



Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le trauma pénétrant...

Réunion académique de l'Urgence

Marianne Beaudin

Chirurgienne pédiatrique

22 avril 2021



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

Vous faites votre shift à l'urgence
et ce patient arrive...



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

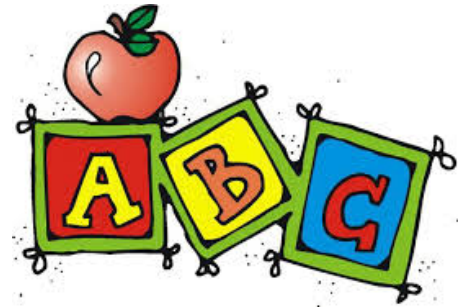
CALM

AND

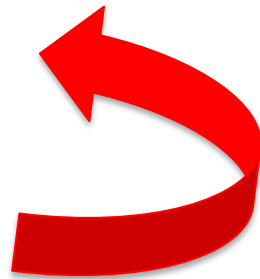
DO THE

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

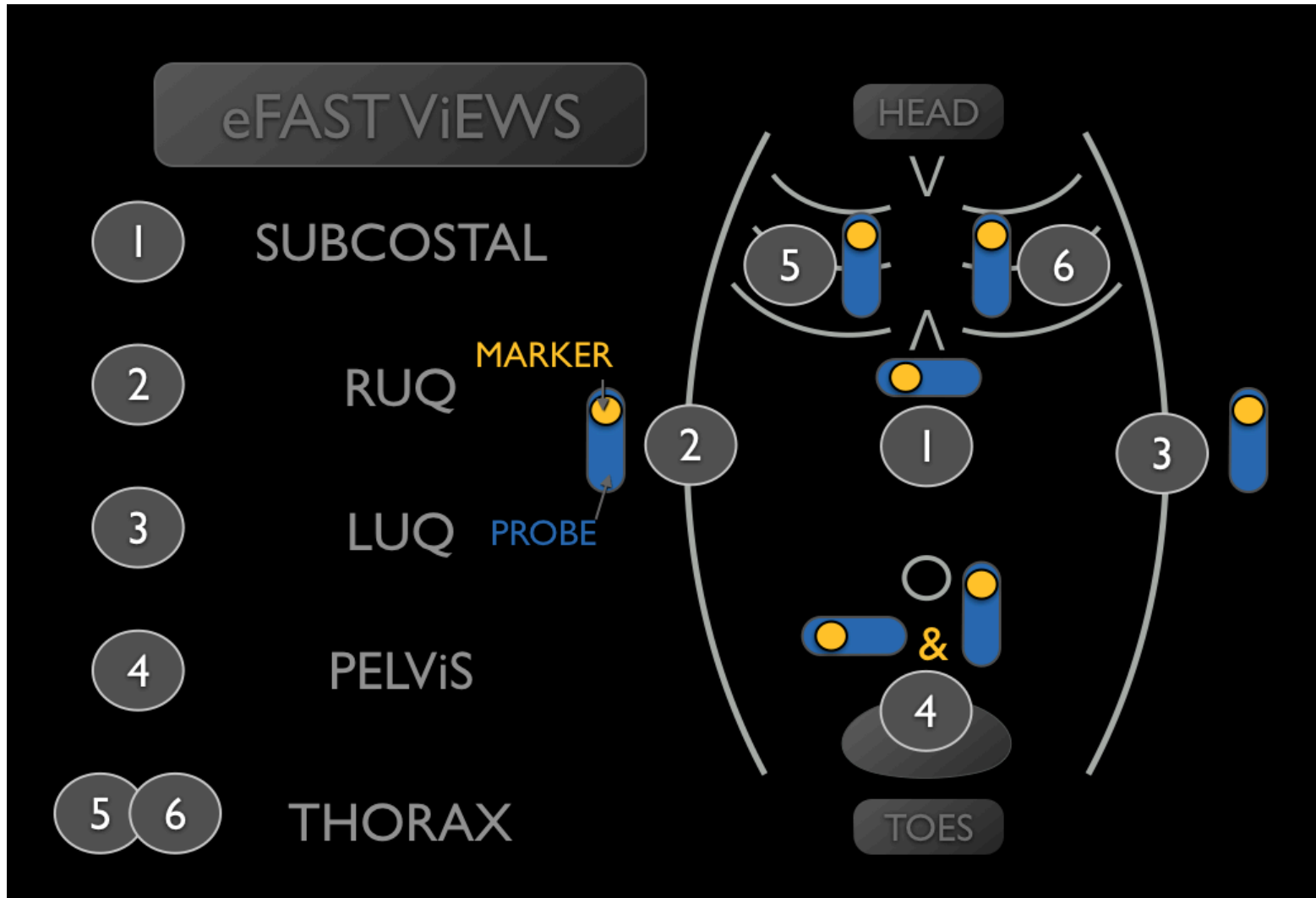
Breathing

- 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

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

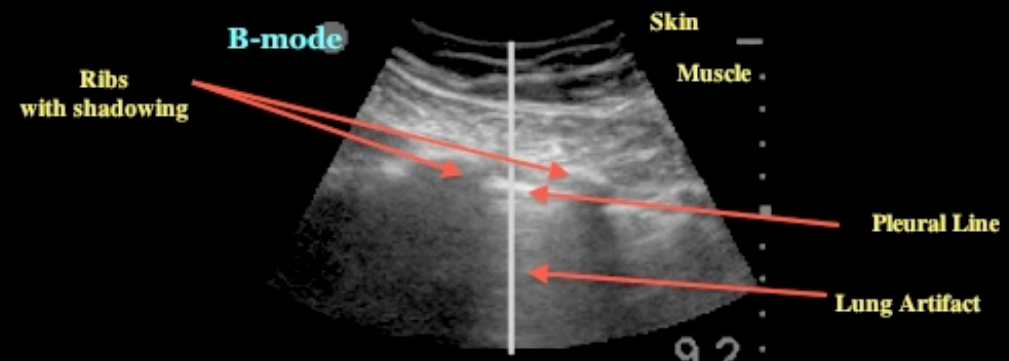


E-Fast normal



Gen THI

No Pneumothorax

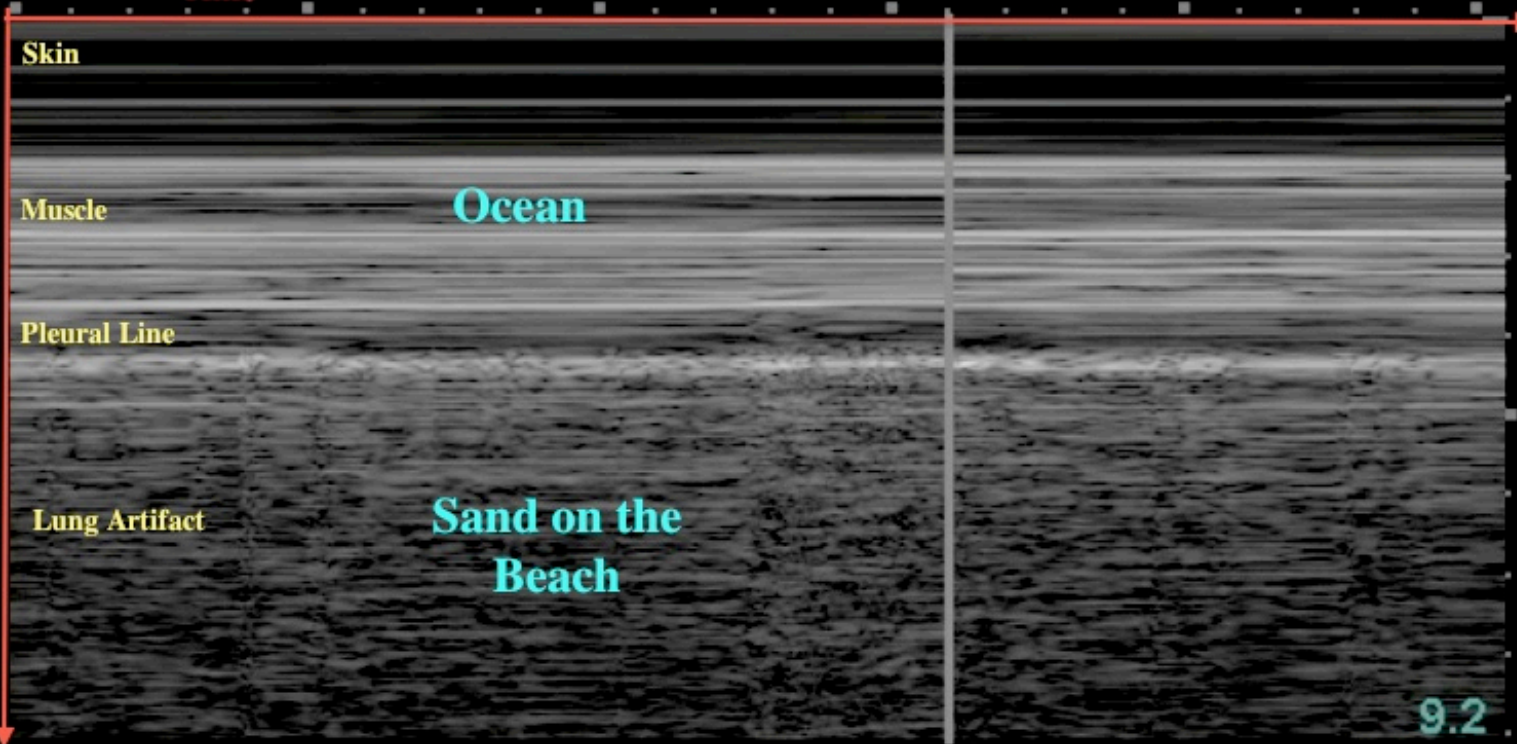


M-mode

Time

9.2

