Chapitre 8 : Prise en charge d'un blessé thoracique



Emergency War Surgery, Chapter 16: Thoracic Injuries -Borden Institute

Données de base

Un peu moins de 10 % des blessés, dépendant du type de conflit

Table 1-2. Anatomical Distribution of Primary Penetrating Wounds

Conflict	Head/Neck/Face (%)	Thorax (%)	Abdomen (%)	Extremity (%)	Polytrauma (%)	Other (%)
World War I	17	4	2	70	NR	7
World War II	4	8	4	75	NR	9
Korean War	17	7	7	67	NR	2
Vietnam War	14	7	5	74	NR	—
Northern Ireland	20	15	15	50	NR	—
Falkland Islands	16	15	10	59	NR	—
Gulf War (UK)	6	12	11	71	NR	—
Gulf War (US)	11	8	7	56	NR	18
Chechnya	24	9	4	63	NR	—
Somalia	20	8	5	65	NR	2
Military operations 2007–2017	8.3	0.6	0.7	5.4	69.6	15.4

Data source for recent military operations: Department of Defense Trauma Registry.

Et actuellement le + souvent c'est un polytraumatisé

4 % des blessés ont un pneumothorax - Des lésions pénétrantes 2 fois/3

TABLE 1. Incidence and Mortality Rates

Diagnosis	Incidence in JTTR (%)	Incidence in Thoracic Trauma (%)	Mortality Rate (%)	OR for Mortality*	*p*
Contusions	4.68	46.36	7.00	0.434 (0.343–0.549)	<0.001
Lacerations	0.78	7.80	14.23	1.528 (1.065–2.192)	0.021
Pneumothorax	3.99	39.47	9.89	0.762 (0.606–0.958)	0.020
Hemothorax	1.70	16.78	14.62	1.301 (0.988–1.712)	0.061
Thoracic vascular injuries	0.38	3.74	19.86	2.049 (1.304–3.221)	0.002
Cardiac injury (all types)	0.24	2.49	13.26	1.584 (0.867–2.895)	0.135
Flail chest	0.27	2.70	19.90	0.444 (0.199–0.990)	0.047
Rib or sternal fractures	2.58	25.50	6.98	0.519 (0.390–0.689)	<0.001
All chest wall trauma	3.87	38.30	7.80	0.581 (0.456–0.739)	<0.001

*Independent variables included ISS, base excess, total units transfused, AIS head and neck, NATO status, pH less than 7.2, and international normalization ratio greater than or equal to 2. *p* value refers to OR.

Incidence rates, percentage of patients with diagnosis; OR, odds ratio for mortality compared with all other patients with thoracic trauma (95% confidence interval).

TABLE 4. Mechanisms of Injury

Dominant Mechanism	Incidence Rate (%)	Mortality Rate (%)	Odds Ratio for Mortality*	*p*
Penetrating	67.20	10.89	1.197 (0.603–2.376)	0.210
Gunshot wound (subgroup of penetrating)	33.1	10.98	1.269 (0.971–1.657)	0.081
Blunt	31.85	9.442	1.004 (0.784–1.287)	0.341
MVA (subgroup of blunt)	12.30	12.34	1.263 (0.919–1.738)	0.151
Burn	1.57 (0.95% dominant injury)	19.33	1.518 (0.811–2.838)	0.192
Any explosion (explosion not considered a dominant MOI, must have penetrating, blunt or burn as dominant MOI)	51.60	10.43	0.765 (0.608–0.962)	0.022

*Independent variables include ISS, base excess, total units transfused, AIS head and neck, pH less than 7.2, INR greater than 2, NATO status, rFVIIa use.

Mais ceci est très dépendant du caractère civil ou militaire des blessés (Fr,UK)

Thoracic trauma in Iraq and Afghanistan. Keneally R. et Al. J Trauma Acute Care Surg. 2013 May;74(5):1292-7

Le thorax

Un contenu :

- Le cœur
- les gros vaisseaux
- le poumon
- La plèvre
- Le péricarde

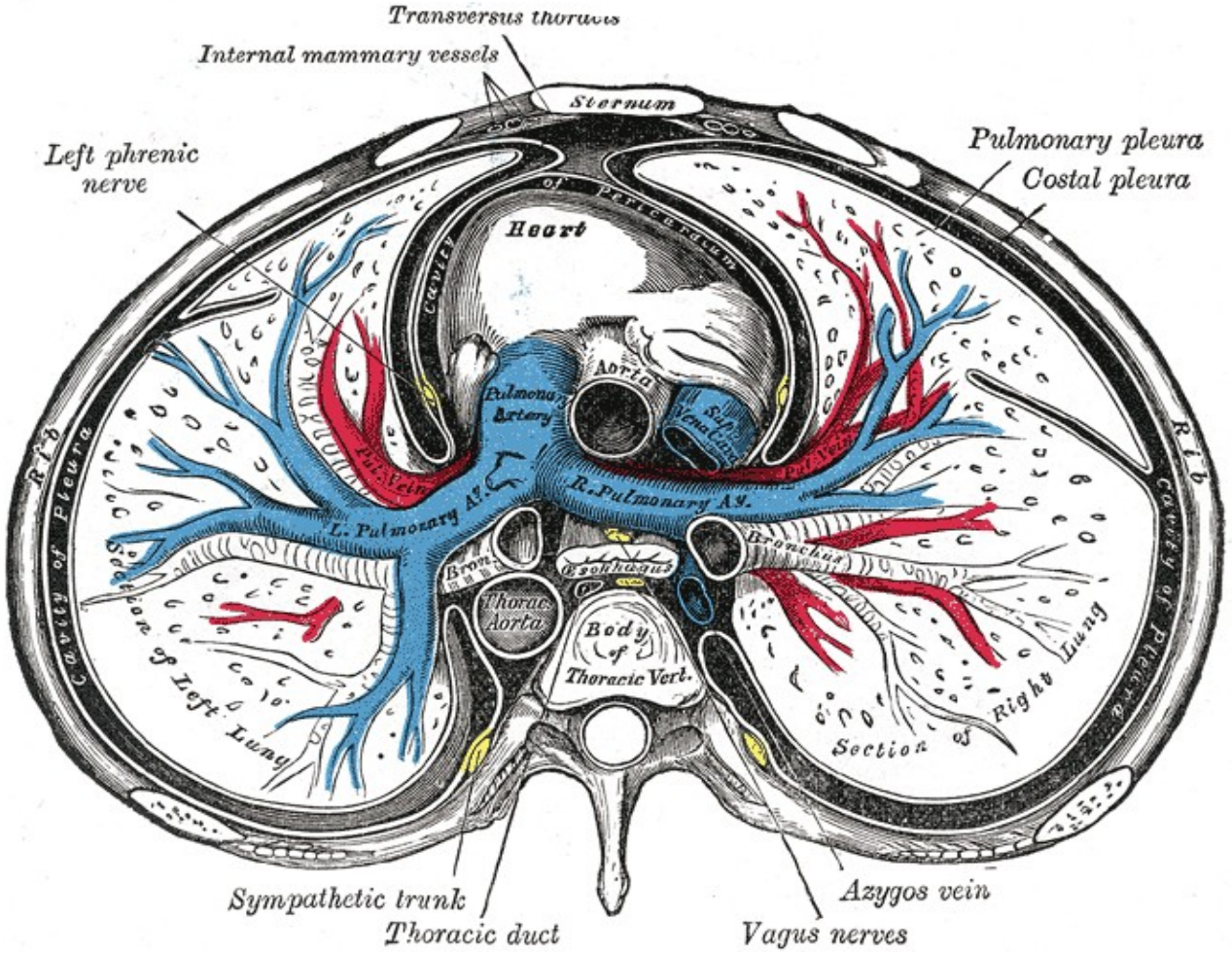


Un contenant:

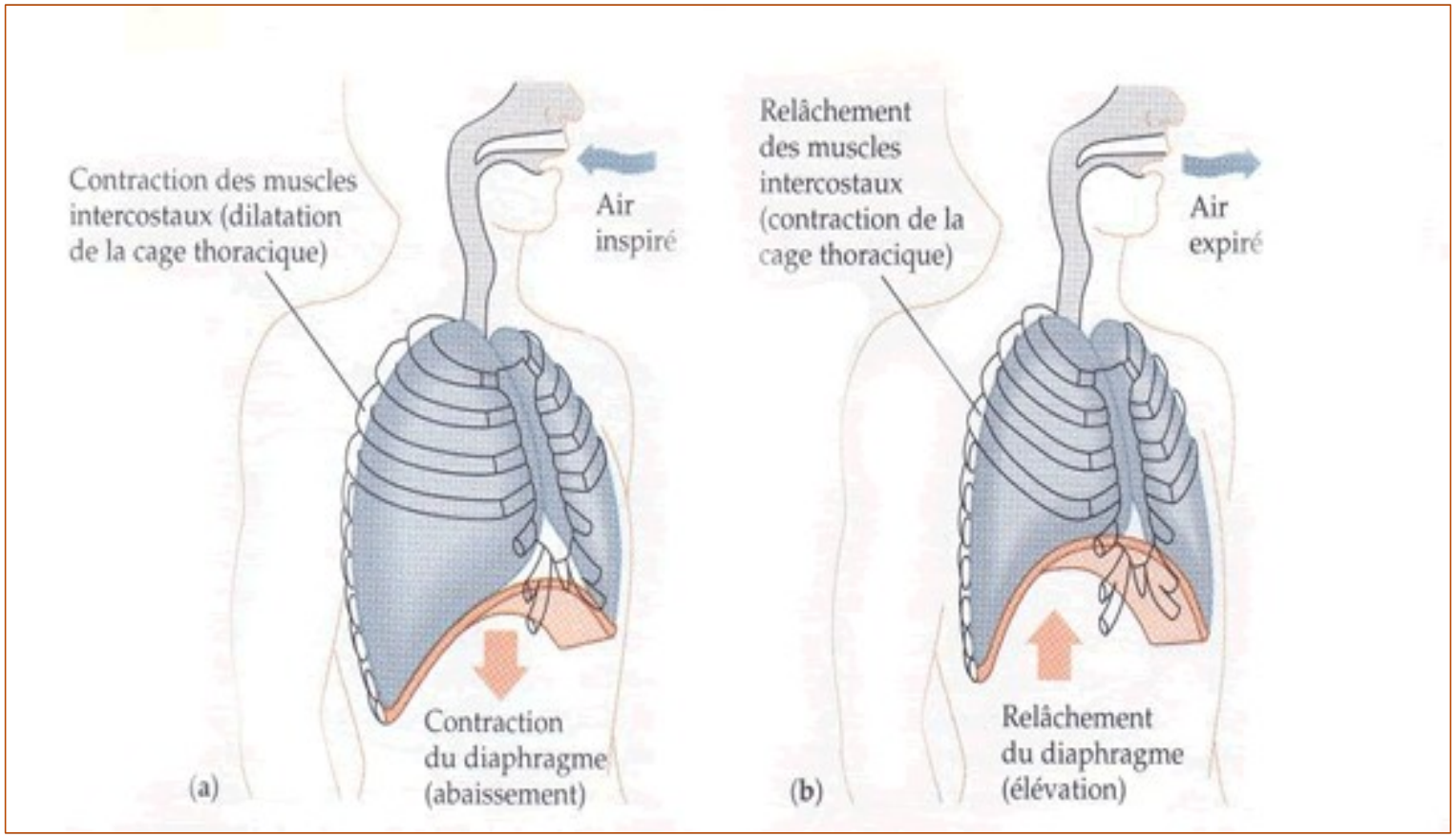
- Les parois costales
- le diaphragme
- le rachis dorsal

Des zones particulières :

L'aire de projection cardiaque entre les mamelons
La région thoraco-abdominale



Dans le thorax: Du sang et de l'air pour oxygéner le sang et éliminer le CO2

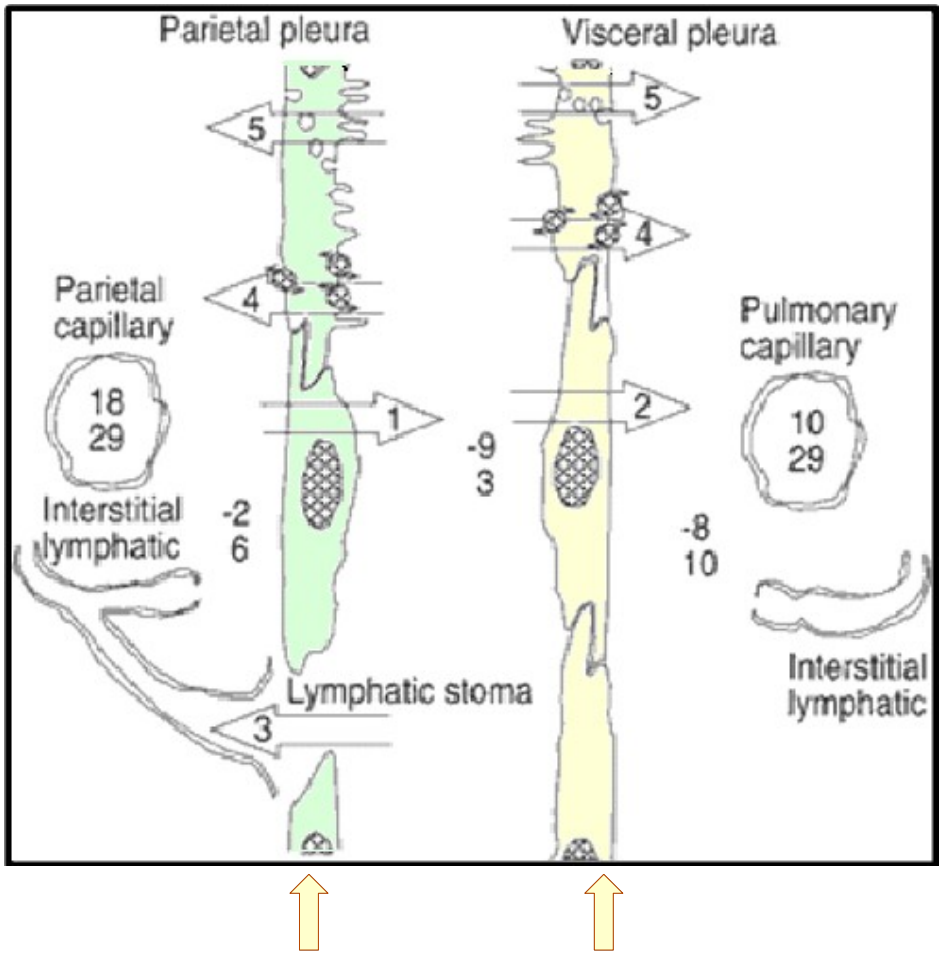


Inspiration *Expiration*

Pour une ventilation efficace :

