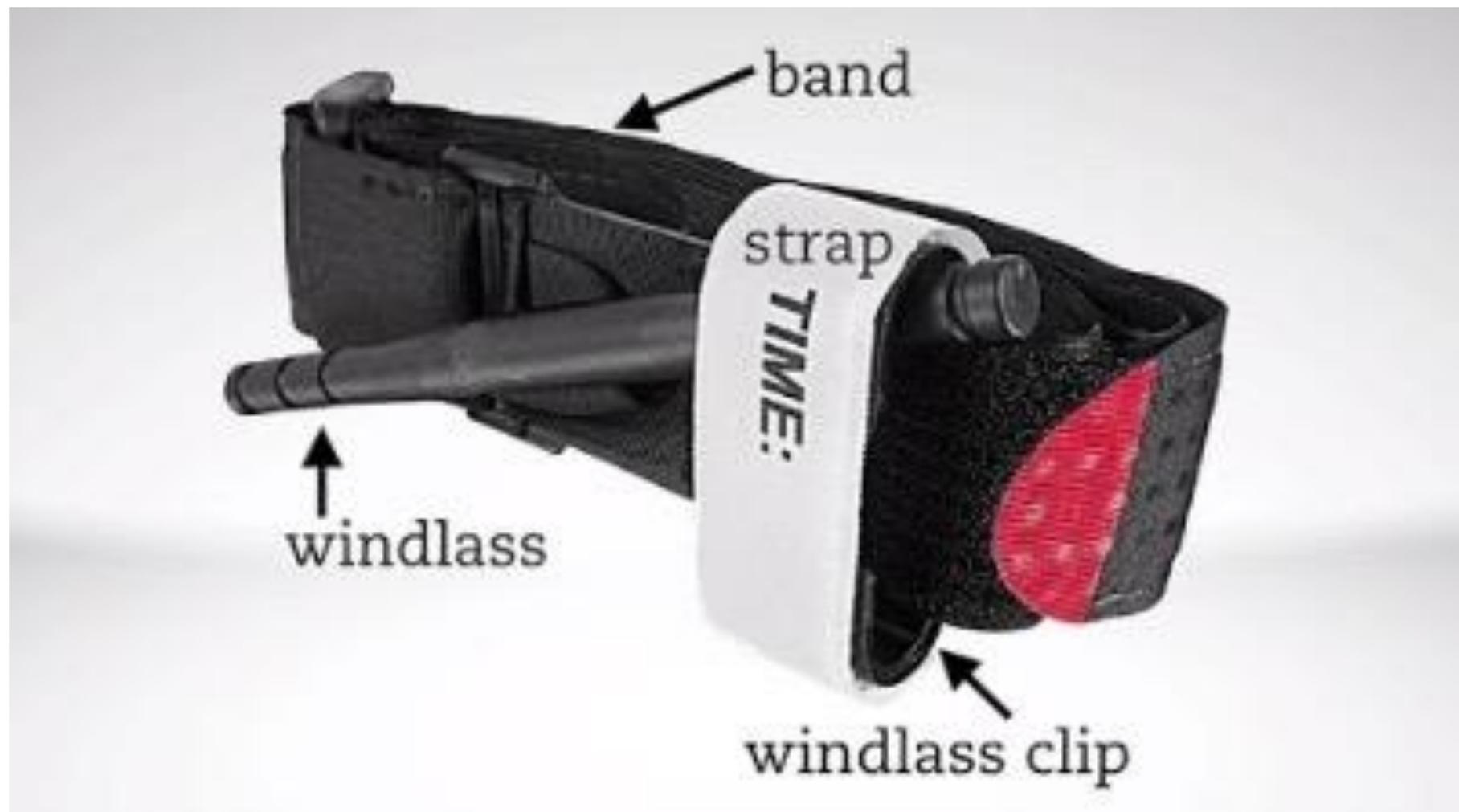


NORTH AMERICAN RESCUE
www.NARescue.com • 888.689.6277

LABORATORY TESTED
COMBAT PROVEN®

PRODUCTS WITH A MISSION®





La suite le 7 juin 2022...