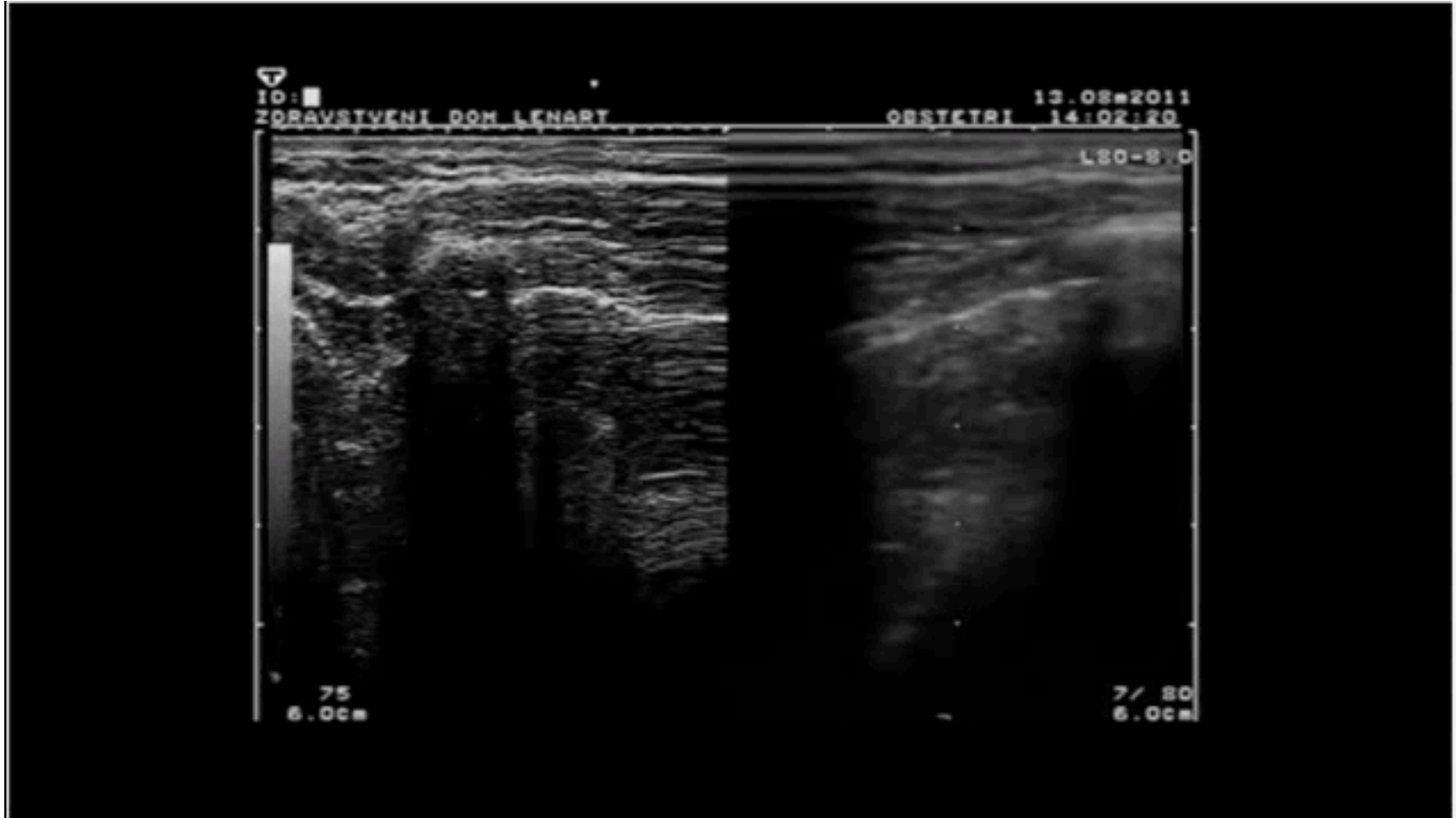
Depth



Cine
 Cine
 Cine

Abd
C60
83%
MI
0.6
TIS
0.1
A
B

E-Fast pneumothorax



ED THORAC:

L12-3

71Hz

5cm

2D

F3

Gn 60

232dB/C5

G / 3 / 4

Pneumothorax

M-mode

Time

B-mode

Depth

Skin

Parietal Pleura

Stratosphere Sign

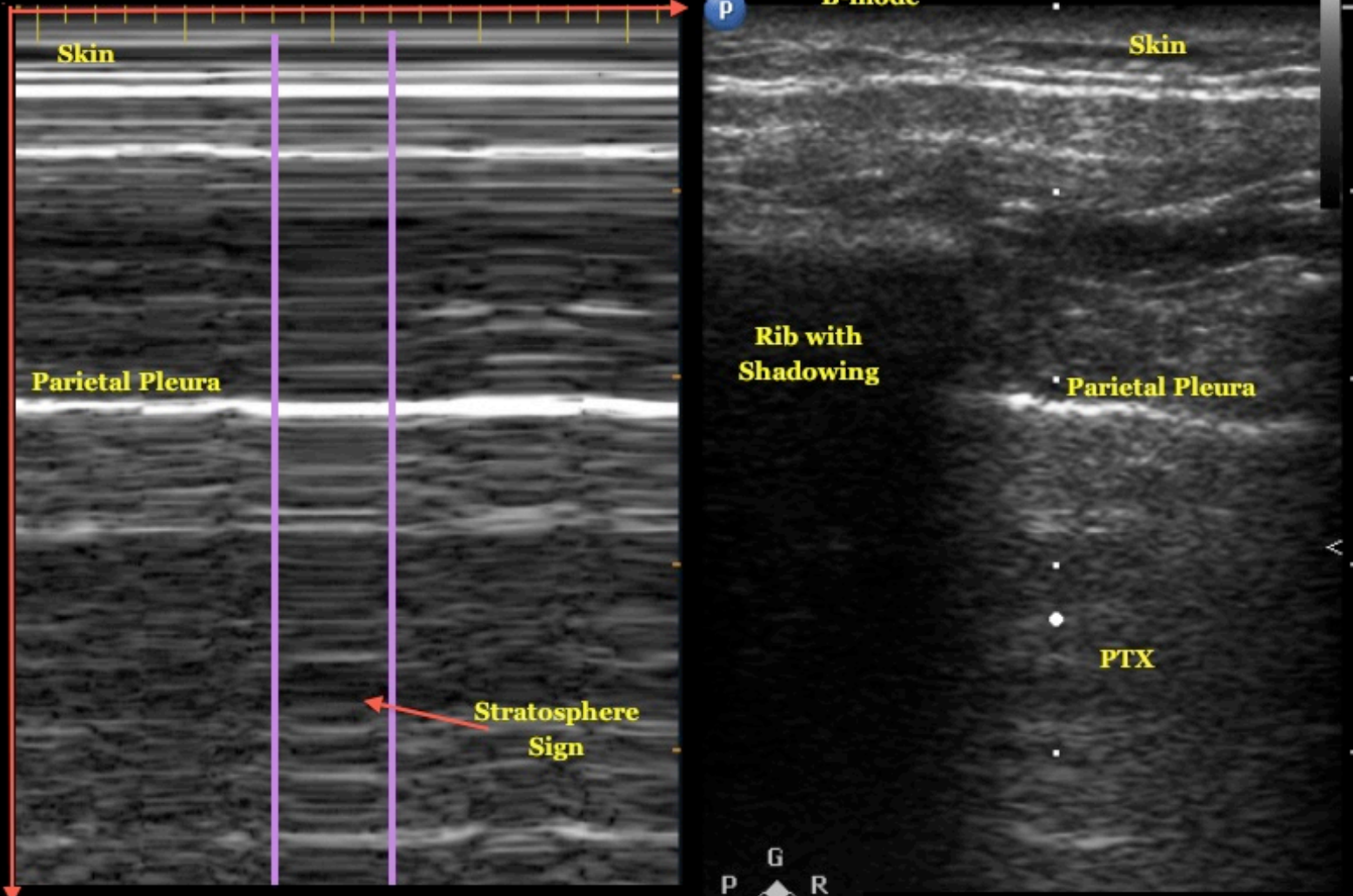
Skin

Rib with Shadowing

Parietal Pleura

PTX

G
P R
3.0 12.0



E-FAST hémothorax

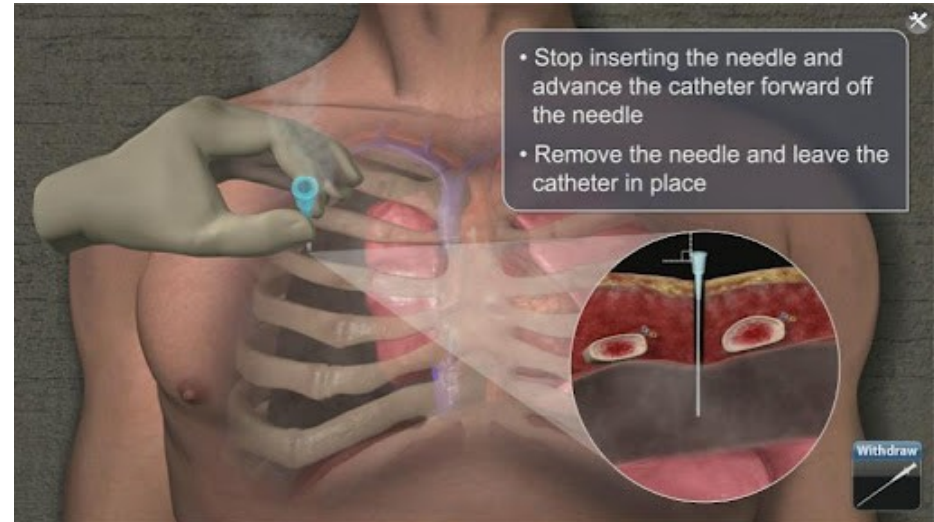


Décompression du pneumothorax sous tension

- 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

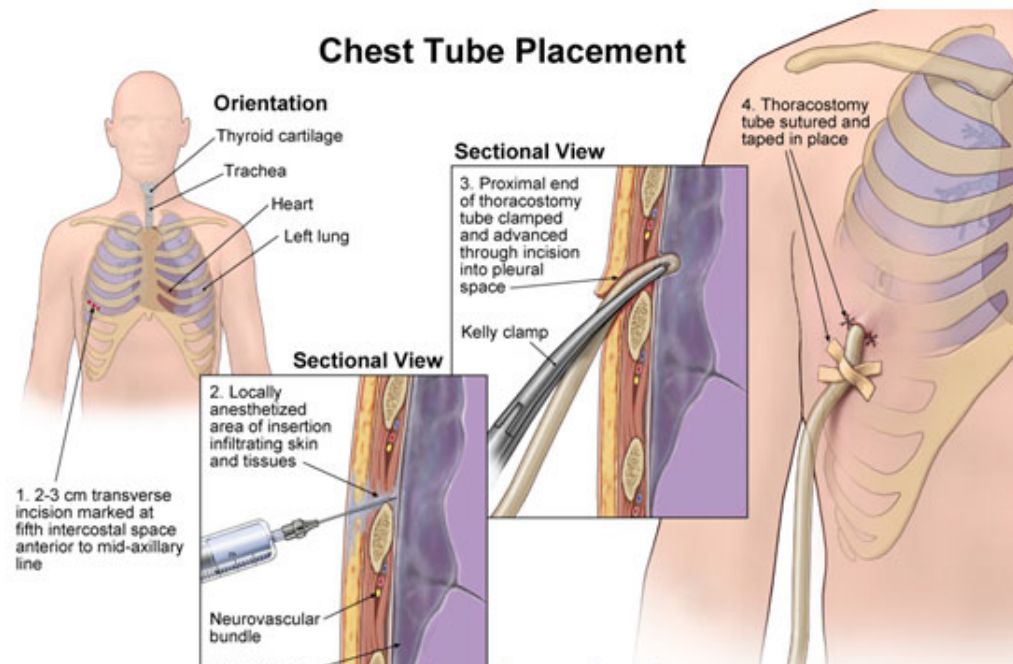
Décompression à l'aiguille


- 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





Cut the skin parallel to the rib

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*	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