Liberté des voies aériennes, vacuité pleurale, stabilité costale, intégrité diaphragmatique

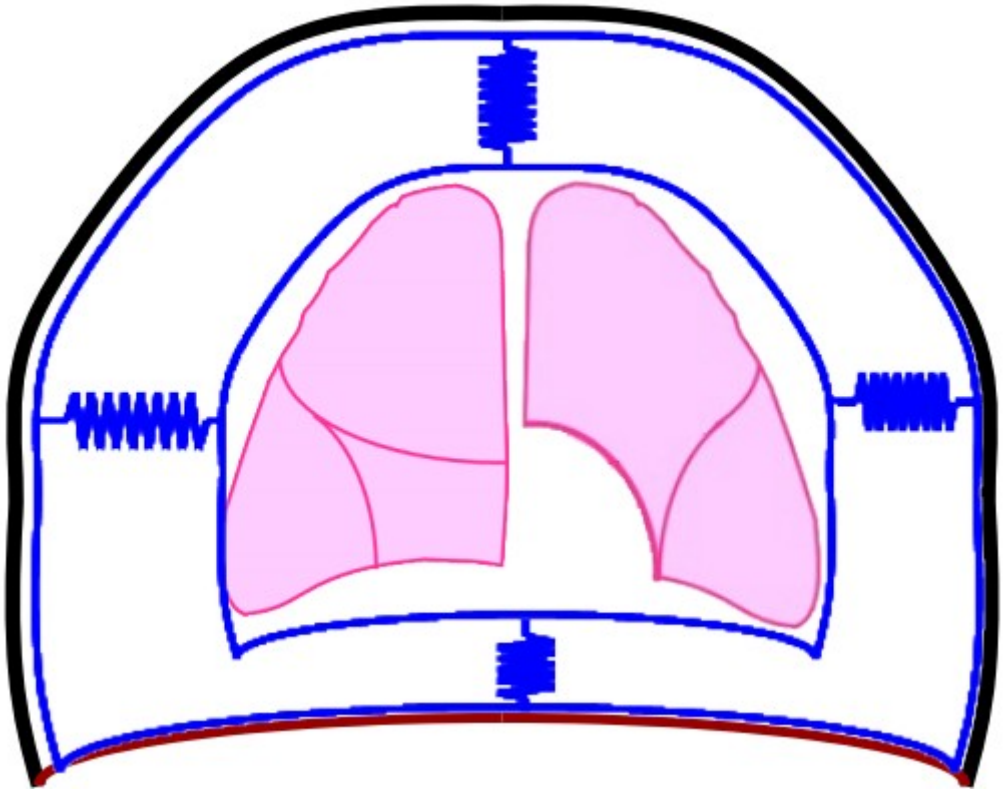
La plèvre joue un rôle important

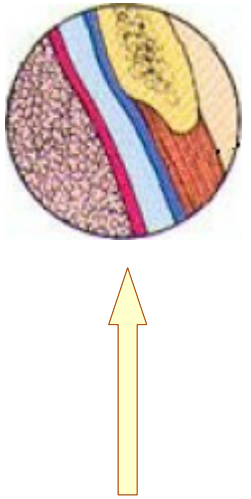


Deux feuillets glissant l'un sur l'autre séparés par du vide

Physiology and pathophysiology of pleural fluid turnover. Zocchi L. Eur Respir J 2002; 20: 1545–1558

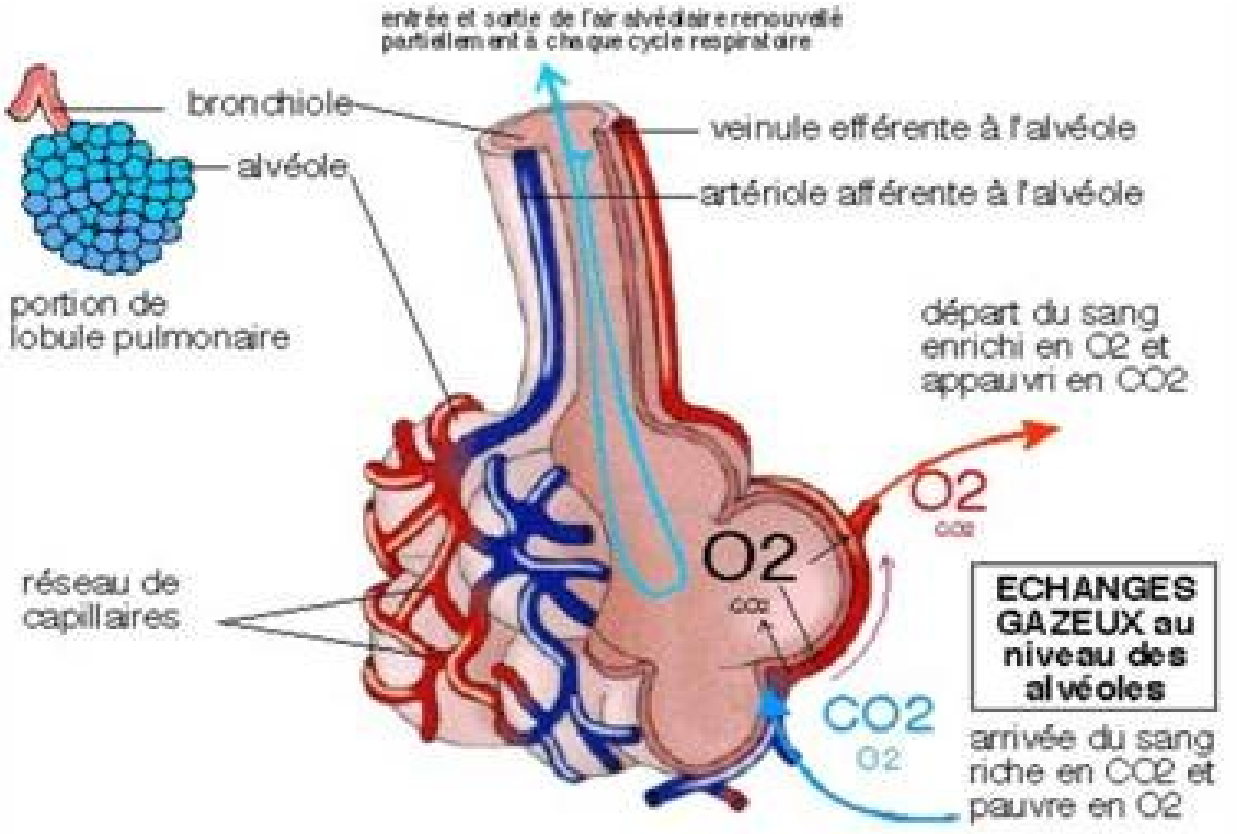
La plèvre, vide, transmet le mouvement de la paroi thoracique au poumon





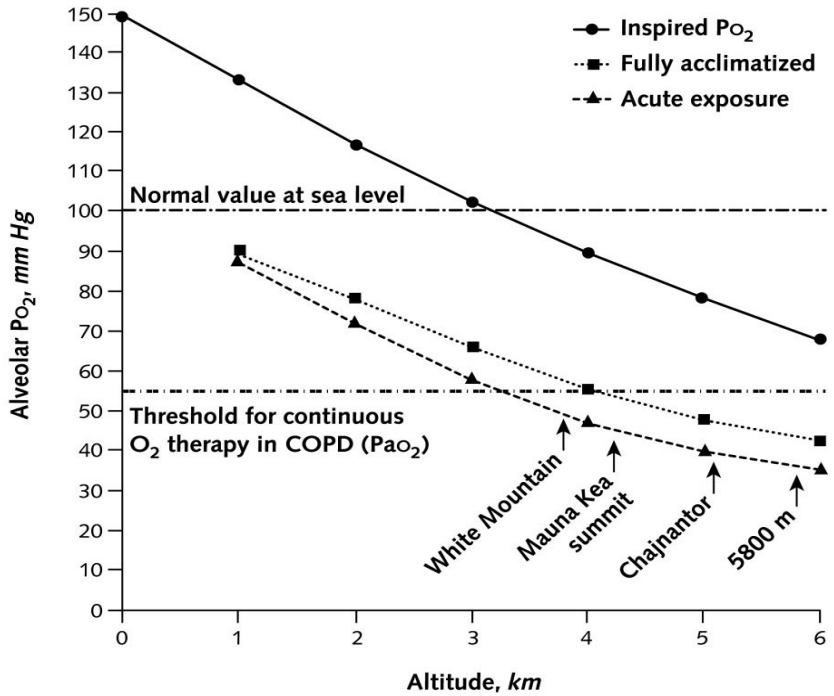
Pour renouveler l'air alvéolaire

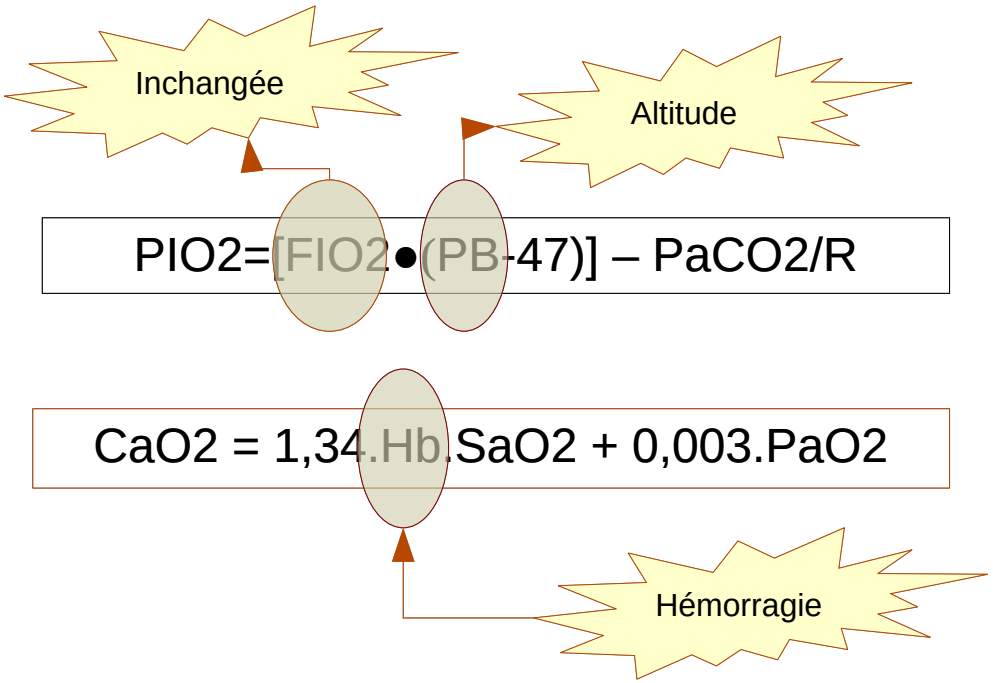
La ventilation alvéolaire permet l'oxygénation et l'élimination du CO2