Messages-clés

- Toujours revenir à la base... ABC!
- Intégrer FAST dans l'ABC
- Ne pas retarder des procédures qui doivent être faites dans l'ABC
- Si ça saigne, pèse dessus!
- Transfusions précoces
- Cyclokapron
- Activation trauma!

Trauma-induced coagulopathy (TIC)

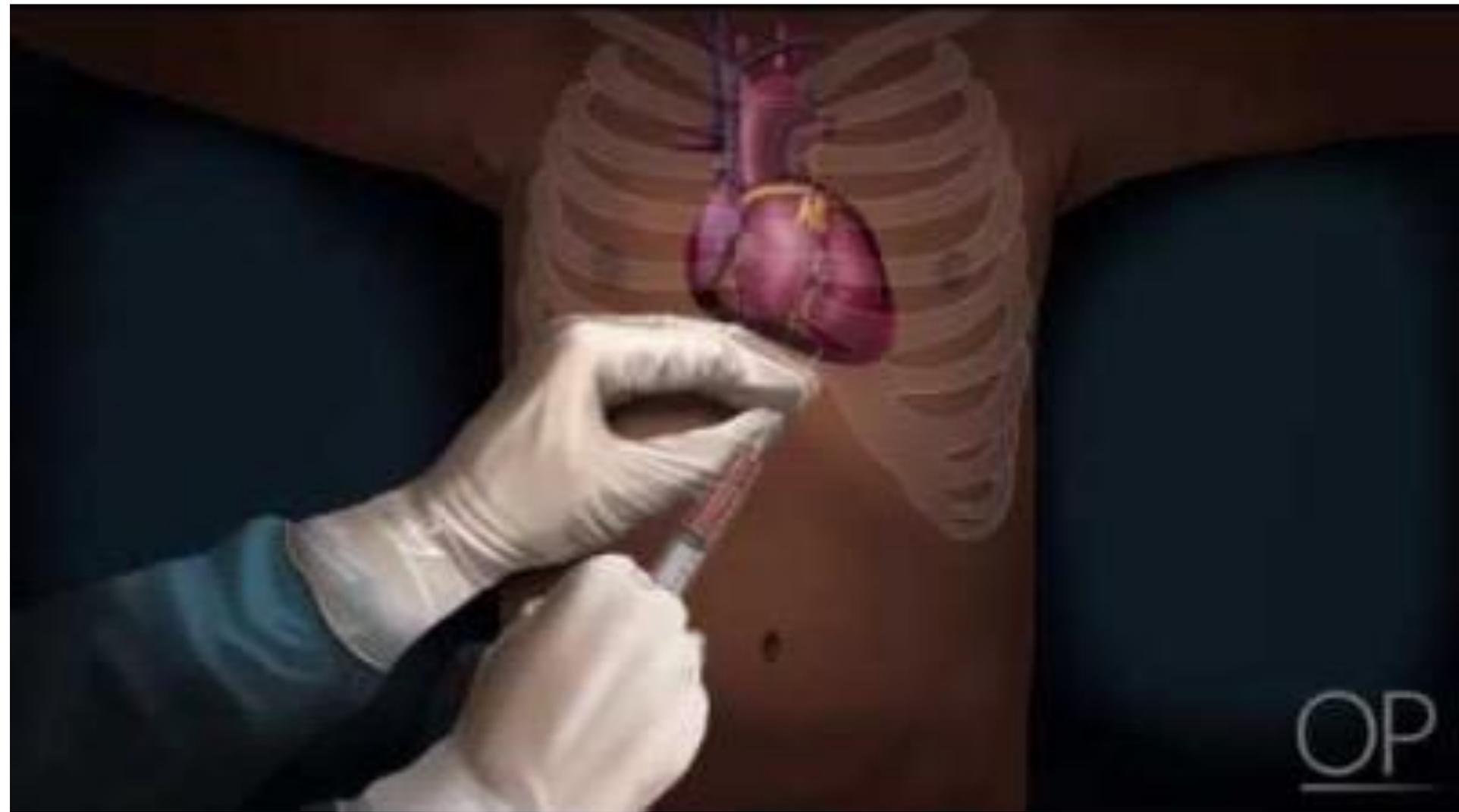
- 2 phases:
 - **Coagulopathie traumatique aigue**
 - **Coagulopathie associée à la réanimation** suite aux transfusions répétées
- La coagulopathie à l'admission est fréquente et associée à des mauvais outcomes (Liras IN et al. 2017)
- 57% des traumatismes pédiatriques sévères sont coagulopathes à l'admission
- Prédicteur indépendant de mortalité (OR 3,67)
- Mortalité encore plus grande pour TCC sévères