* Base excess is the quantity of base (HCO_3^- , 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 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 plaquettaire malgré un seuil adéquat lors de la prise d'antiplaquettaires ex : Aspirine, Acétylsalicylique (AAS), Clopidogrel (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 actives.
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 < 1.5x 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

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

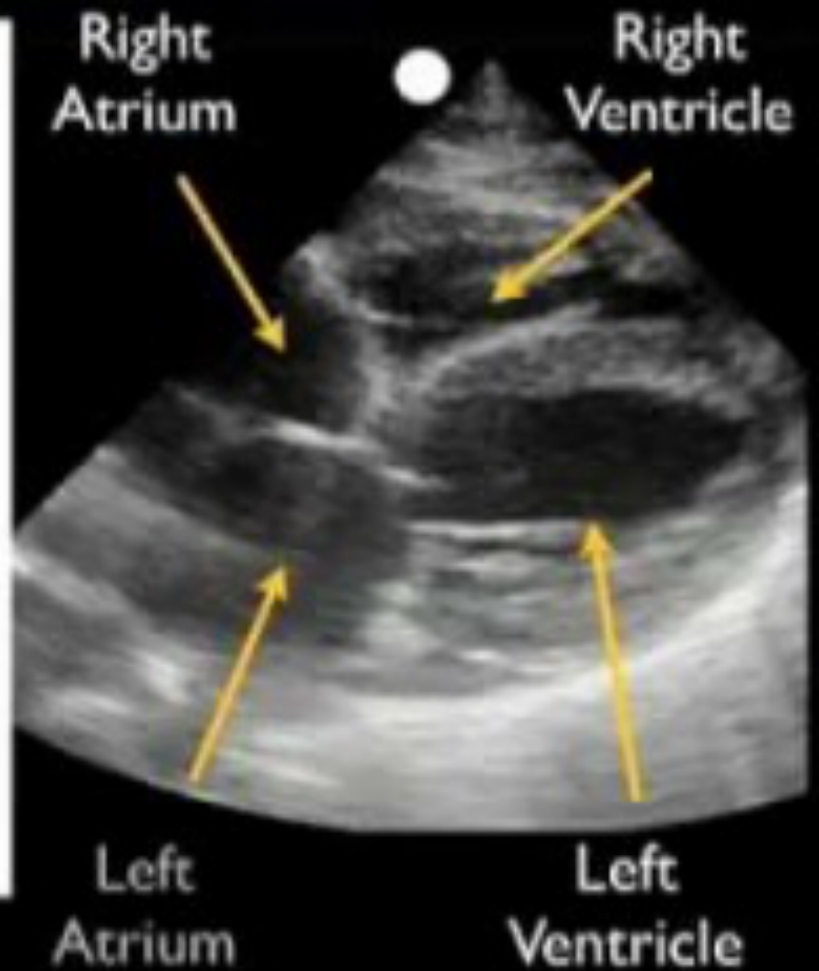
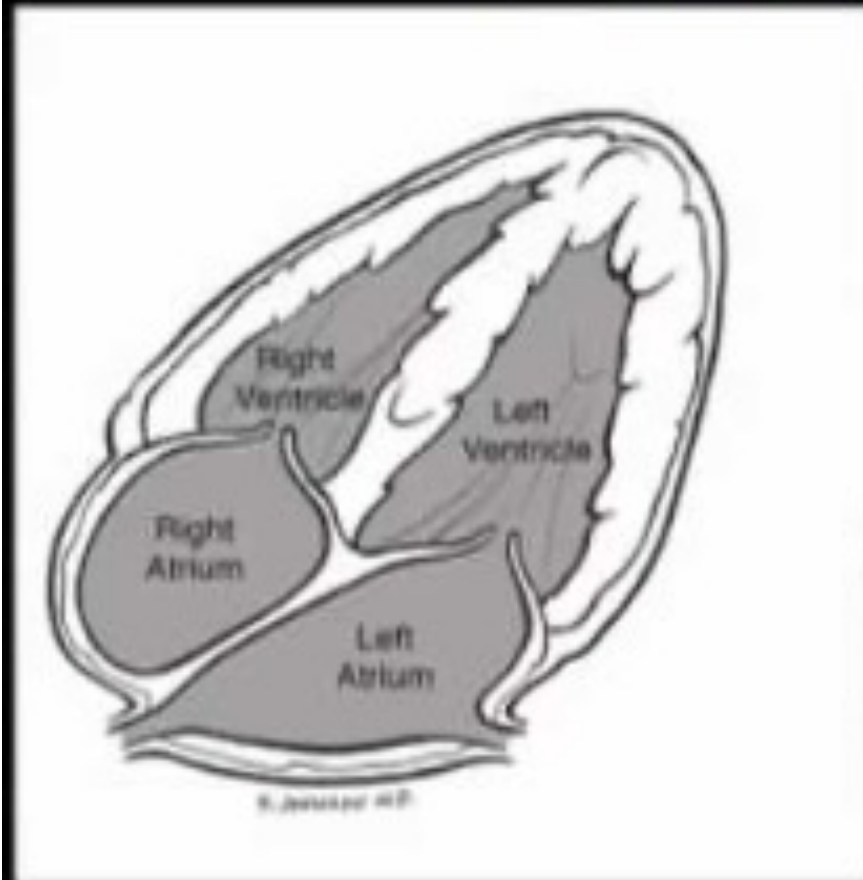
- Pas de bénéfices clairs démontrés
 - Nosanov et al. 2013 : Pas associé avec augmentation de survie en trauma pédiatrique “civilian” lors de transfusions massives
 - Cannon et al. 2017: Pas associé avec augmentation de survie en trauma pédiatrique en contexte de guerre lors de transfusions massives
- 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)

Qu'est ce qu'on fait alors?

- 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

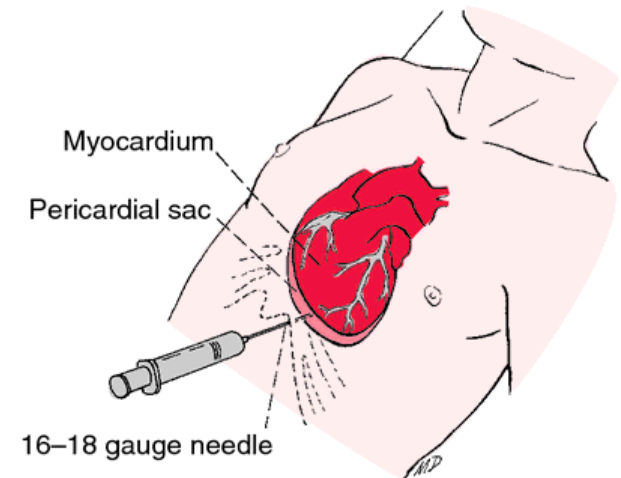
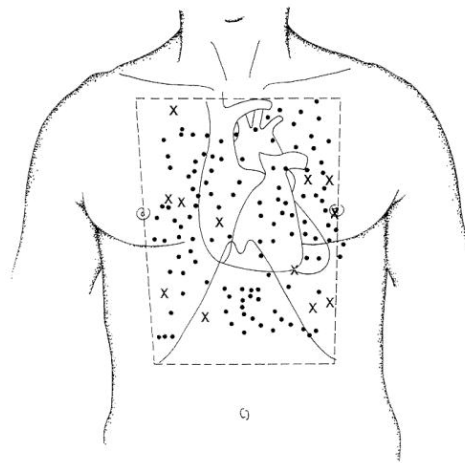


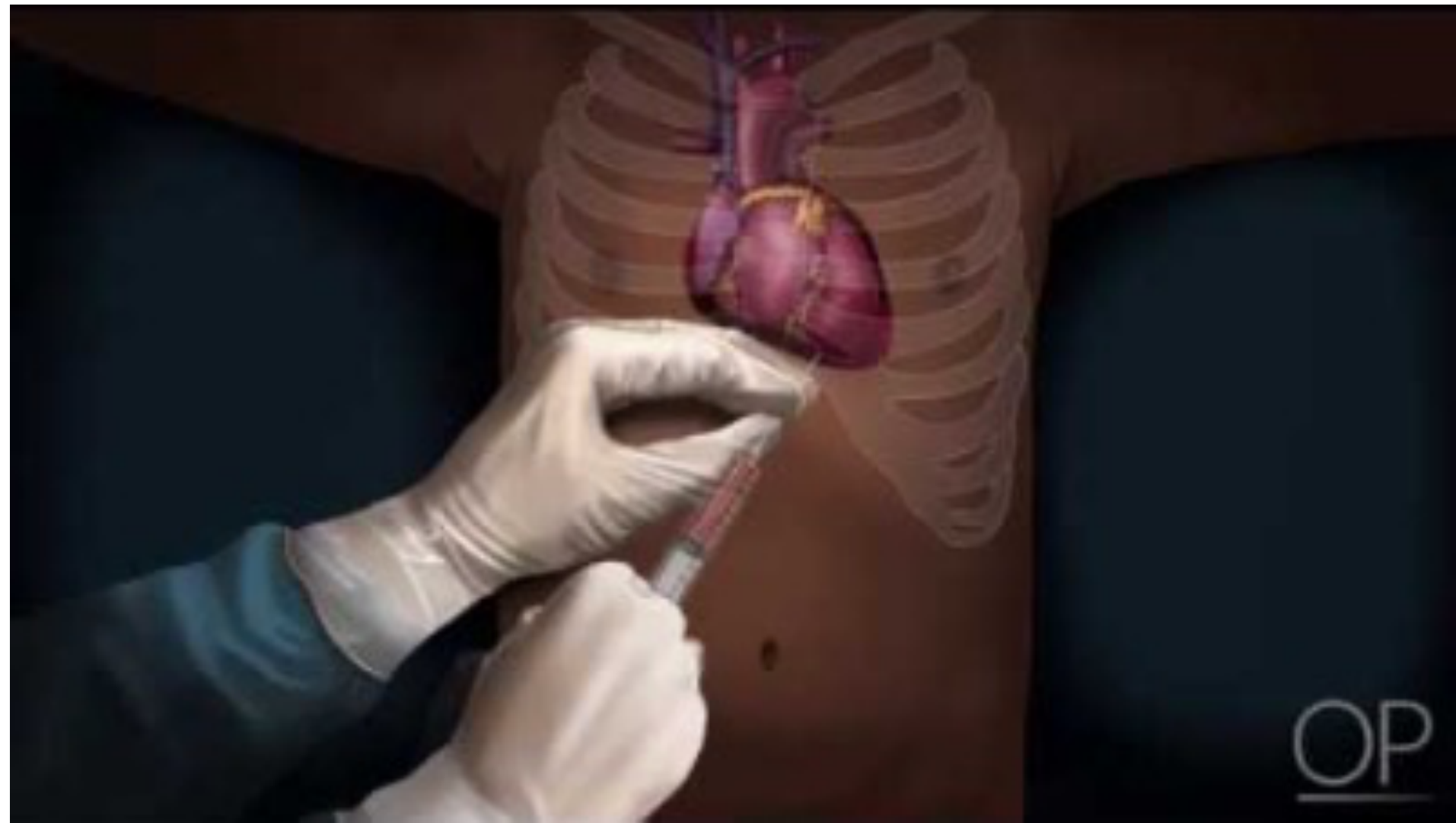
Cardiac Echocardiography Subxiphoid View