Ce qui compte, c'est de restaurer une oxygénation adaptée, *ie* **SaO2 >90%**

Le transport de l'oxygène est altéré

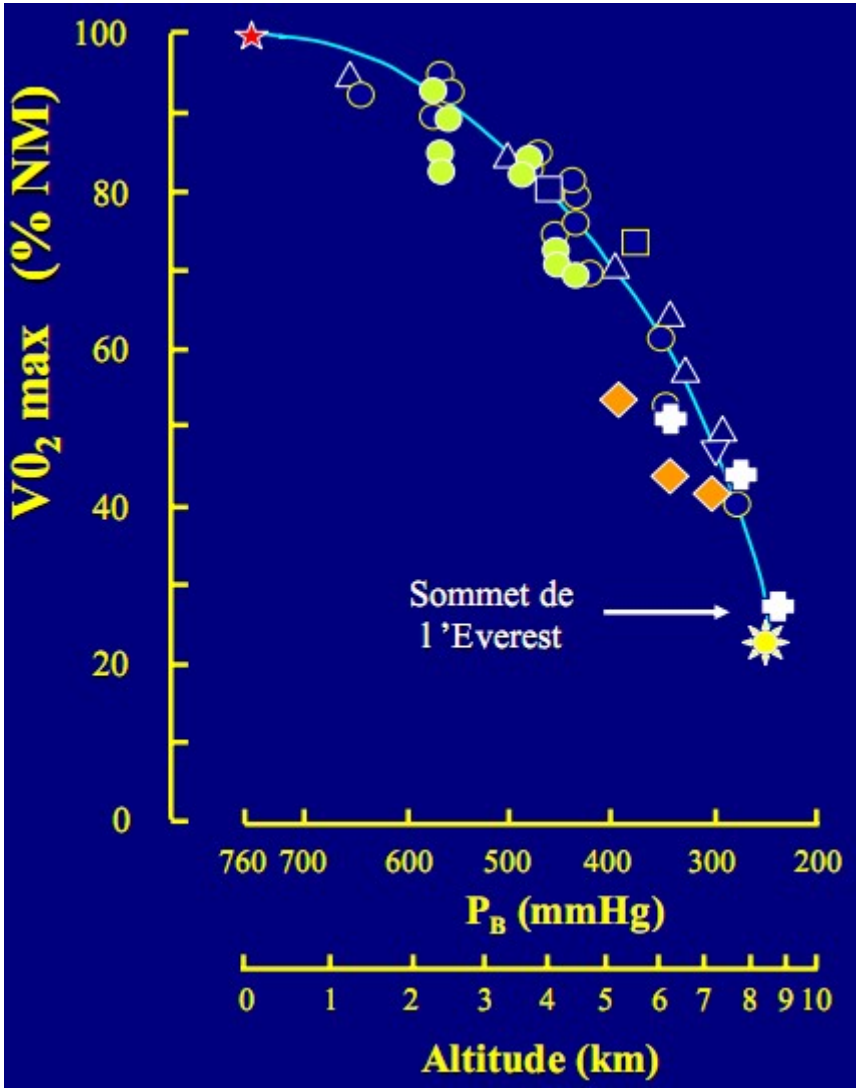




Combat : Hémorragie et altitude ! ⇒ **MOINS D'OXYGÈNE DISPONIBLE**

The Physiologic Basis of High-Altitude Diseases - West JB Ann Intern Med. 2004;141:789-800.

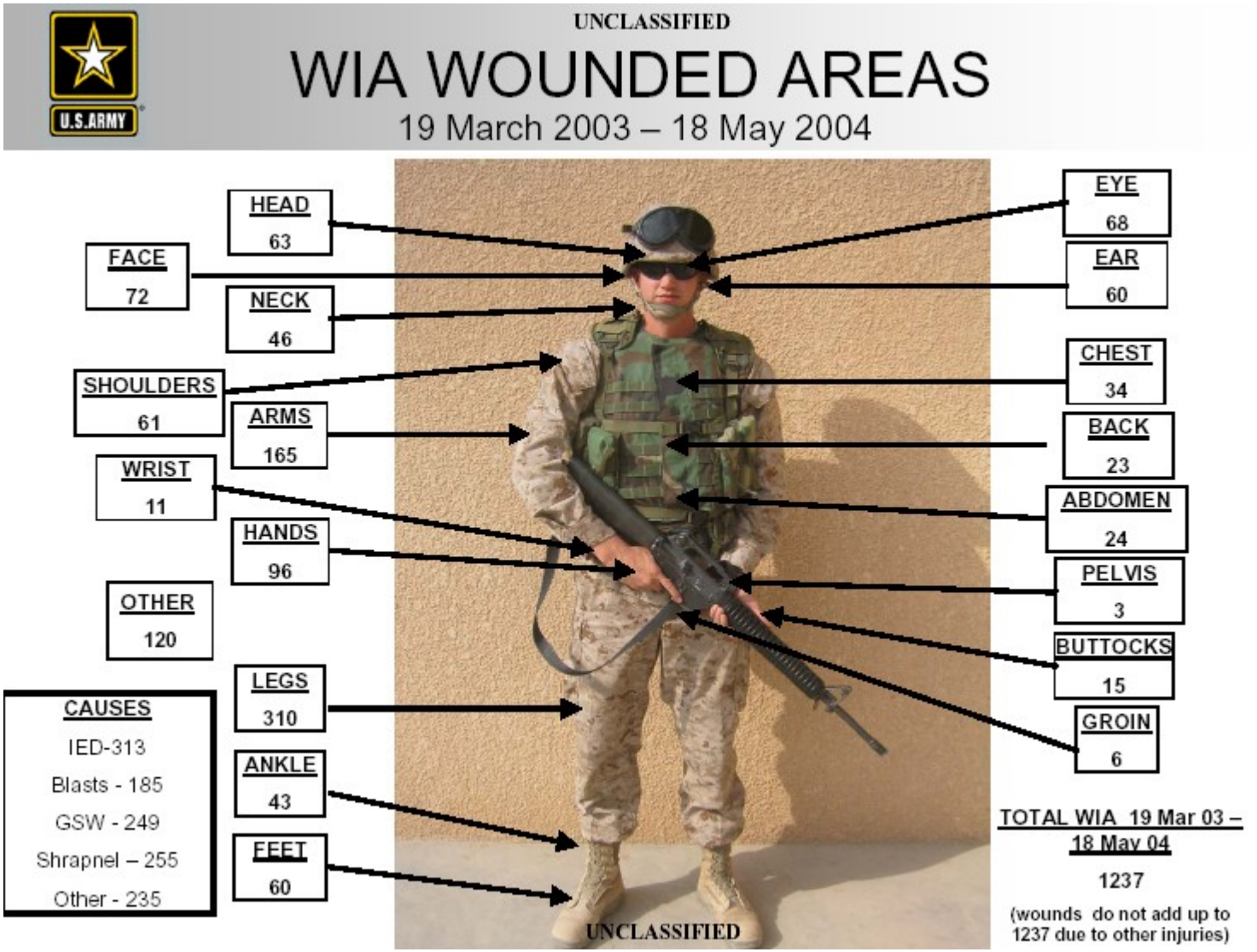
L'altitude modifie la consommation en oxygène



Blessé thoracique = Danger d'**HYPOXIE** :

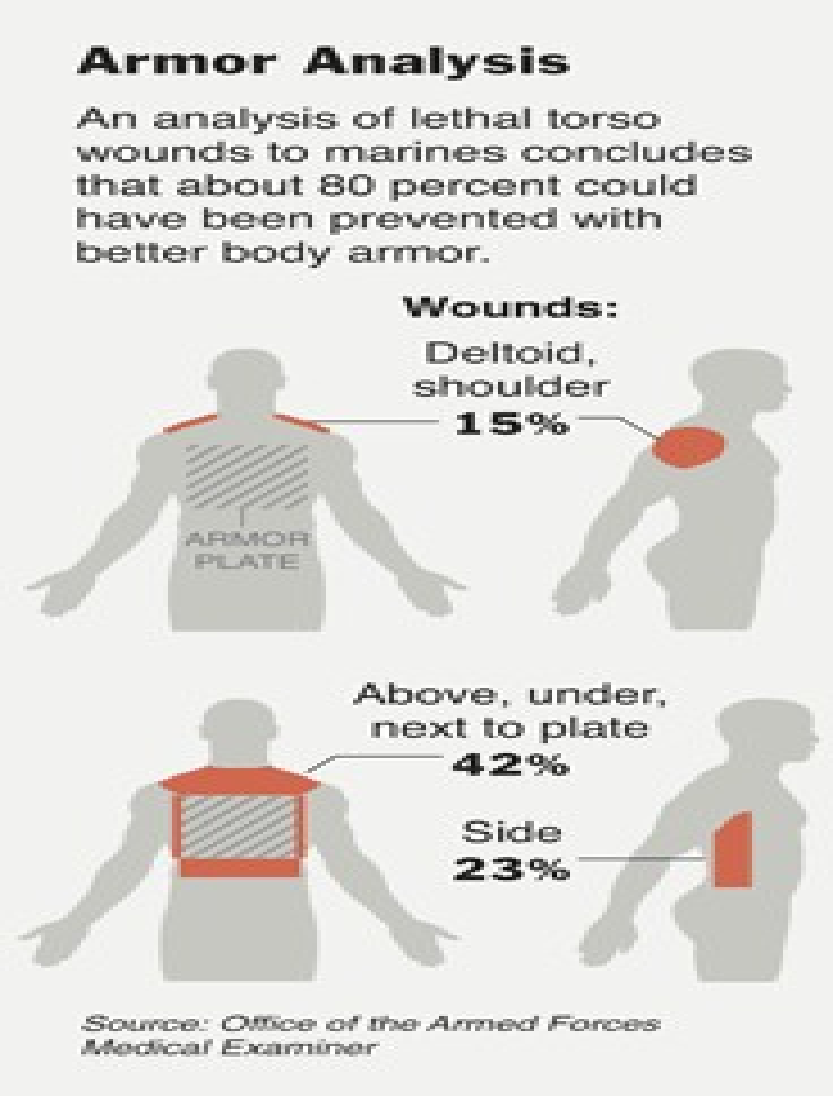
- *la mécanique respiratoire est compromise*
- *le transport de l'oxygène est compromis*
- *l'utilisation de l'oxygène est altérée*

Éléments de balistique



Le thorax du combattant est une zone protégée par les effets de protection

Des morts évitables par une protection encore meilleure

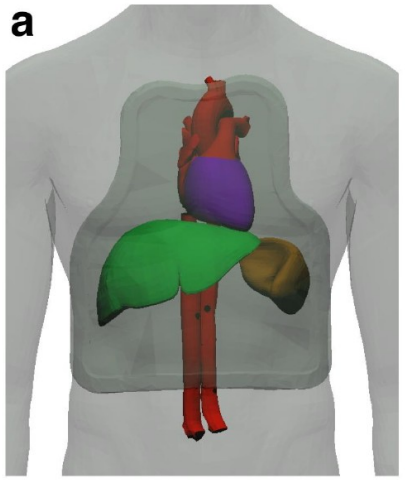


Les points importants :

- Les plaques de céramique
- La protection des épaules et du cou
- La protection du petit bassin
- La protection des flancs

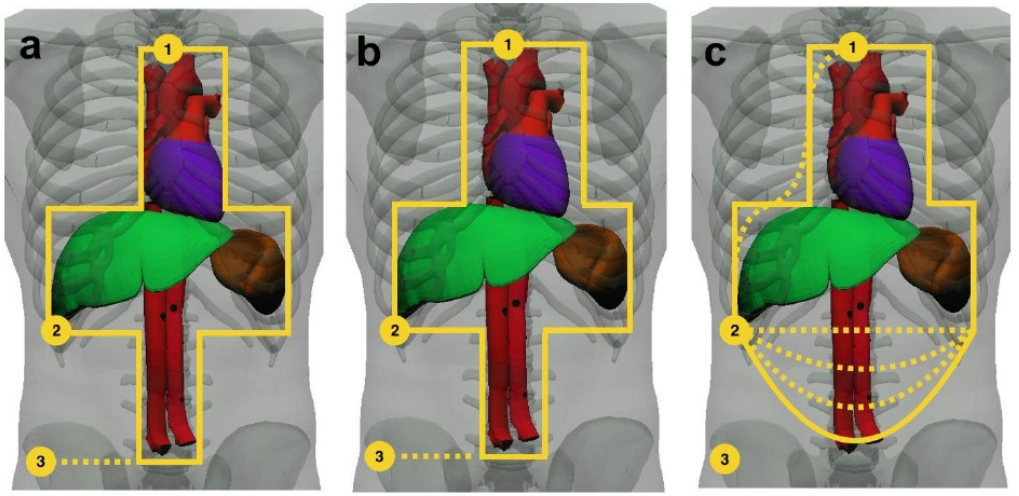
http://graphics8.nytimes.com/images/2006/01/07/national/nat_ARMOR_GRAPHIC.gif

Des morts évitables par une protection encore meilleure





Plaques céramiques de l'Osprey UK



Evolution possible

Les gros vaisseaux extra-thoraciques insuffisamment protégés

Un compromis Ergonomie Poids - Port debout/Assis – Type de combat

Determining the dimensions of essential medicalcoverage required by military body armour plates utilising Computed Tomography. Breeze J. et Al. doi:10.1016/j.injury.2016.06.010