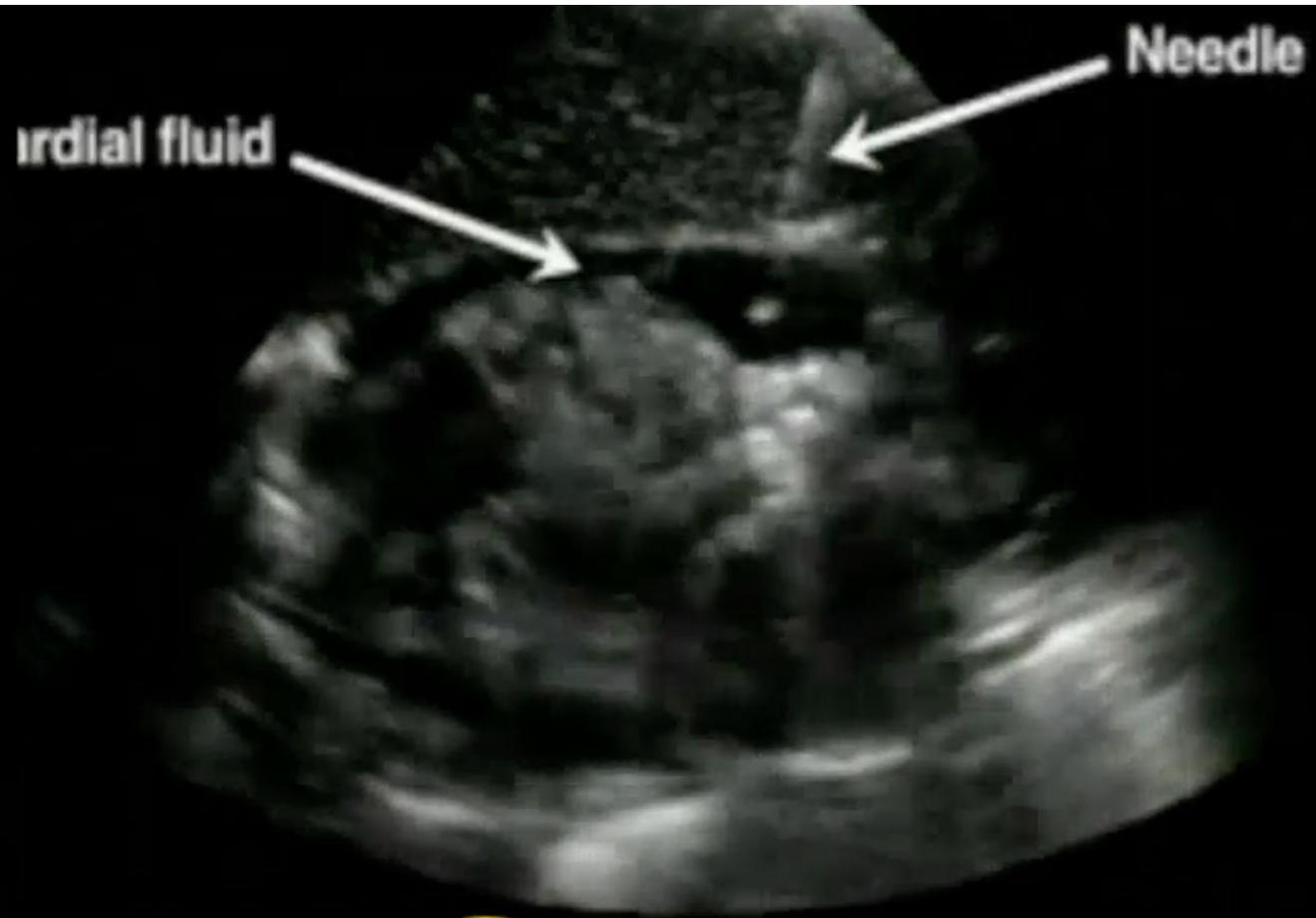
Transfusions balancées

- Ratios plus élevés de cristalloïdes associés avec mauvais outcomes chez l'adulte et l'enfant
 - Acker et al. 2014: Augmentation de durée de séjour et besoin de ventilation mécanique chez les enfants
- Transfusions balancées 1:1:1 reproduit le sang entier (fresh whole blood) et vise à diminuer l'administration de cristalloïdes
- Études adultes montrent meilleurs outcomes: diminution de mortalité, meilleure hémostase, moins d'exsanguination (PROMTT 2013, PROPPR 2015)

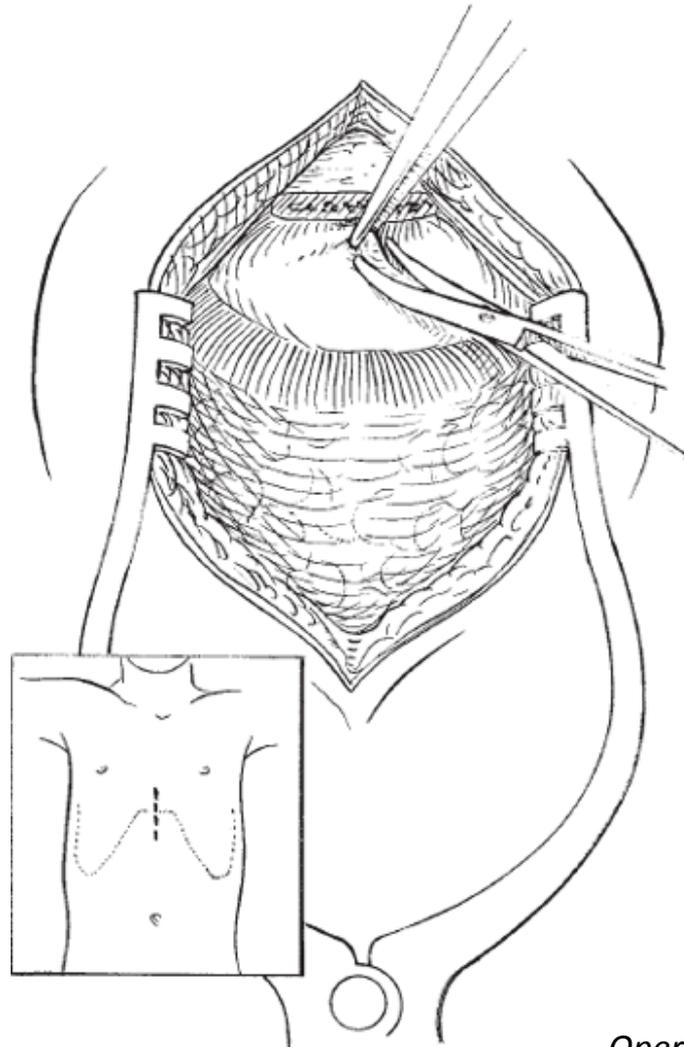
Transfusions balancées chez les enfants

- Pas de bénéfices clairs démontrés
 - Nosanov et al. 2013 : Pas associé avec augmentation de survie en trauma pédiatrique “civilian” lors de transfusions massives
 - Cannon et al. 2017: Pas associé avec augmentation de survie en trauma pédiatrique en contexte de guerre lors de transfusions massives
- Peut être difficile d’accomplir une transfusion balancées chez l’enfant (PFC prend 30 min à dégeler et culot sera donné rapidement...)
- Toutefois, implantation d’un PHM peut aider à accomplir l’administration plus rapide de plasma (Hendrickson JE et al. 2012)





Fenêtre péricardique



Trauma diaphragmatique

- Dx au Rx dans plus de 50% des cas
 - Hémidiaphragme floue/surélevé
 - Contenu digestif avec gaz dans le thorax
 - Bout du TNG dans le thorax
 - PNTX atypique
 - “Plate-like atelectasis adjacent to the diaphragm”
- Dans le doute, LSC Dx
- Réparation primaire avec ou sans pledget par laparotomie ou scopie selon stabilité, peu d'avantages à la thoracotomie en aigu