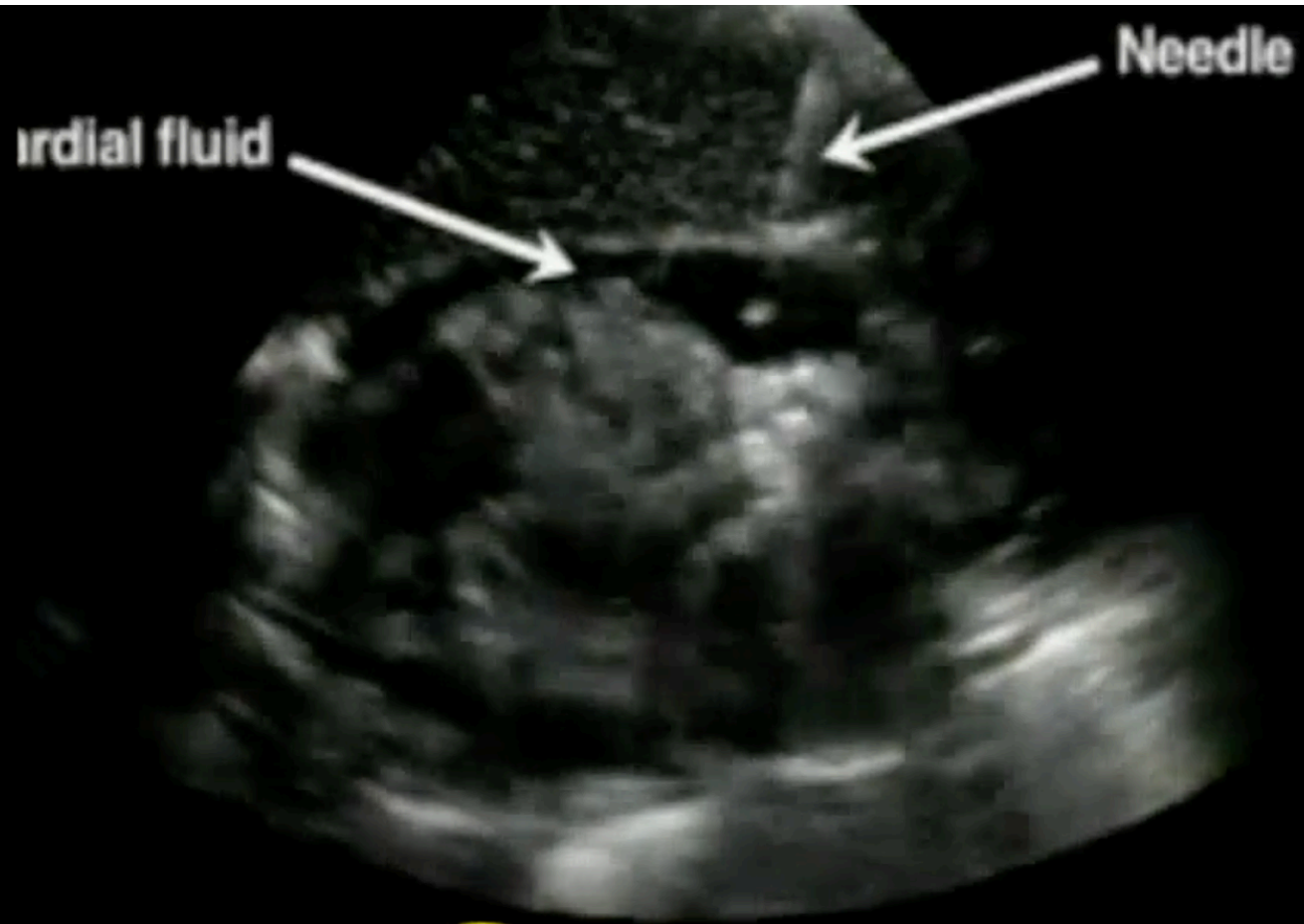


Tamponnade

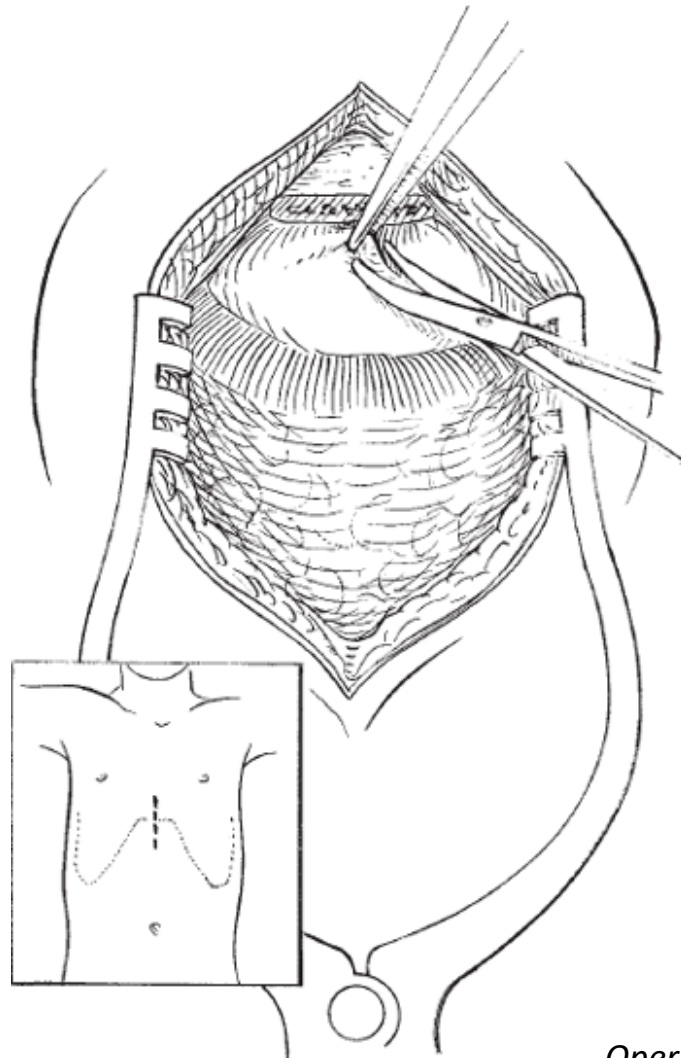
- Surtout secondaire à des traumatismes thoraciques pénétrants (“cardiac box”)
- Détectable rapidement au FAST
- Péricardiocentèse (ou fenêtre péricardique). Nécessite obligatoirement une intervention chirurgicale







Fenêtre péricardique



Enfin, 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 clampes 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



Trauma diaphragmatique

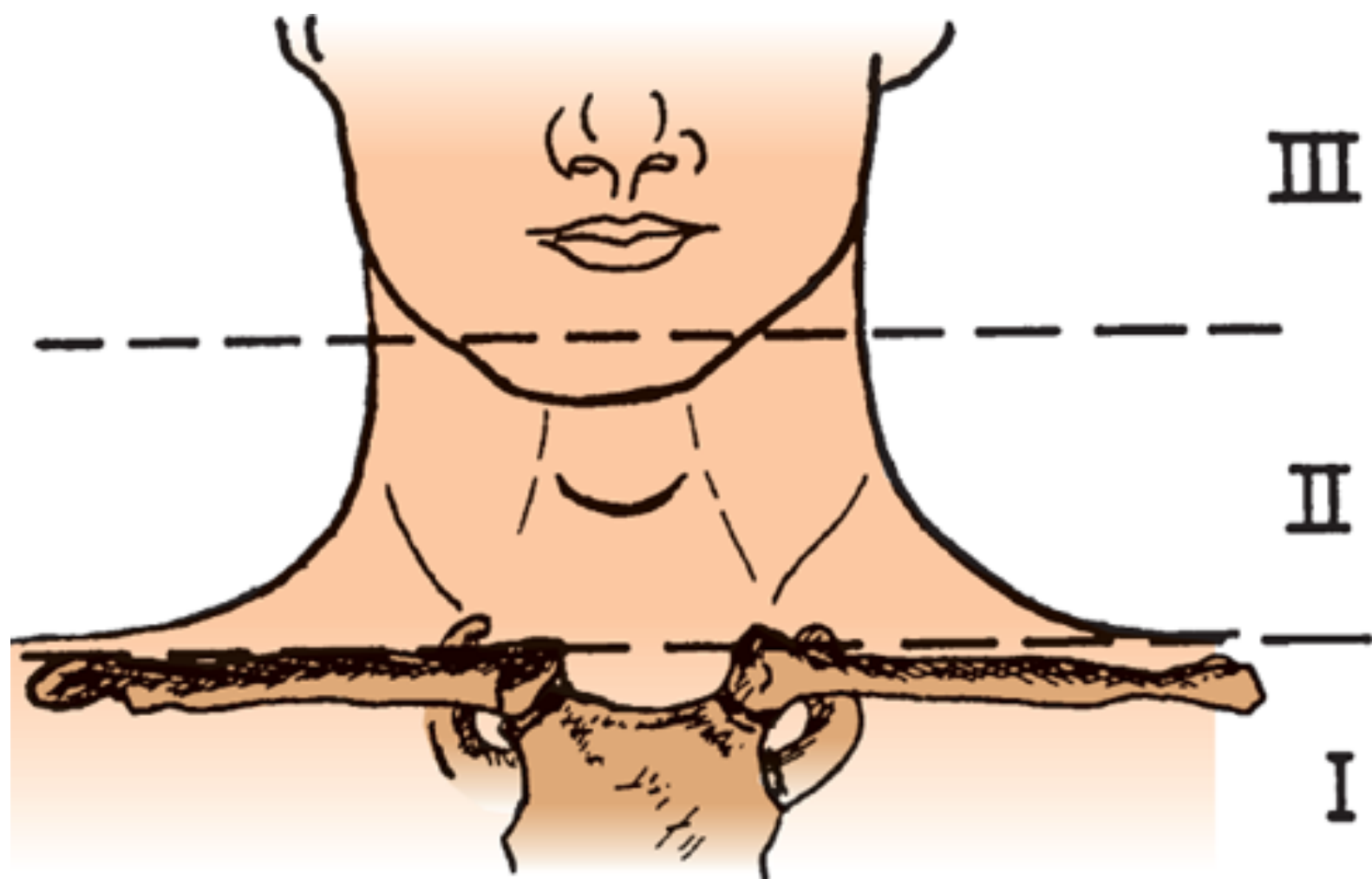
- Dx au Rx dans plus de 50% des cas
 - Hémidiaphragme floue/surélevé
 - Contenu digestif avec gaz dans le thorax
 - Bout du TNG dans le thorax
 - PNTX atypique
 - “Plate-like atelectasis adjacent to the diaphragm”
- Dans le doute, LSC Dx
- Réparation primaire avec ou sans pledget par laparotomie ou scopie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