Des morts évitables par une protection encore meilleure



Une recherche continue pour améliorer et alléger

Des traumatismes pénétrants



Entrée

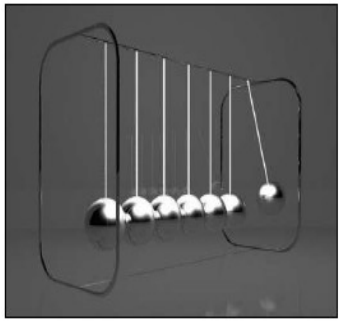


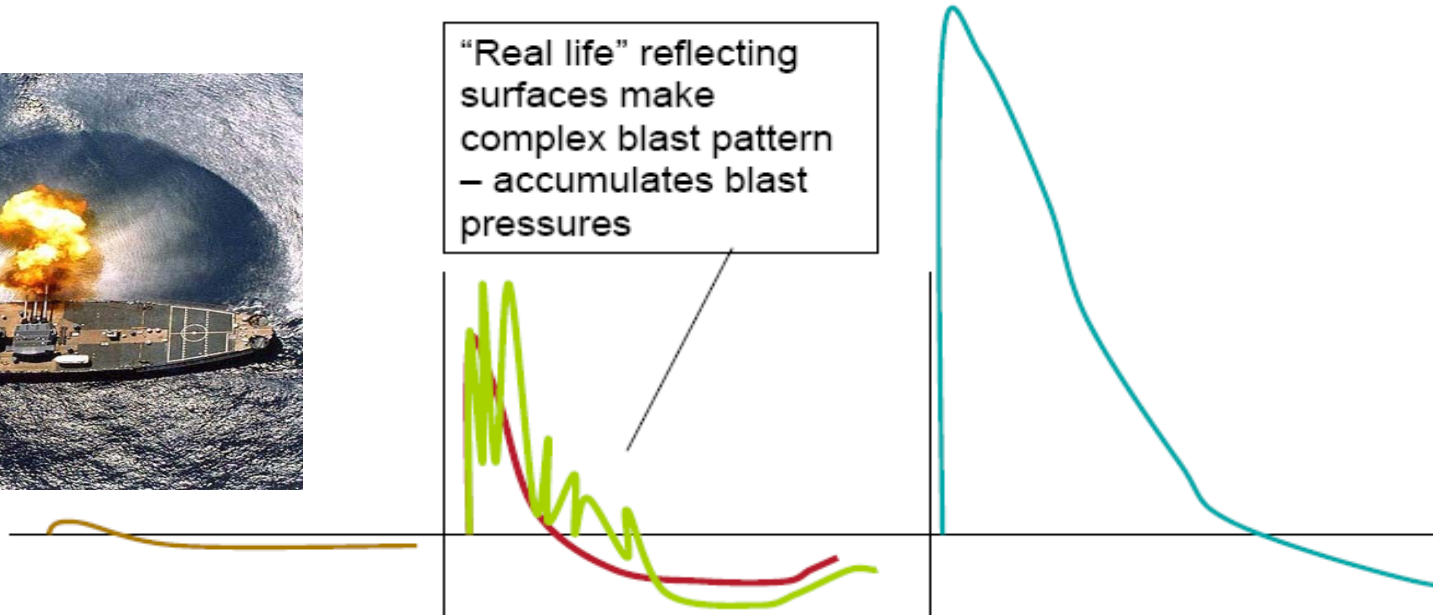
Sortie

- Balles
- Éclats
- Armes blanches

Des traumatismes non pénétrants par explosion







Low explosive
Deflagration
No overpressure

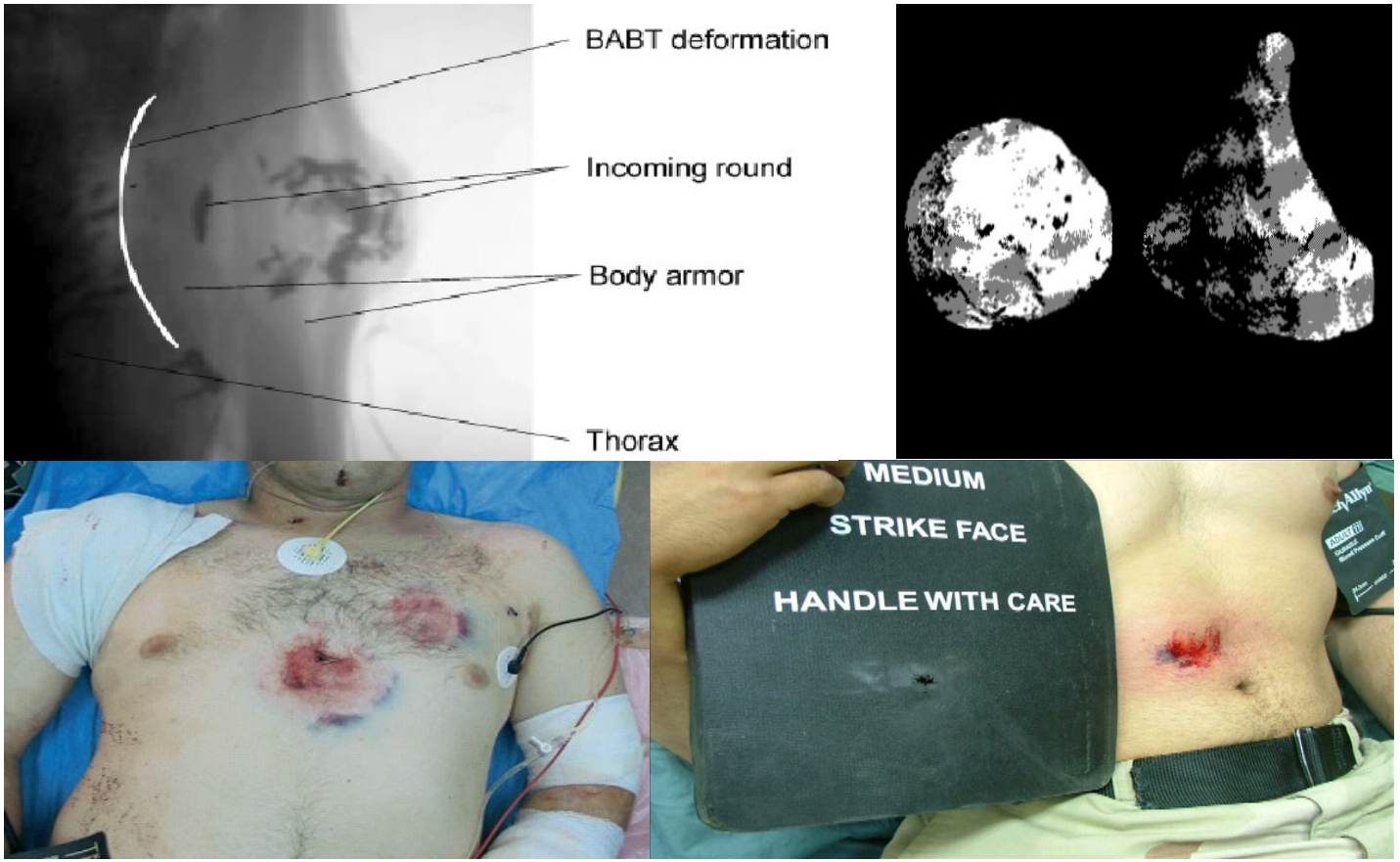
High explosive
Detonation
Overpressure

Nuclear explosion
Fission of nuclear particles
+ High explosive component
Overpressure

Ukraine : Les armes thermobariques +++

Injuries From Explosions: Physics, Biophysics, Pathology, and Required Research Focus. Champion HR et Al. J Trauma. 2009;66:1468 –1477

Des traumatismes non pénétrants : *Effets arrières* +++

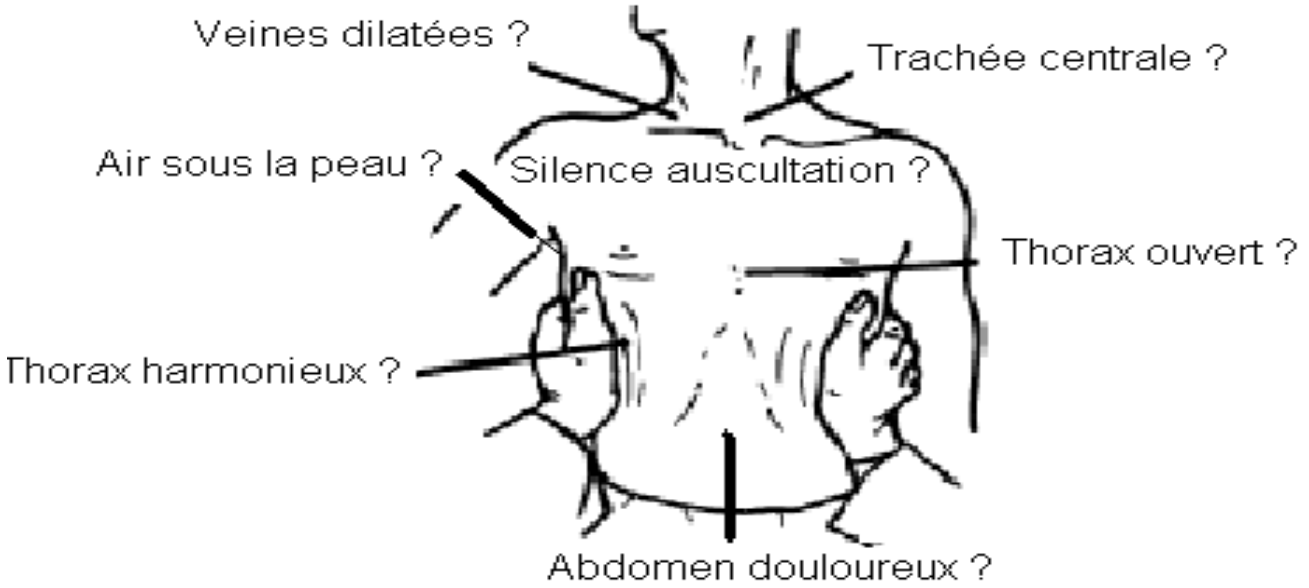


Les effets de protection protègent des éclats mais pas de la pression

Injury Risk in Behind Armor Blunt Thoracic Trauma. Bass CR et AL. Int J Occup Saf Ergon. 2006;12(4):429-42.

Comment examiner « efficace » ?

La clinique est peu sensible mais TRES spécifique





Obligation de répondre à ces questions sous peine d'être incomplet

ATTENTION





Votre conduite doit être guidée par le **retentissement sur les fonctions vitales** de ce que vous voyez, après avoir répondu aux questions suivantes :

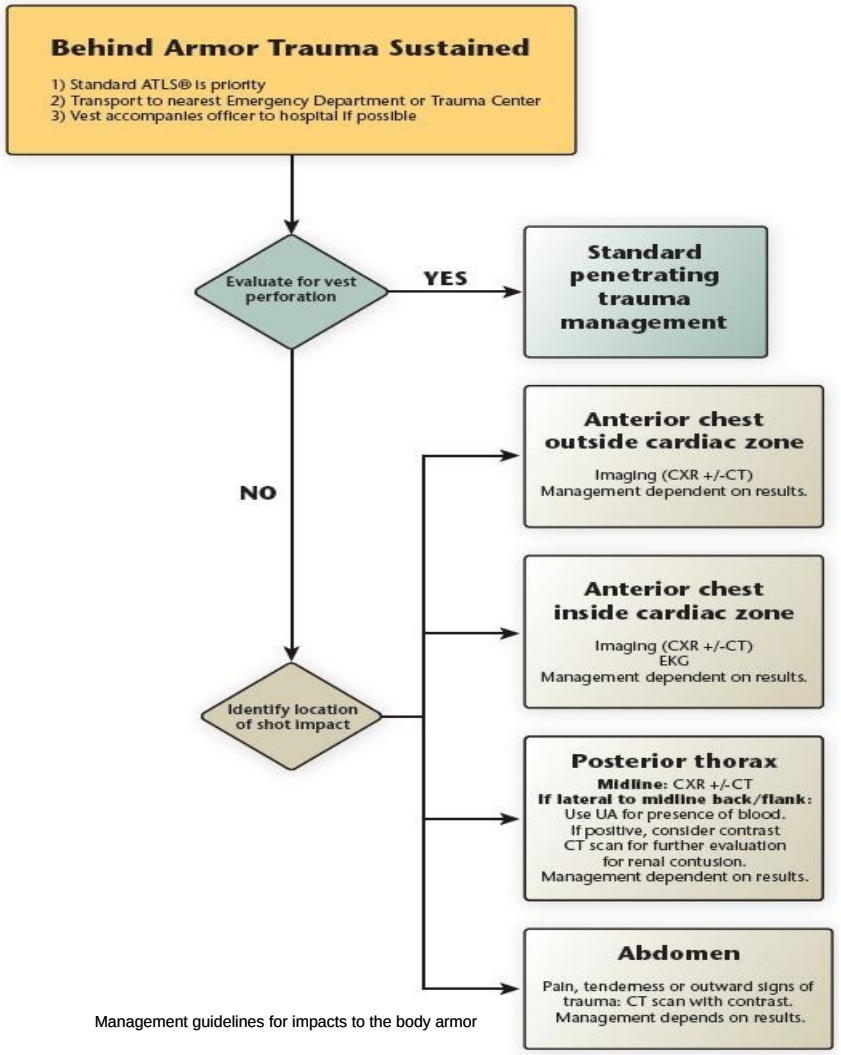
Un trou *La fréquence respiratoire* *De l'air sous la peau* *Auscultation*
Ampliation thoracique *Douleur*

Dès que possible : Echographie thoracique à la recherche d'épanchement

Surtout péricardique

A pilot study examining the viability of a Prehospital Assessment with UltraSound for Emergencies (PAUSE) protocol . Chin EJ et Al. J Emerg Med. 2013 Jan;44(1):142-9

Que se passe-t-il derrière les effets de protection ?