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

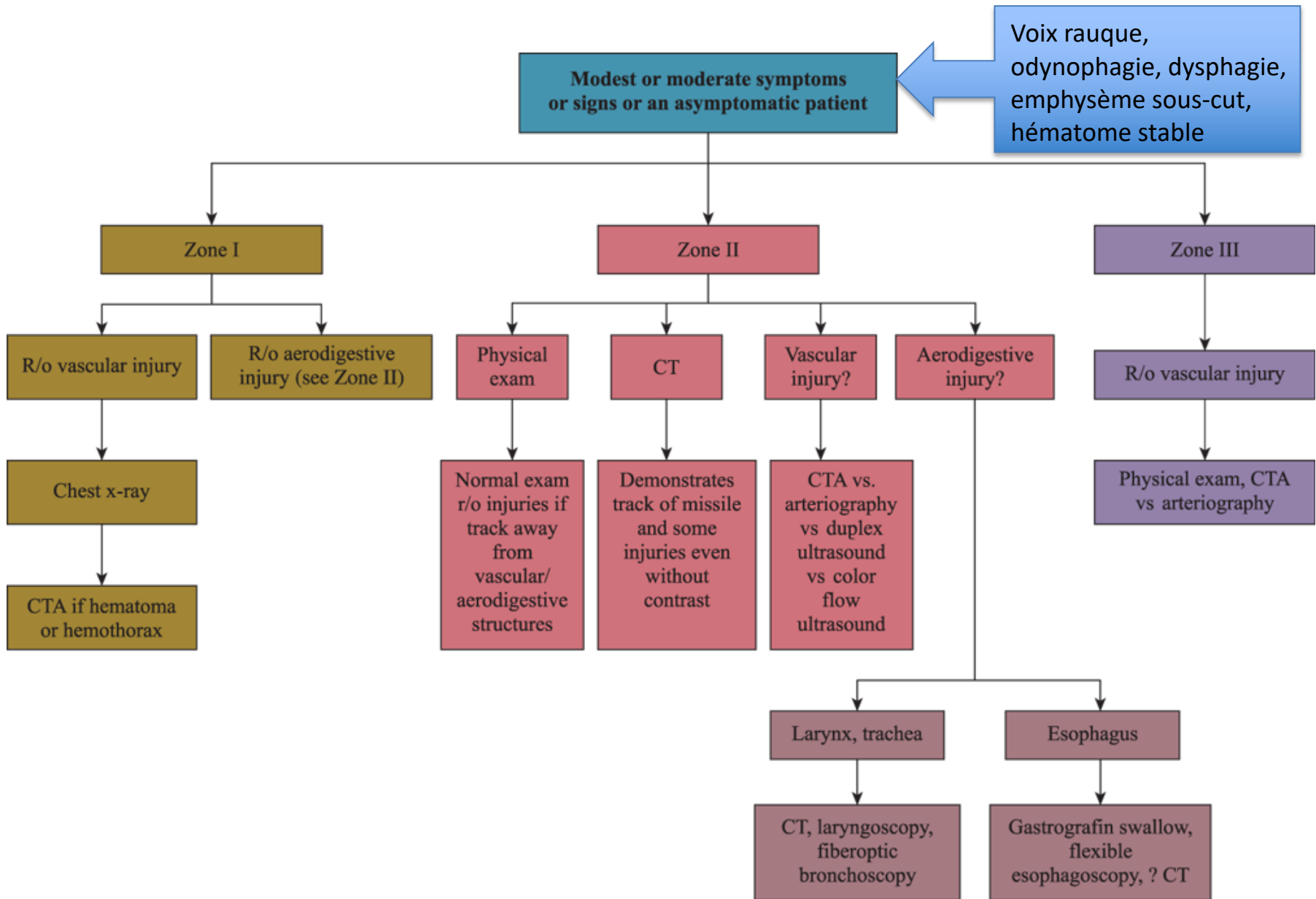


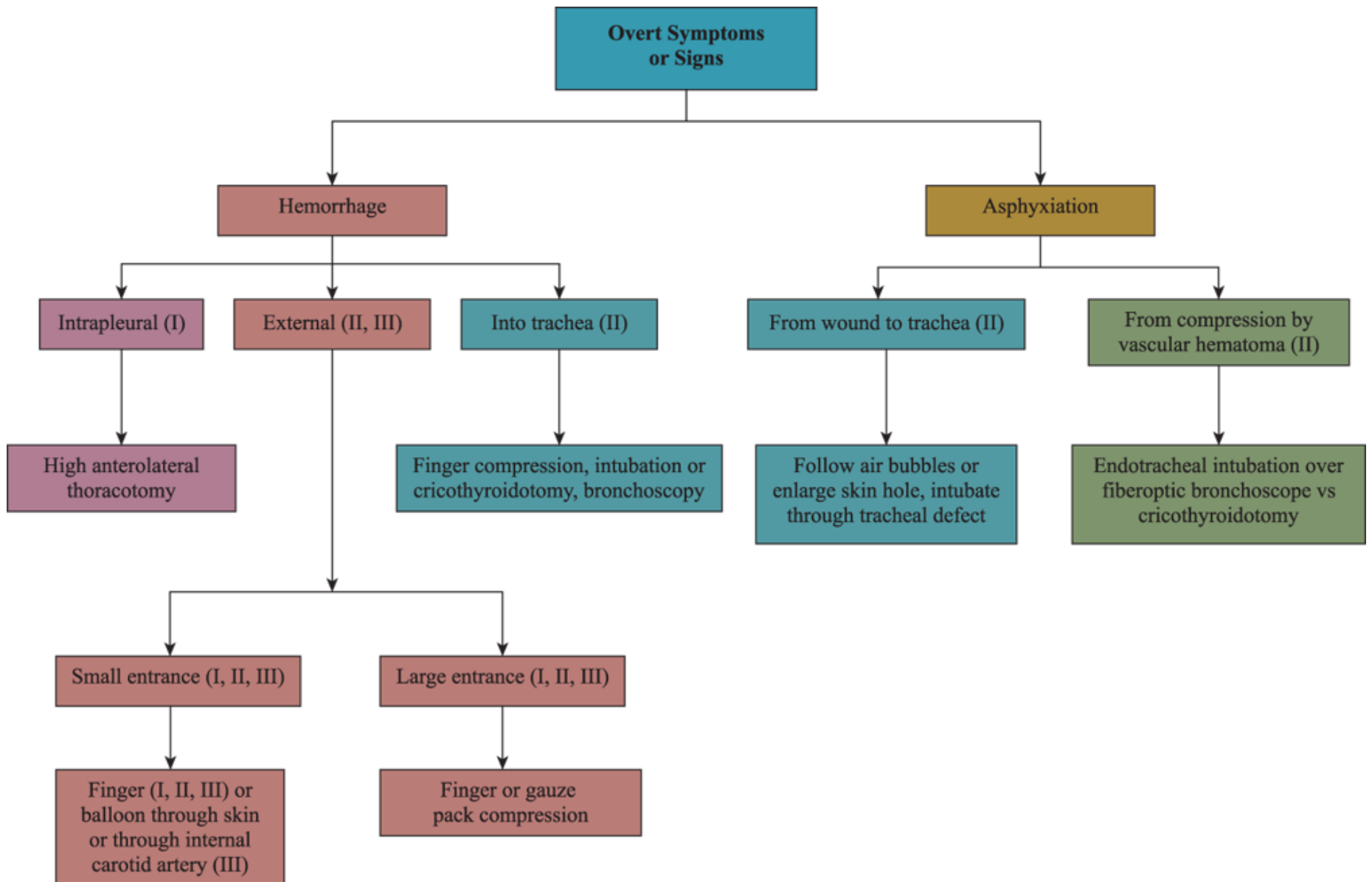
Que faites vous?

- 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



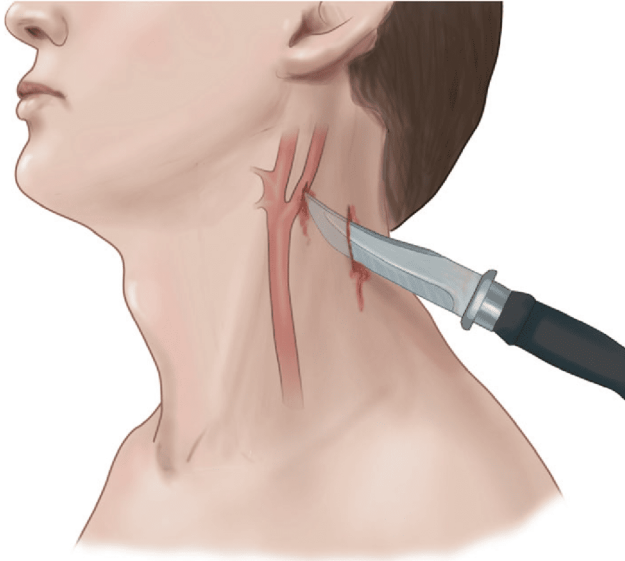
Source: David V. Feliciano, Kenneth L. Mattox,
Ernest E. Moore: Trauma, Ninth Edition
Copyright © McGraw Hill. All rights reserved.



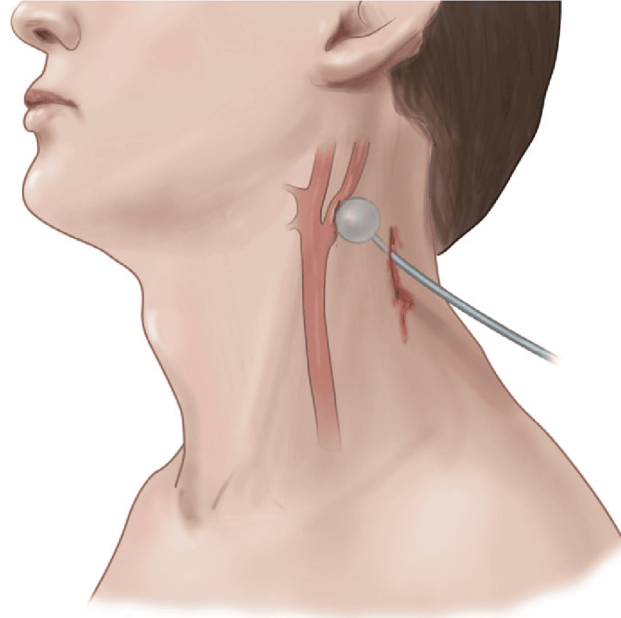


Source: David V. Feliciano, Kenneth L. Mattox, Ernest E. Moore: Trauma, Ninth Edition
 Copyright © McGraw Hill. All rights reserved.