Management guidelines for impacts to the body armor

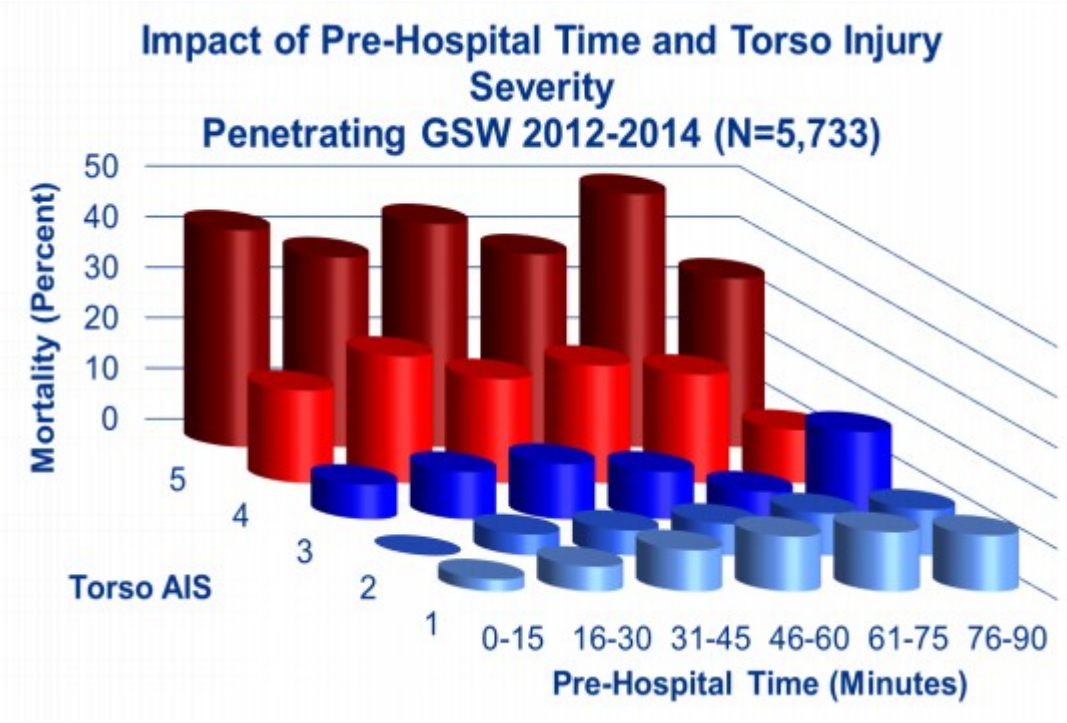
Les effets arrières +++

Behind Armour Blunt Trauma - an emerging problem. Cannon L. et Al. J R Army Med Corps 2001; 147: 87-96

Que faut il faire en conditions de combat ?

Gestion initiale des plaies thoraciques pénétrantes aux urgences. Rabiou S et Al. J Func Vent Pulm 2016; 20(7): 1-68

Ne pas perdre de temps

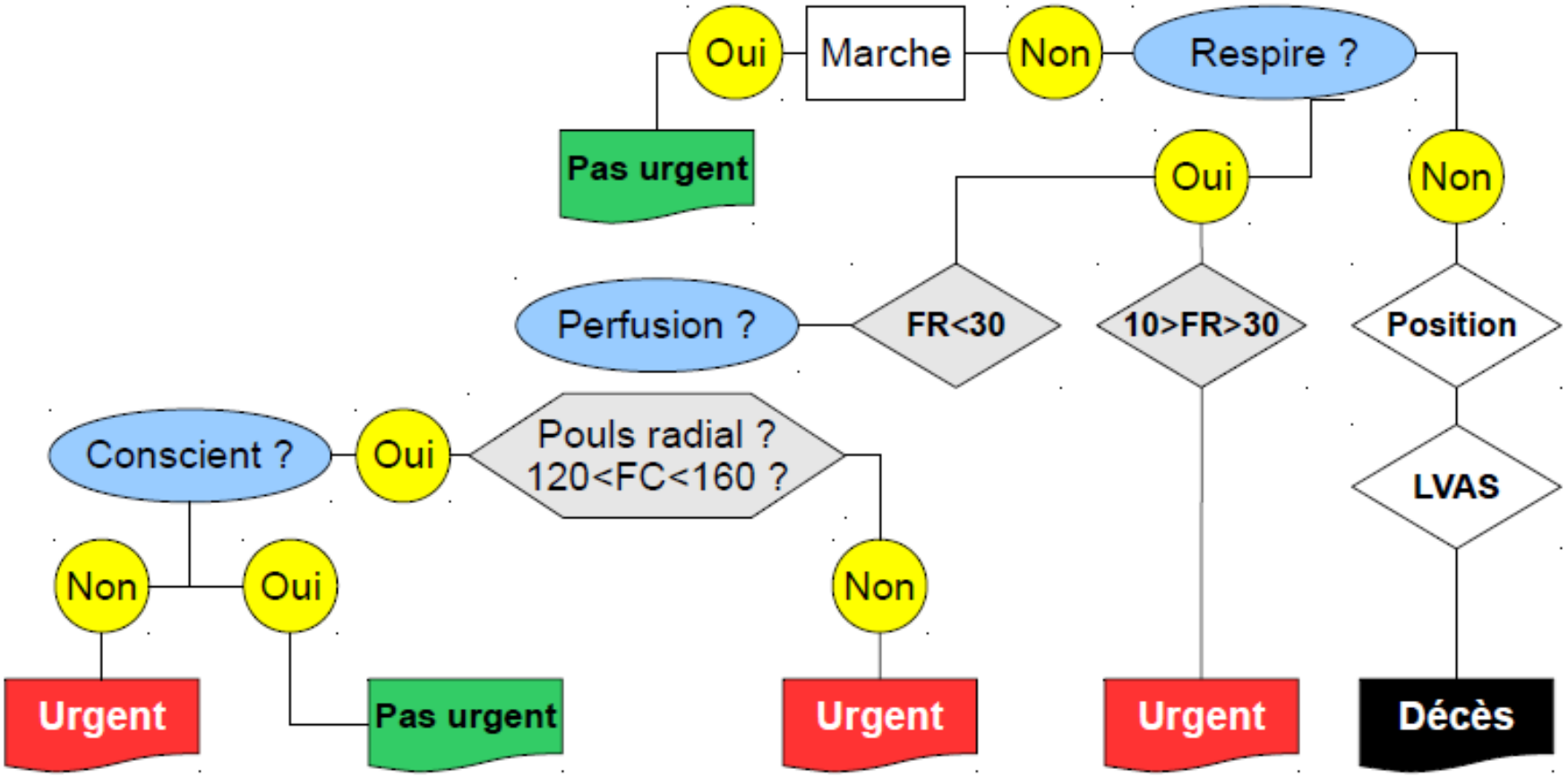


Dès lors que le thorax est ouvert : L' AIS au moins >3. Mortalité précoce dans les 30 1ères min si sont associés une hémorragie >20 %, un épanchement compressif, une plaie soufflante à gros débit

Un véritable enjeu car les évacuations sont rarement faites dans un délai < 30 min

Time is the enemy: Mortality in trauma patients with hemorrhage from torso injury occurs long before the "golden hour". Alarhayem AQ et Al. Am J Surg. 2016 Dec;212(6):1101-1105.

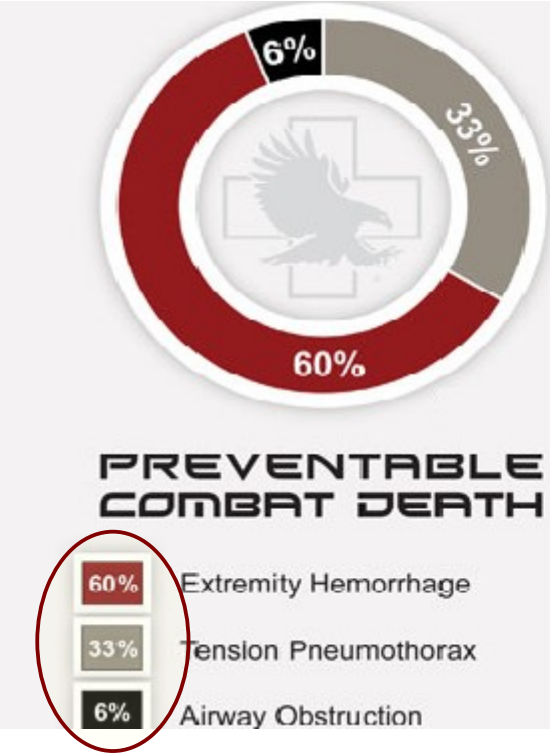
Identifier ceux qui nécessitent un geste immédiat: Une méthode de triage standardisée

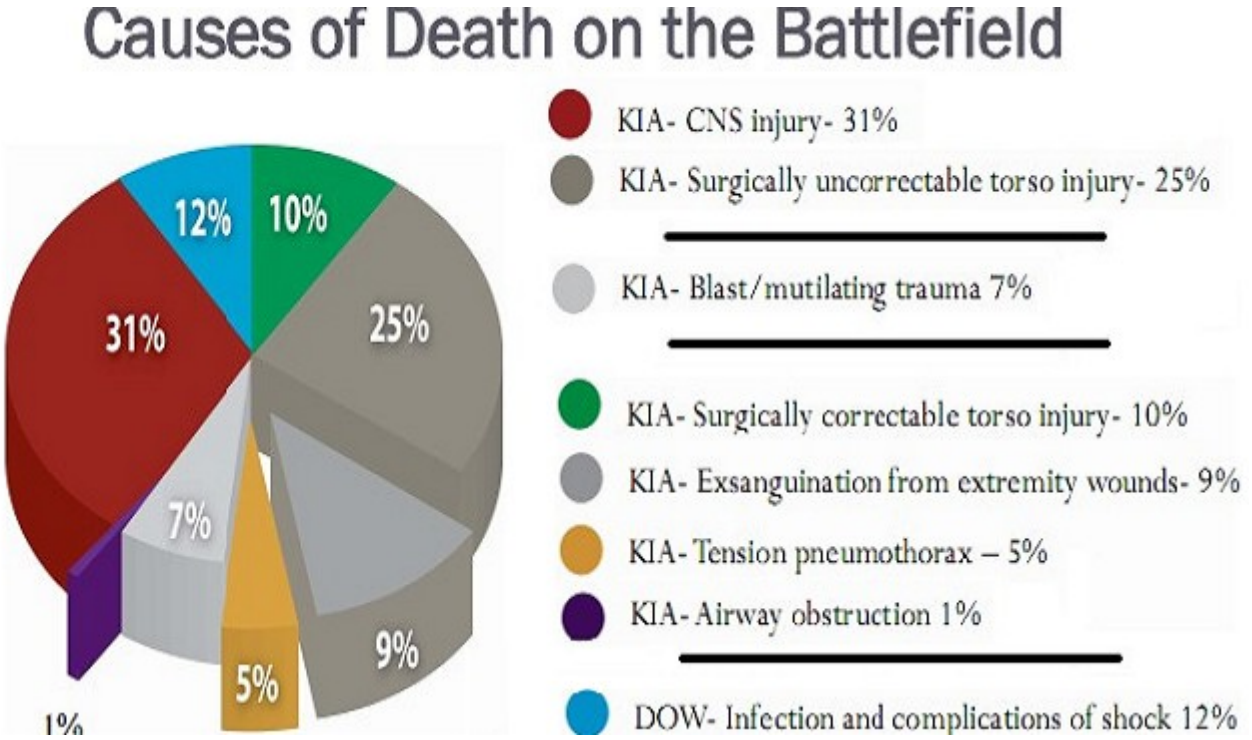


Jenkins JL et Al. Mass-casualty triage: Time for an evidence-based approach. Prehospital Disast Med 2008;23(1):3–8

Rechercher un pneumothorax suffocant !