(a)



(b)





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

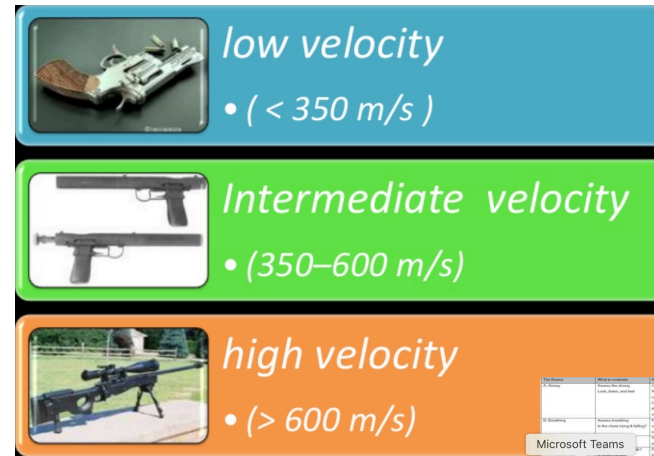


VIBAI **OU** **FAUX** 

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

Pathophysiologie

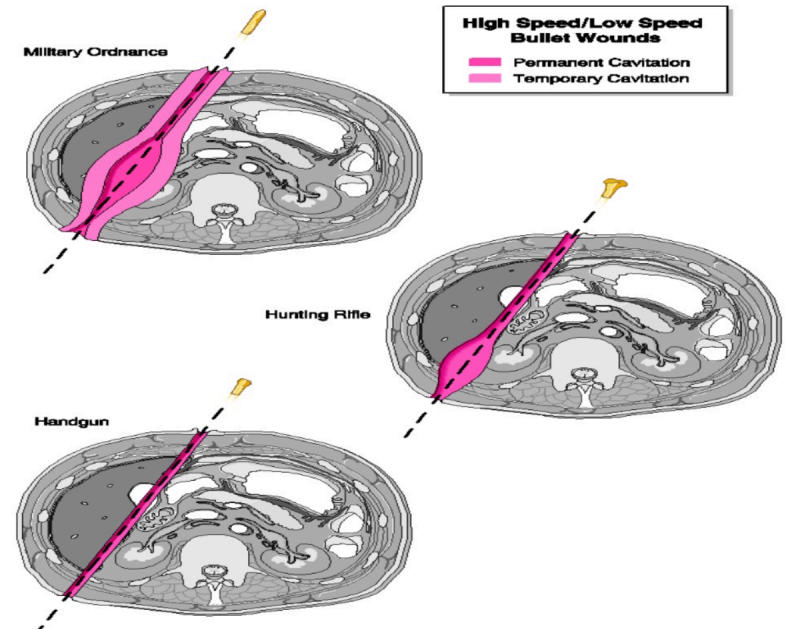
- Armes à feu
 - Vitesse faible ou élevée
 - Type de projectiles

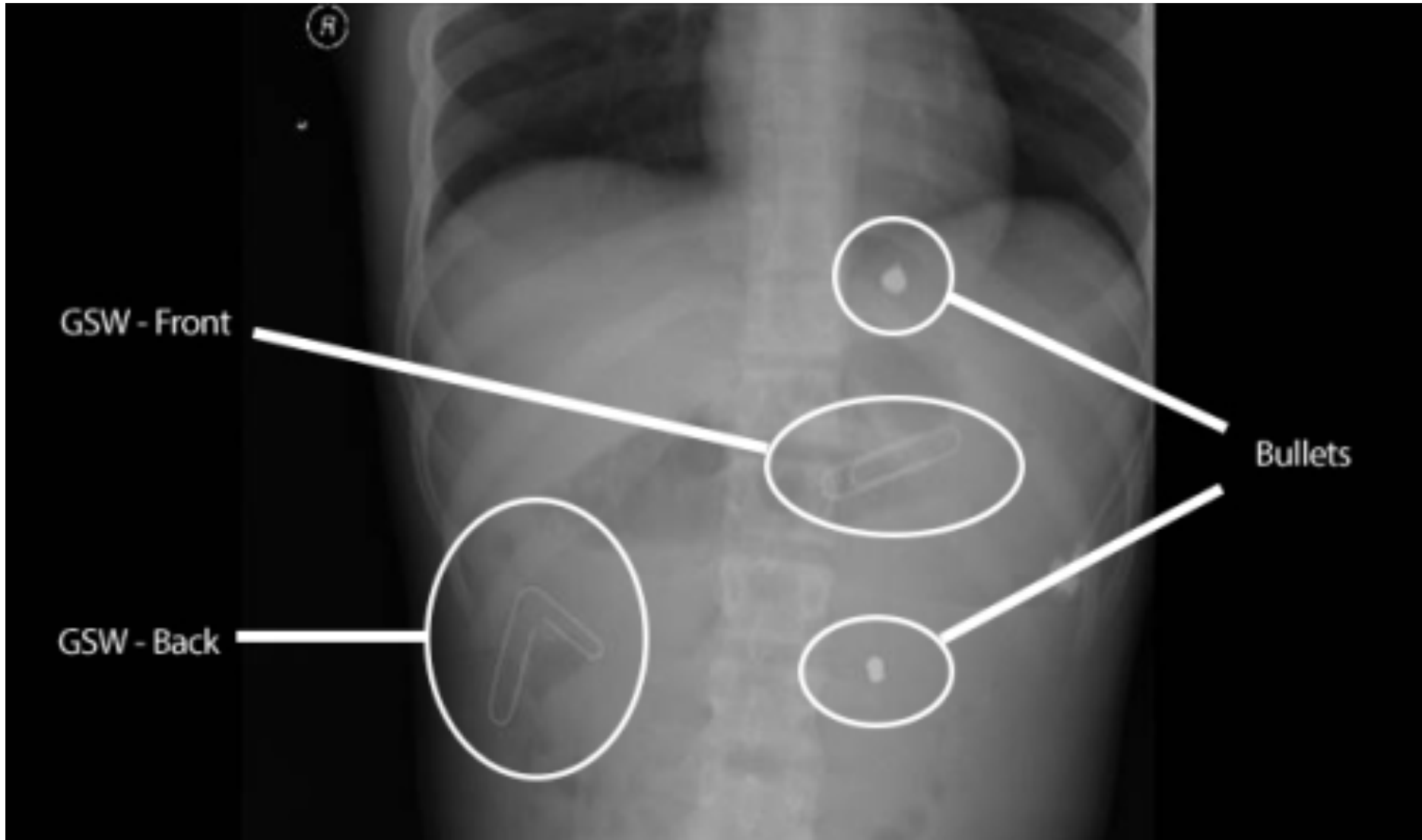


low velocity
• (< 350 m/s)

Intermediate velocity
• (350–600 m/s)

high velocity
• (> 600 m/s)





GSW - Front

GSW - Back

Bullets

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:

1 Single Routing Buckle

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

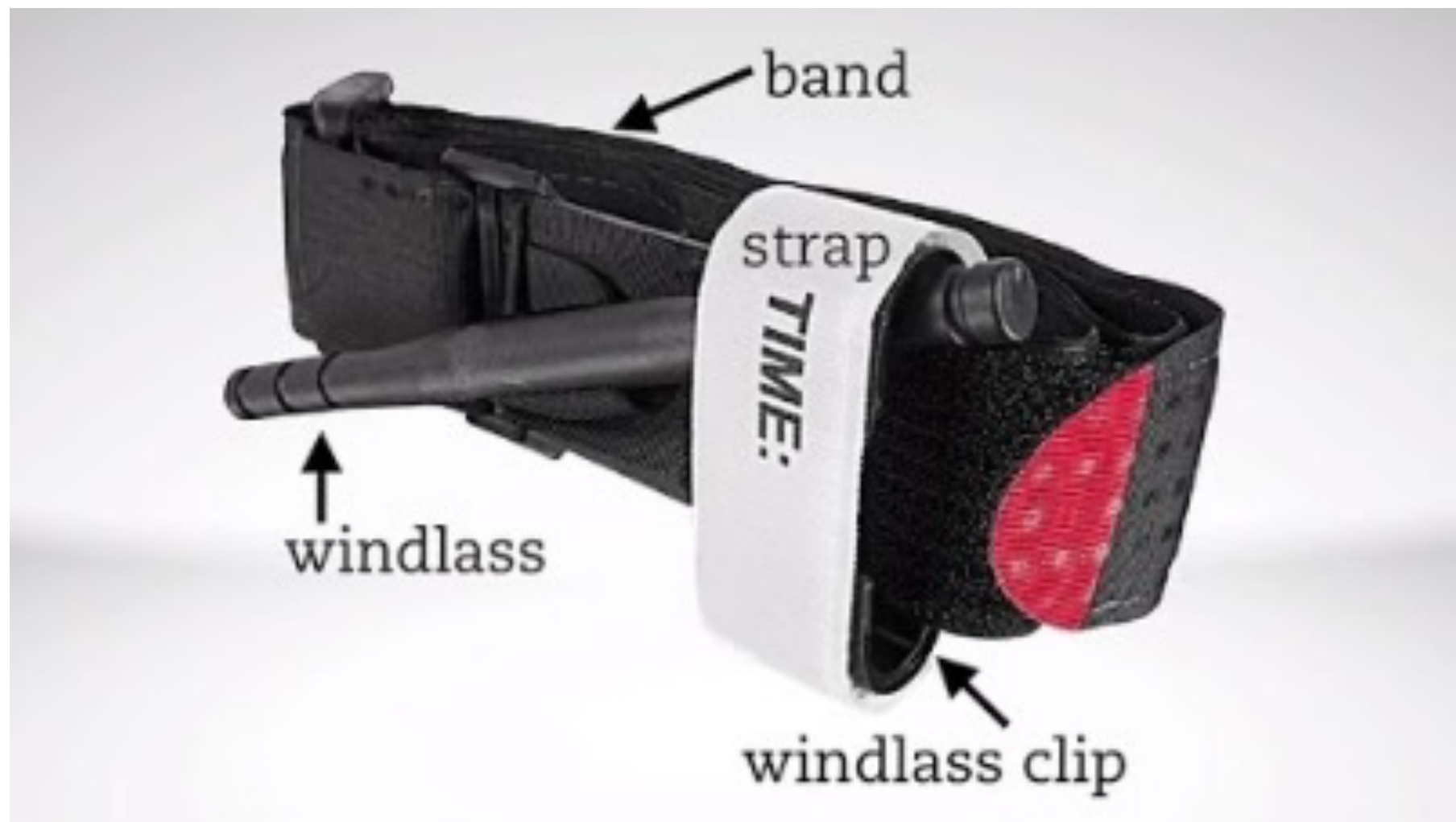
LABORATORY TESTED
COMBAT PROVEN®



NORTH AMERICAN RESCUE
www.NARescue.com • 888.689.6277

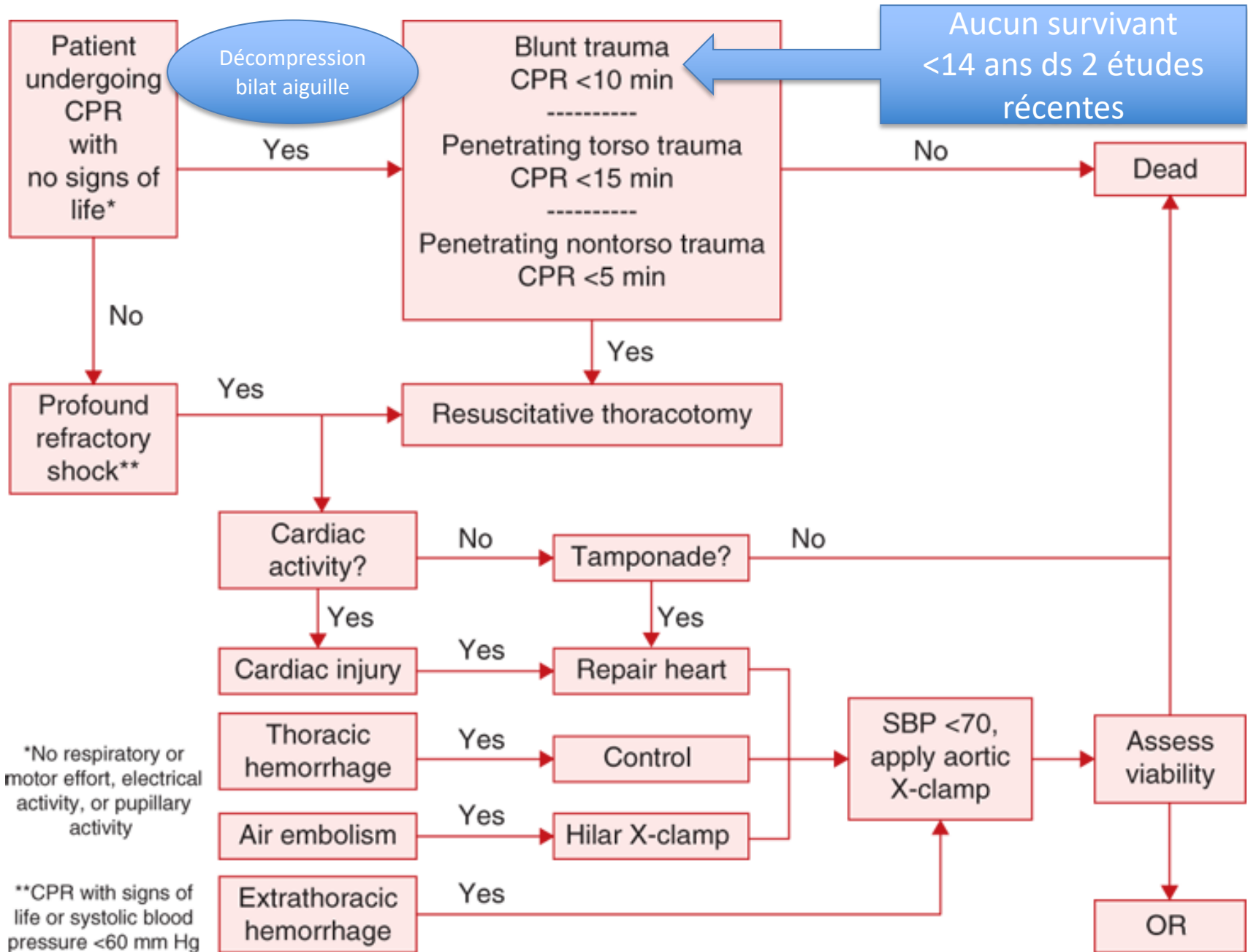
PRODUCTS WITH A MISSION®





Le dessert pour la fin...



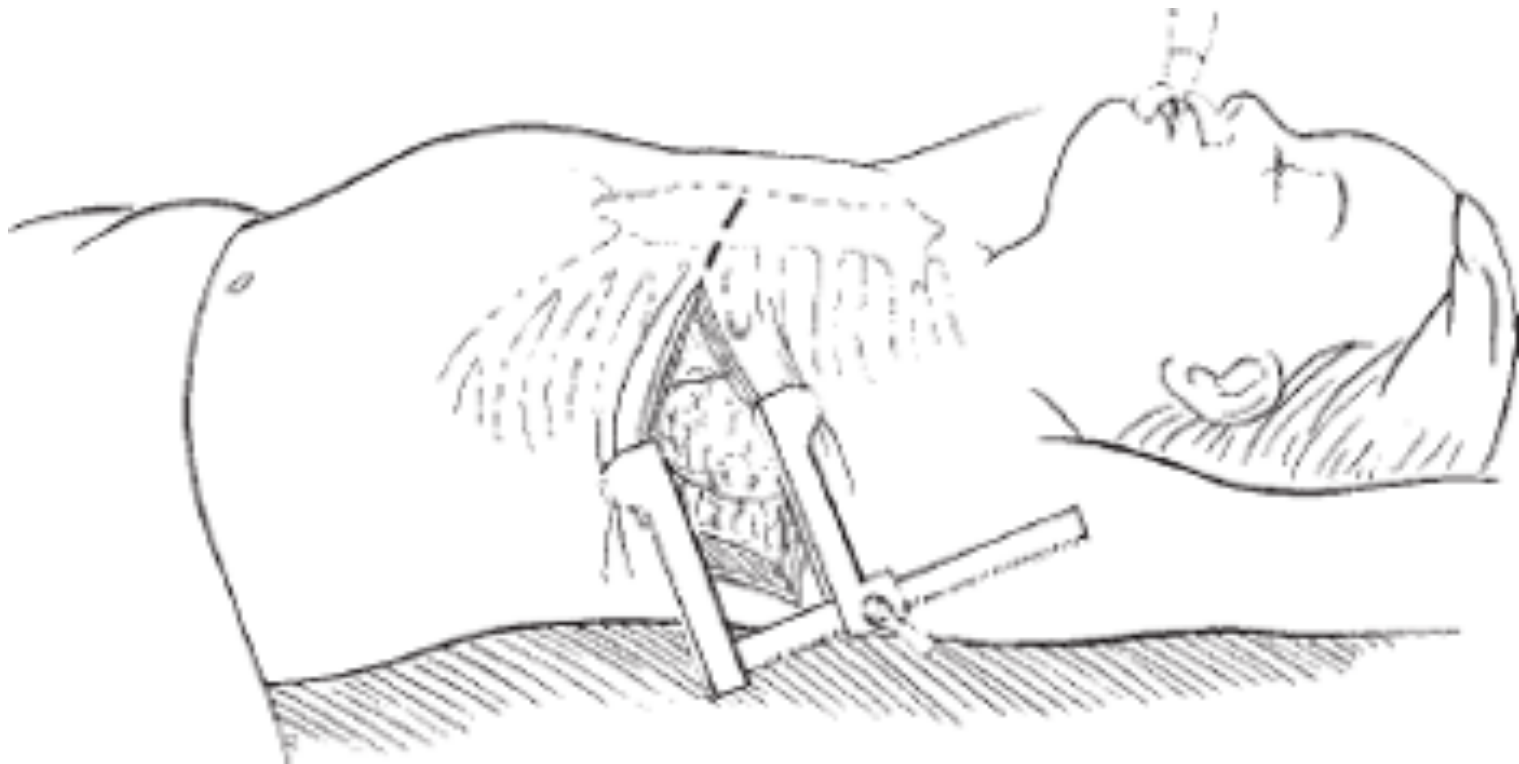


Source: David V. Feliciano, Kenneth L. Mattox, Ernest E. Moore: Trauma, Ninth Edition
 Copyright © McGraw Hill. All rights reserved.

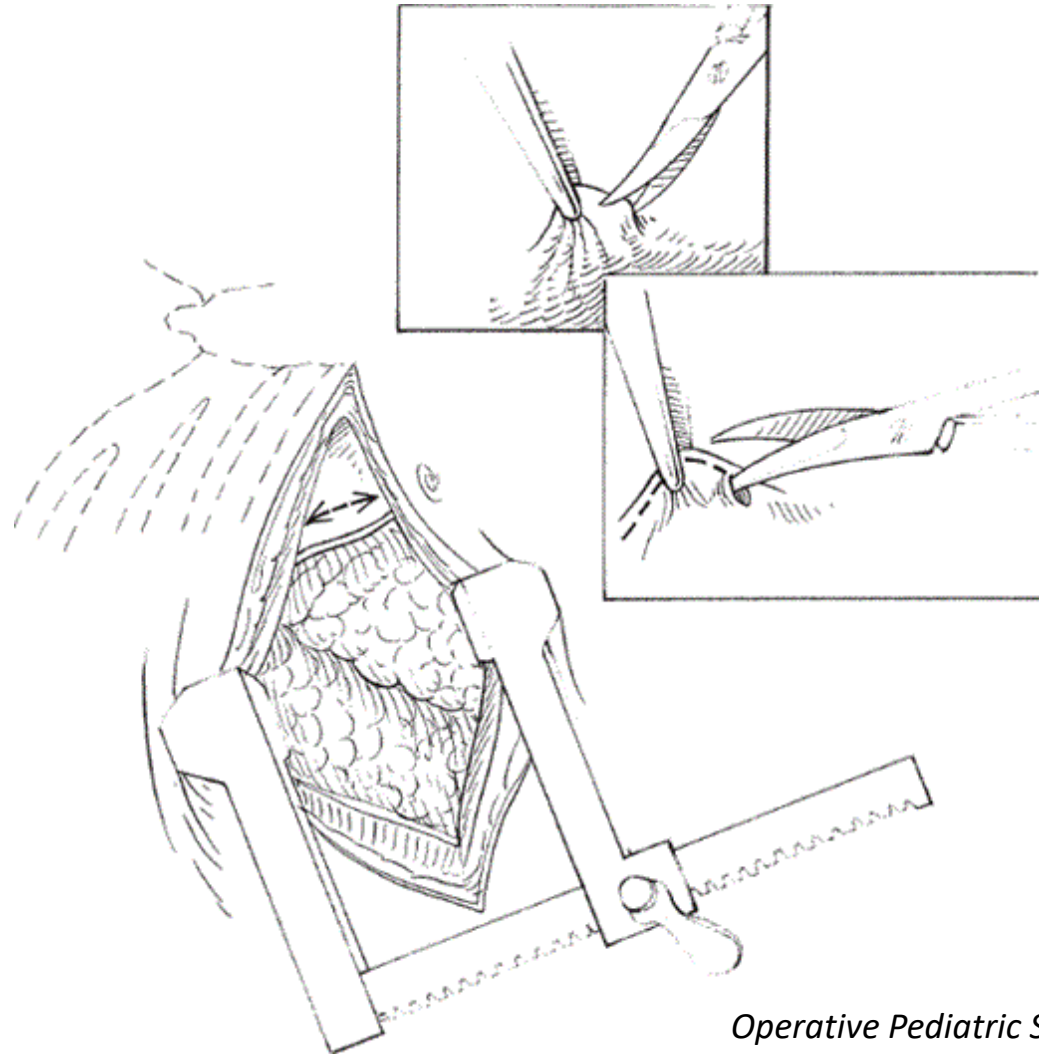
Thoracotomie urgente à l'urgence (ED thoracotomy)