Une cause évitable de décès à l'avant : Le pneumothorax suffocant





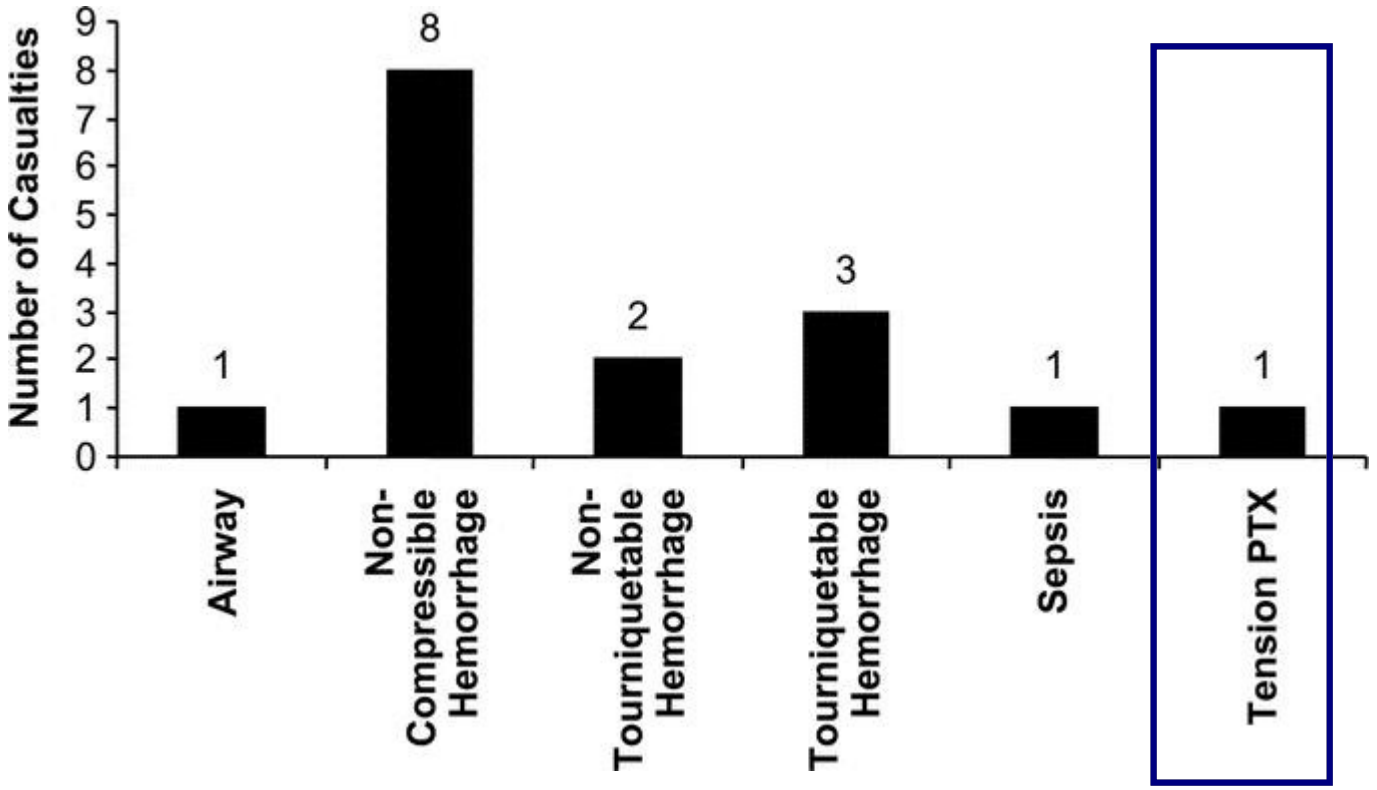
5% des morts au combat dus à un pneumothorax suffocant

Prevalence of Tension Pneumothorax in Fatally Wounded Combat Casualties - McPherson JJ J Trauma. 2006;60:573–578

Pneumothorax suffocant

Une cause évitable de décès à l'avant

Le pneumothorax suffocant

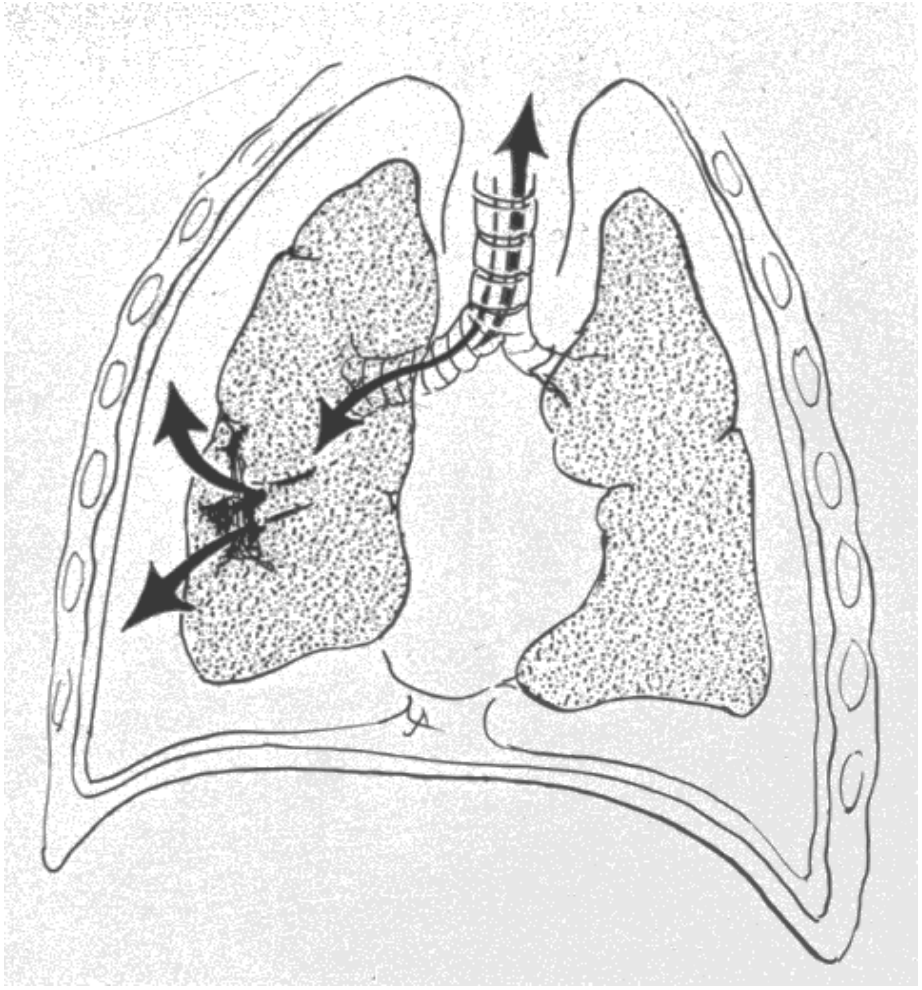


En pratique éventualité peu fréquente

Holcomb JB et Coll. Ann Surg 2007;245: 986–991

Pneumothorax suffocant

De l'air s'accumule sous pression dans le thorax



2 situations

- Il existe une plaie thoracique
- Il y a eu explosion **en milieu clos**

La clinique est peu sensible

Table 3 Physical Examination Test Performance

Mechanism	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
Blunt				
Auscultation	100.0	99.8	87.5	100.0
Pain/tenderness	57.1	78.6	3.5	99.3
Tachypnea	42.8	99.6	60.0	99.2
Penetrating				
Auscultation	50.0	100.0	100.0	91.4
Pain/tenderness	25.0	91.5	35.3	86.8
Tachypnea	31.8	99.2	87.5	89.7

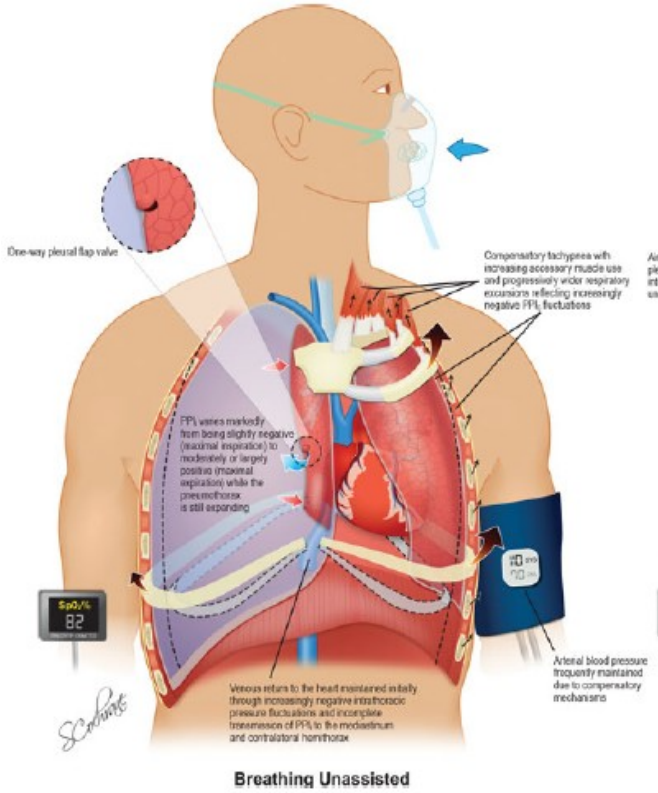
PPV, positive predictive value; NPV, negative predictive value.

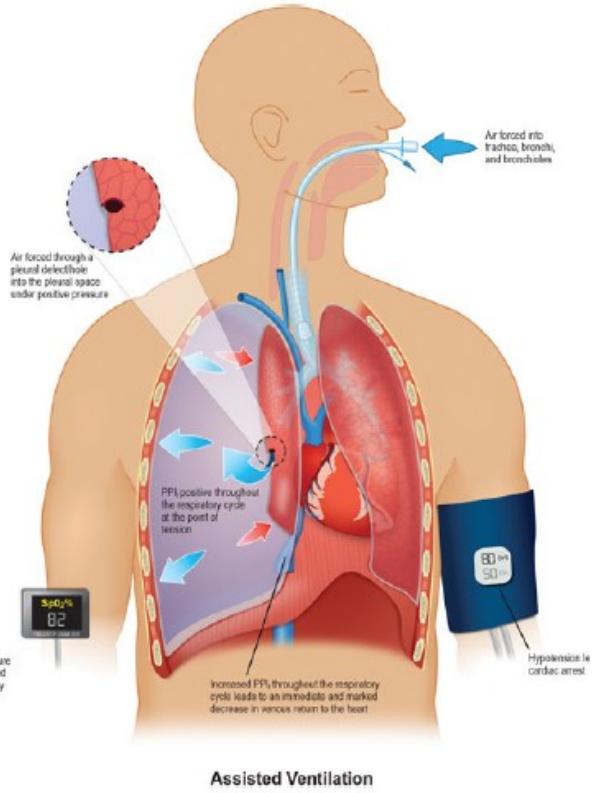
***MAIS** : L'auscultation est **IMPERATIVE** car à forte valeur prédictive positive*

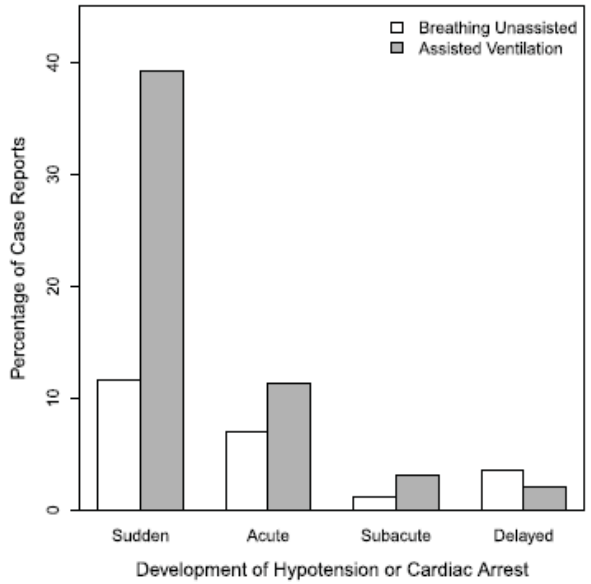
Chen et all - Hemopneumothorax Missed by Auscultation in Penetrating Chest Injury -J Trauma. 1997 Jan;42(1):86-9.

Pneumothorax suffocant

Deux tableaux cliniques







Blessé en ventilation spontanée
=
Détresse respiratoire progressive

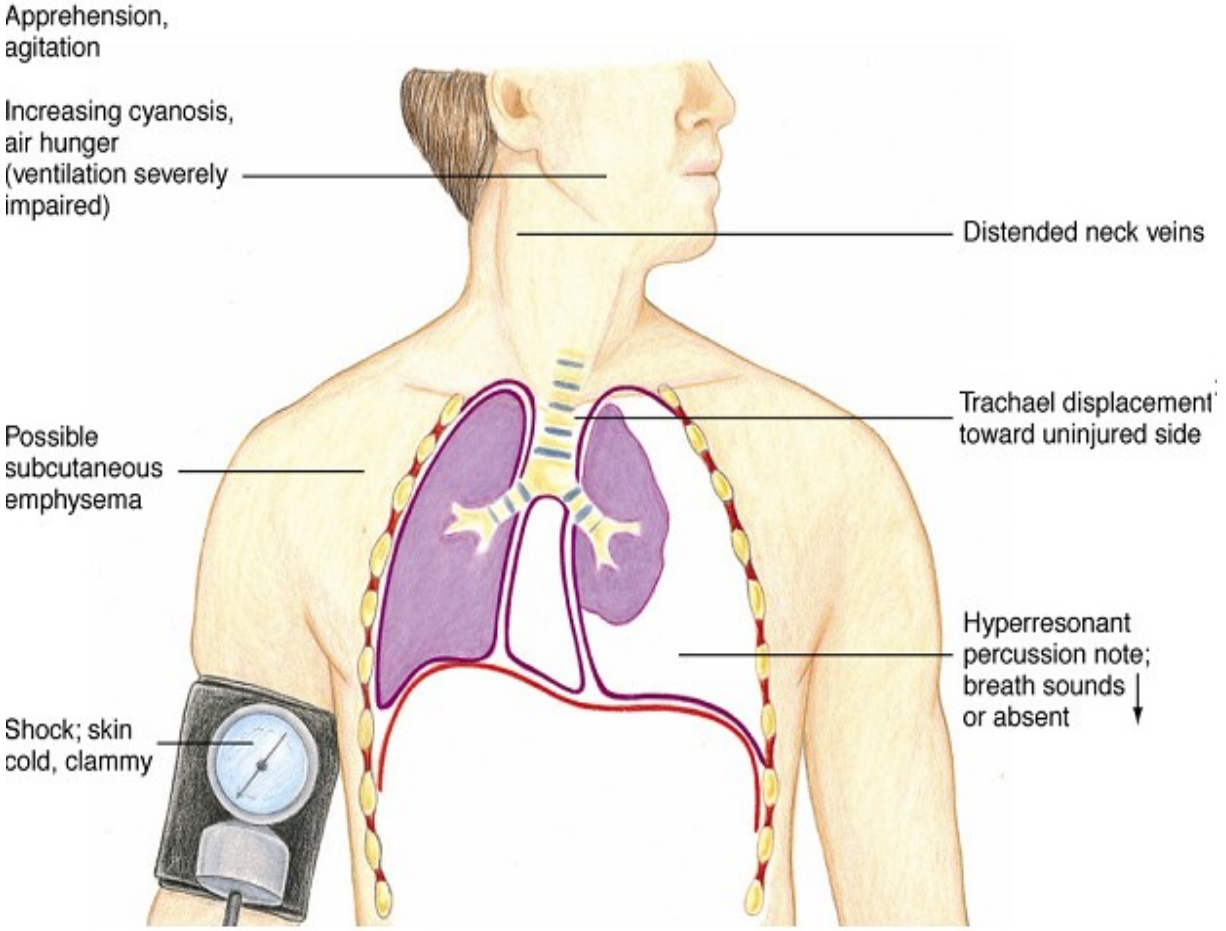
Blessé en ventilation contrôlée
=
Détresse hémodynamique rapide

Risque majeur et précoce d'arrêt cardiaque lors de la ventilation contrôlée

Clinical Presentation of Patients With Tension Pneumothorax. A Systematic Review. Roberts DJ et Al. Ann Surg 2015;00:1–1111

Pneumothorax suffocant

DANGER : Arrêt cardiaque

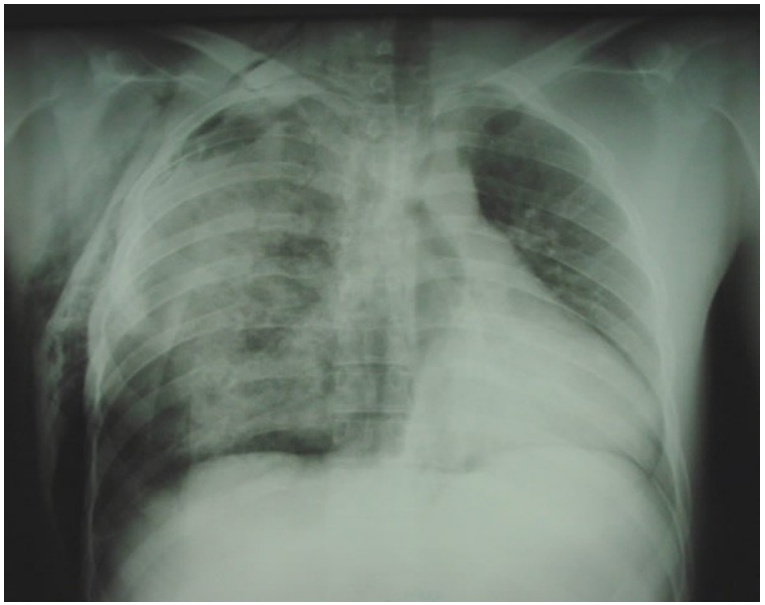


FR >30, SpO2<90%
Pouls radial mal/non perçu
Pas de bruits respiratoire
Air sous la peau
Trachée déviée
Hypotension
Tachycardie

Vidéo : Comprendre la création d'un pneumothorax

Pneumothorax suffocant

De l'air sous pression dans le thorax



Il faut « **écouter** » les thorax

avec

- **vos oreilles** : ***Elles sont toujours avec vous***
- un stéthoscope : *Que vous aurez toujours*
- une sonde d'écho : *Que vous aurez appris*

Respiration >30, on n'entend pas le poumon respirer d'un côté, les jugulaires sont dilatées. Tardivement pouls radial mal/non perçu. La recherche d'une moindre mobilité thoracique n'est pas fiable. Il peut y avoir de l'air sous la peau. La déviation de la trachée est difficile à voir

Vidéo : Comprendre la vue Echo du pneumothorax

Pneumothorax suffocant

Il faut permettre à l'air sous pression de s'échapper de la cage thoracique

Car

DANGER ARRÊT CARDIAQUE

- Surtout ne pas allonger à plat dos
- Et **OUVRIR le THORAX** à la pince ou à l'aiguille

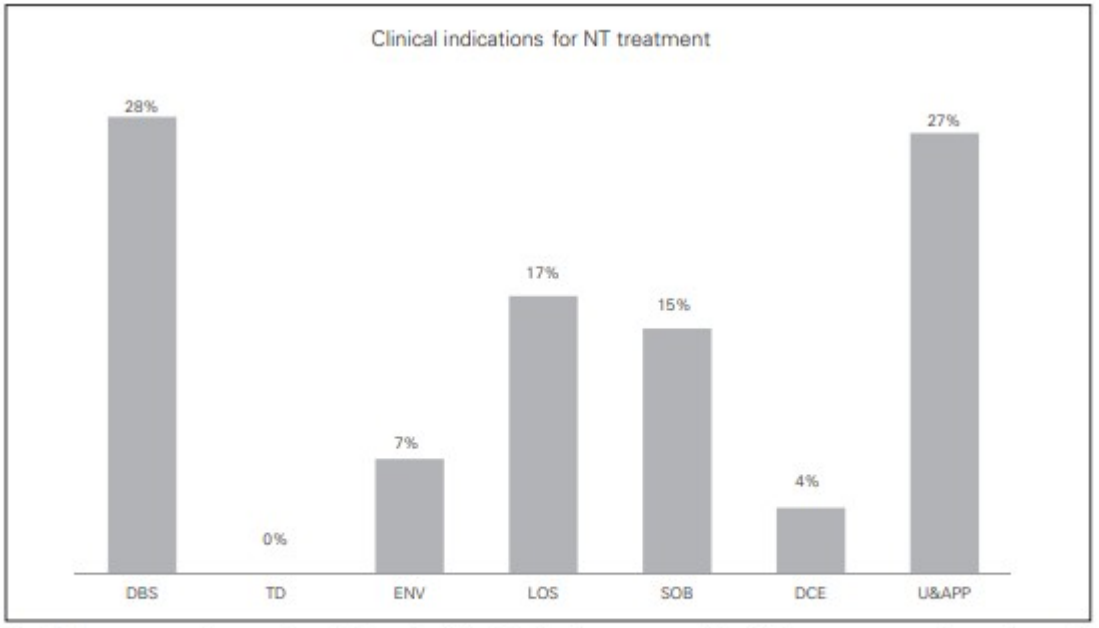


Fig. 3. Percentage of cases in which each clinical indication was used by flight surgeons to determine needle decompression (NT) or tube thoracostomy treatment. Specific indications include decreased breath sounds (DBS) on 1 side, tracheal deviation (TD), engorged neck veins (ENV), low oxygen saturation (LOS), shortness of breath (SOB), decreased chest expansion (DCE) and unconsciousness and absent peripheral pulse (U&APP).

Can J Surg. 2015 Jun;58(3 Suppl 3):S118-24.

Pleural decompression and drainage during trauma reception and resuscitation. Fitzgerald et Al. Injury, Int. J. Care Injured (2008) 39, 9—20

Exsufflation : *Faisable avec la bonne aiguille*

Une aiguille de bon diamètre et de bonne longueur



Elle ne doit pas être trop longue

Un cathéter **14G** de 5cm **SUFFIT**

Même si il y a des débats sur leur longueur optimale : 8 cm ?

Risque péricardique

Un drain thoracique néonatal Vygon

Voire !

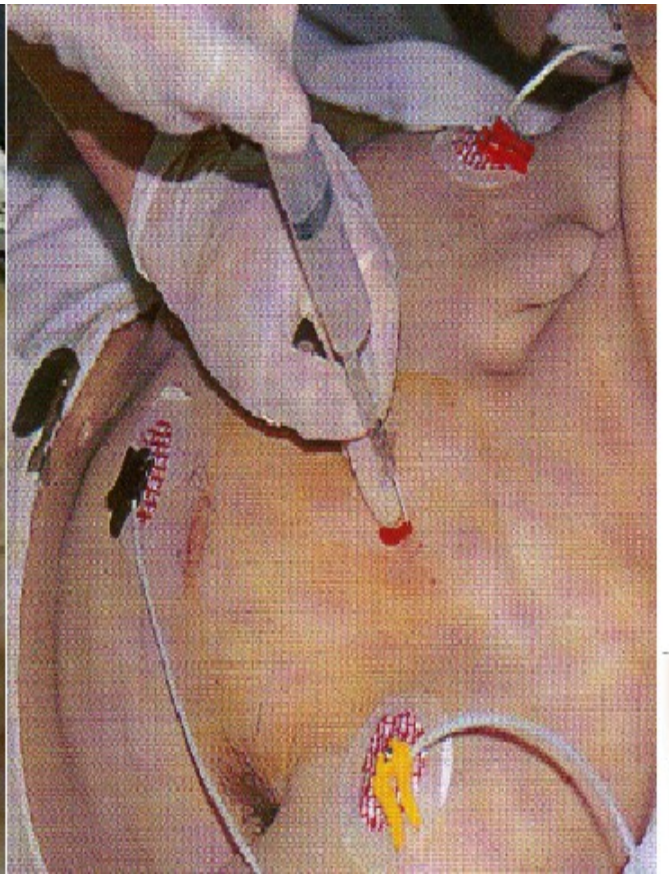


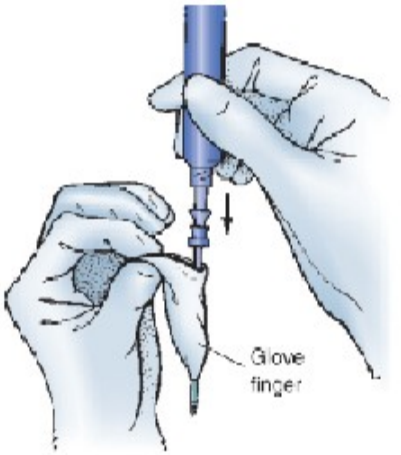
«Needle thoracostomy decompression was attempted in 1.5% (142/9689) of patients..... Failure to decompress the pleural space by NT was observed via ultrasound and/or CT in 65% (17/26) of attempts with a 3.2-cm catheter, compared with only 4% (3/75) of attempts with a 4.5-cm catheter (p < 0.001) »

Ball CG et all. - Thoracic needle decompression for tension pneumothorax: clinical correlation with catheter length, Can J Surg. 2010 June; 53(3): 184–188

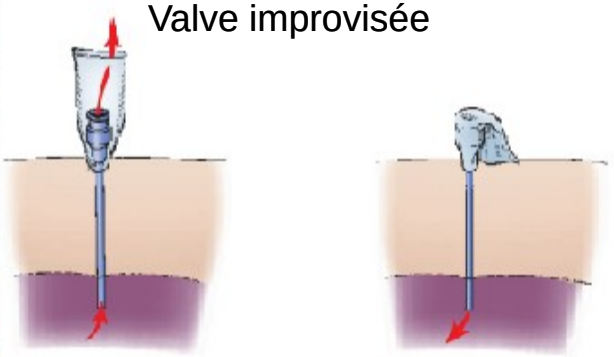
Exsufflation à l'aiguille







Valve improvisée

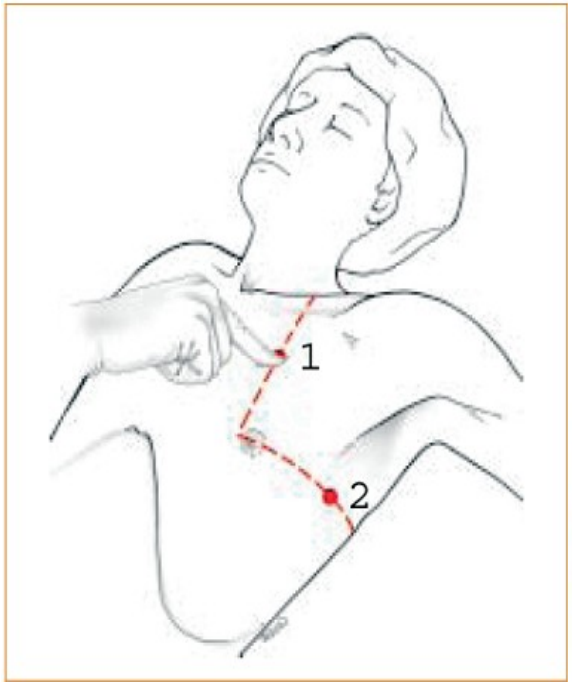


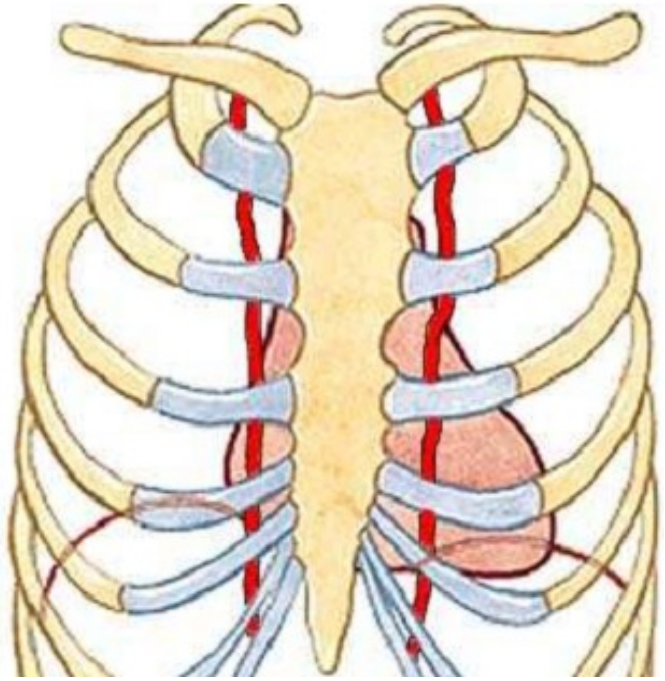
Attention, l'exsufflation à l'aiguille n'est pas un geste sans risque

Prehospital paramedic pleural decompression: A systematic review. Sharrock K et Al. Injury 2021 Oct;52(10):2778-2786.