- Controversé!
- Allen et al. 2015:
 - 252 pts, âge médian 15 ans, 51% avec trauma pénétrant
 - 30% avec retour de circulation (ROSC) après ED thoracotomy
 - Taux de survie 1.6% pour trauma contondant, 10.2% pour trauma pénétrant et 6% overall

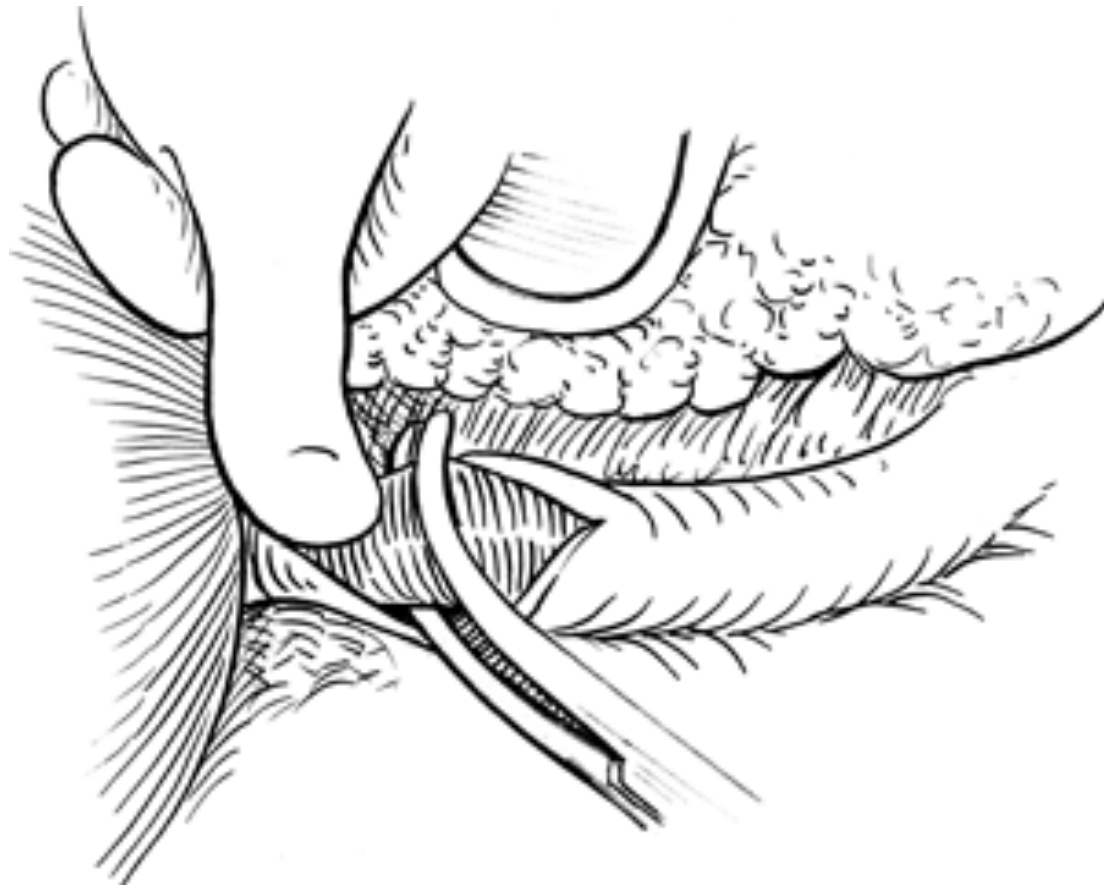
Thoracotomie urgente à l'urgence (ED thoracotomy)



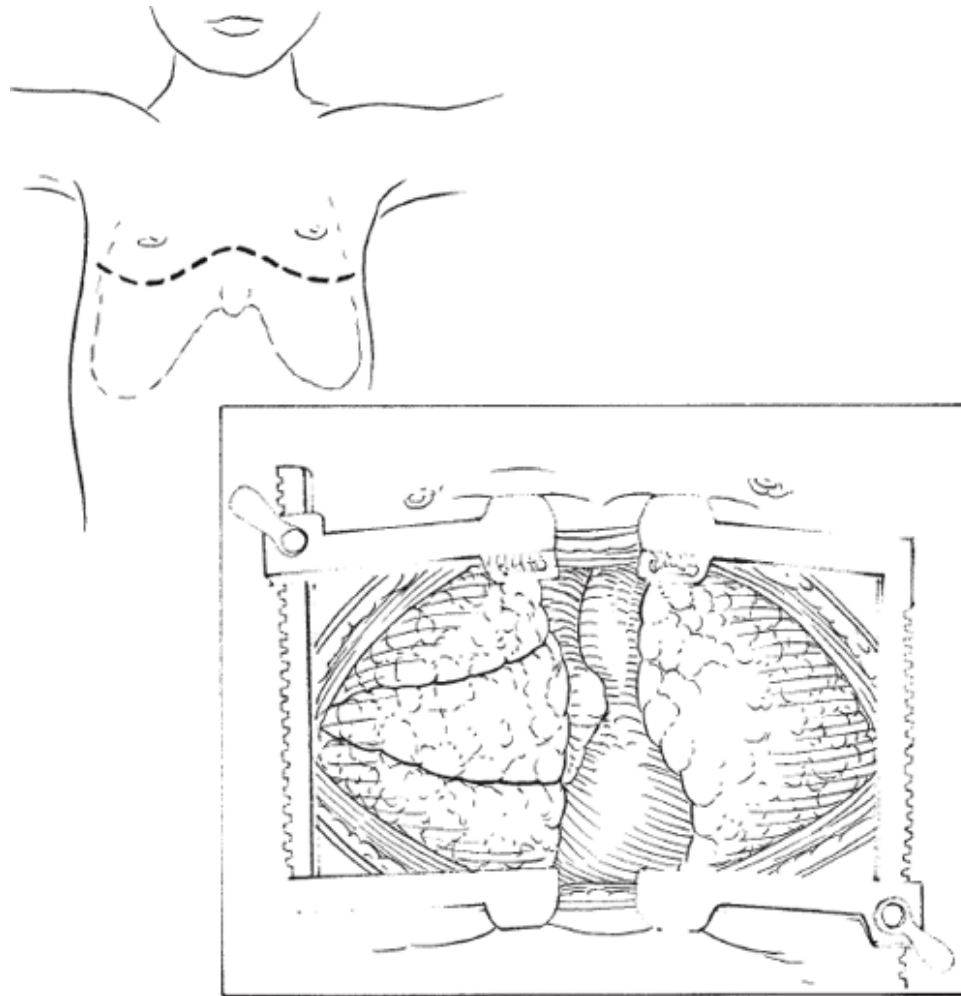
Thoracotomie urgente à l'urgence (ED thoracotomy)

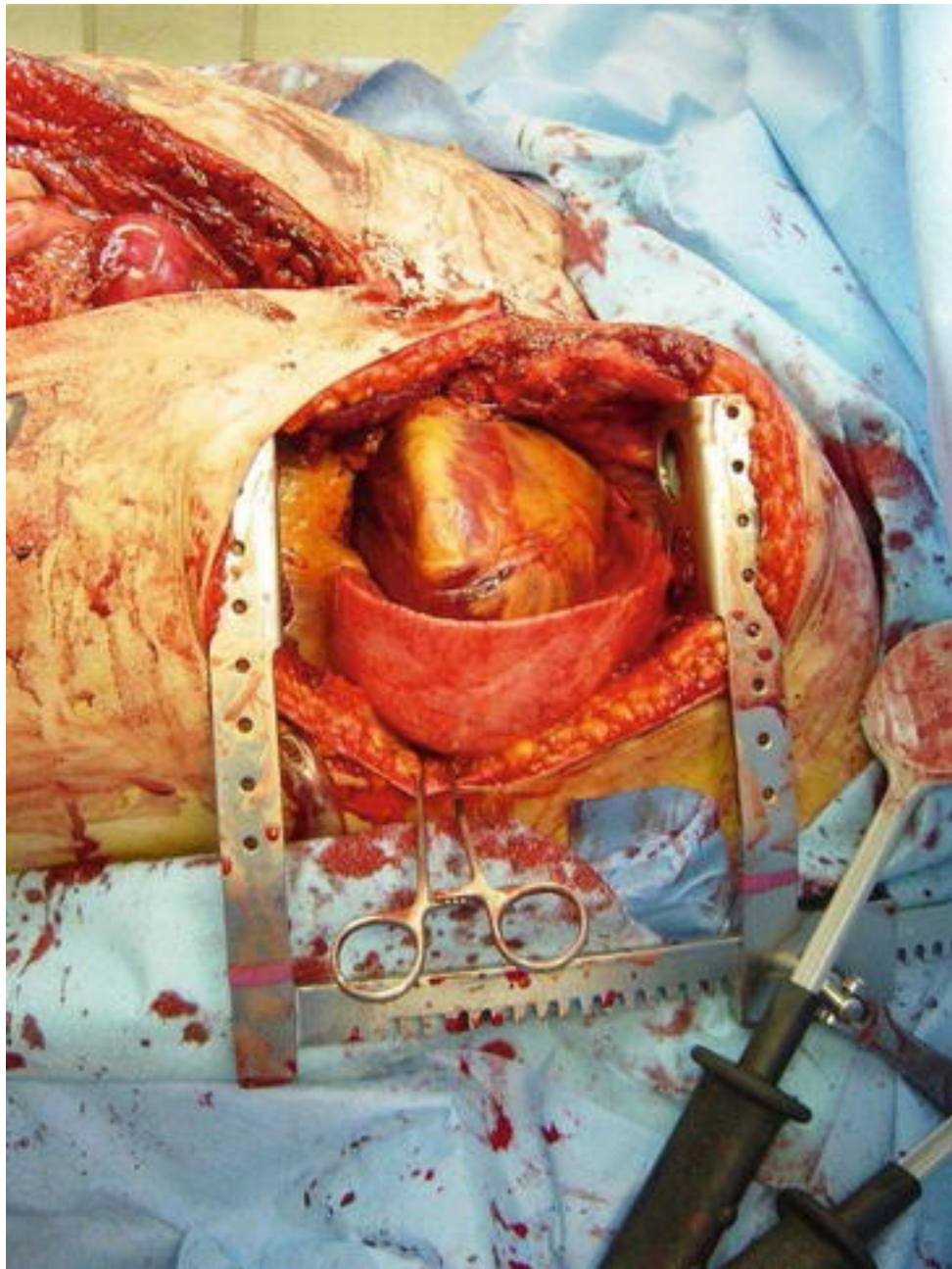


Thoracotomie urgente à l'urgence (ED thoracotomy)



Thoracotomie urgente à l'urgence (ED thoracotomy)





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!