Pneumothorax suffocant

Exsufflation à l'aiguille : Une ponction au bon endroit !



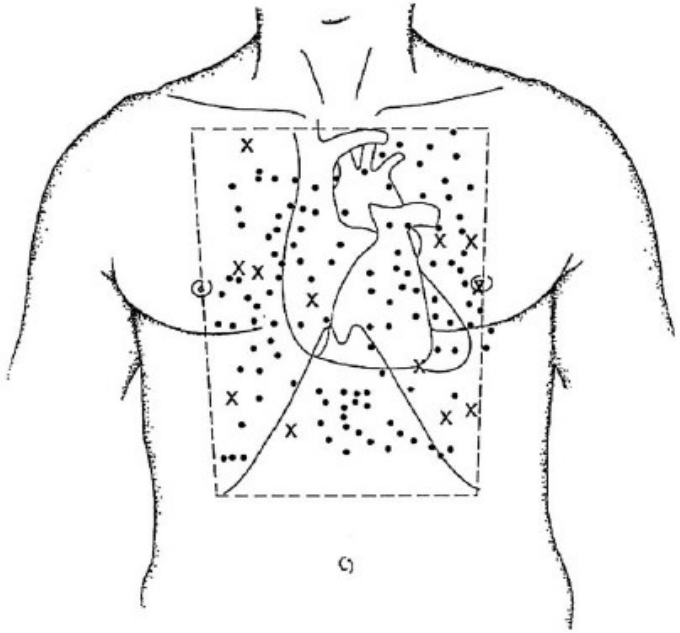


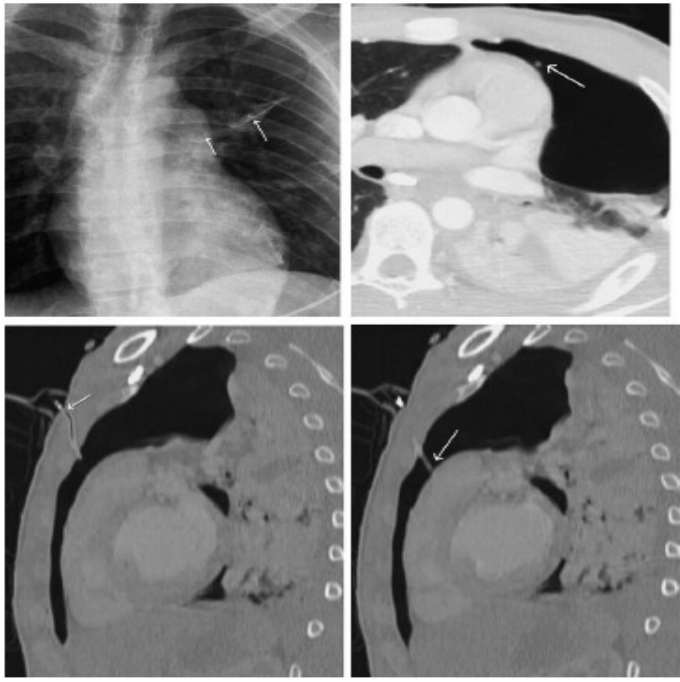


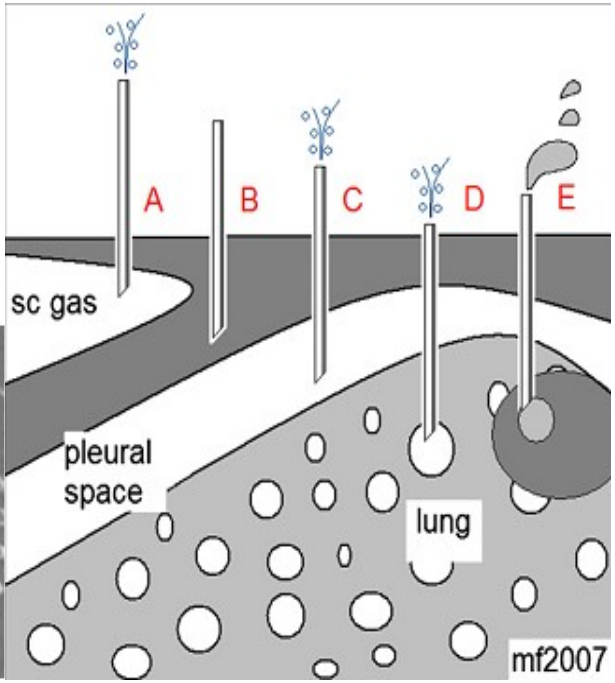
Respecter la zone de sécurité:

Au dessus et en dehors du mamelon pour éviter les gros vaisseaux et l'aire cardiaque

Exsufflation à l'aiguille : Une ponction au bon endroit !







Respectez la zone de sécurité car sinon

Danger de ponction erratique, **CE QUI EST FREQUENT voire la règle !!!**

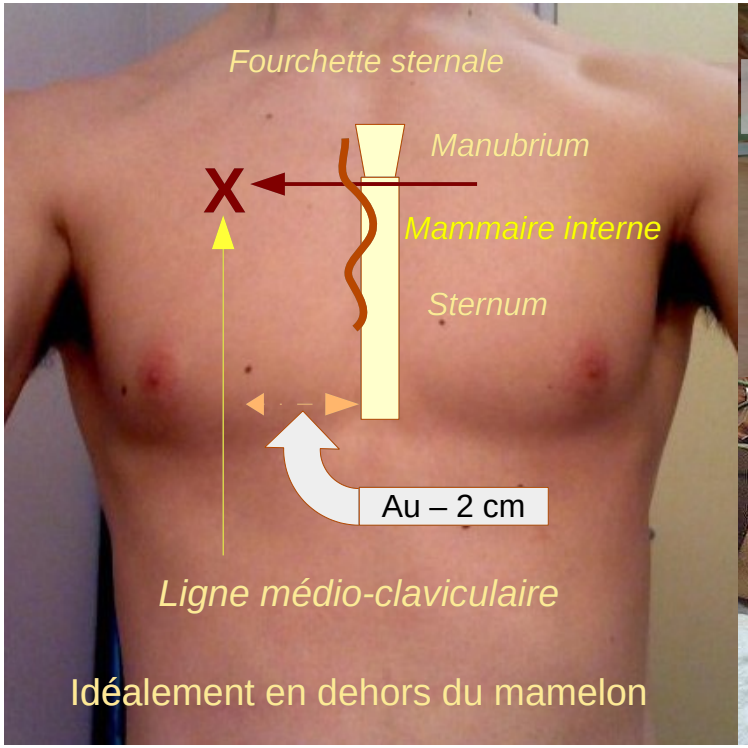
ET EN PLUS :

Une fois sur 4 une exsufflation est faite alors qu'il n'y a pas de pneumothorax

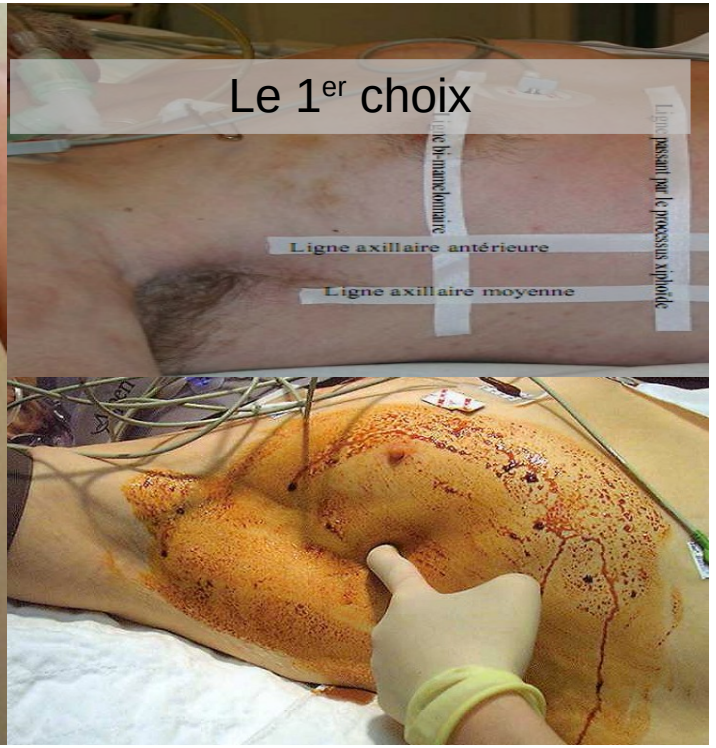
J Ultrasound Med 2010; 29:1285–1289

Netto et all. American Journal of Emergency Medicine (2008) 26, 597–602

Exsufflation : Au bon endroit au mieux par voie axillaire !



Intersection horizontale angle de Louis et ligne médio-claviculaire

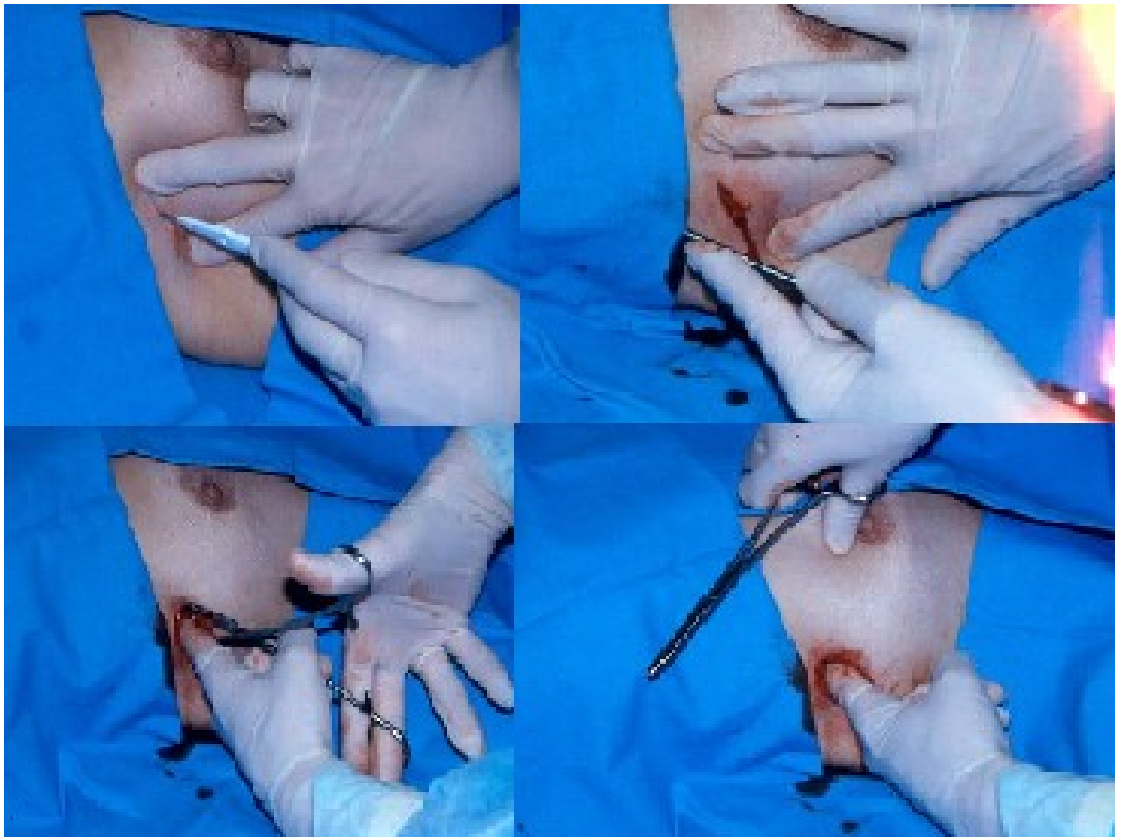


Ligne axillaire moyenne au dessus du mamelon

Même des praticiens expérimentés ne localisent pas les bons repères avec précision, le plus souvent trop médians

The right place in the right space? Awareness of site for needle thoracocentesis. Ferry Ep et Al. Emerg Med J 2005;22:788–789. doi: 10.1136/emj.2004.015107

Exsufflation : *Plutôt une thoracostomie au doigt*



Un doigt dans le thorax est moins dangereux qu'une aiguille de 8 cm

Exsufflation à l'aiguille : *Ou plutôt une thoracostomie au doigt*





Un doigt dans le thorax : Moins dangereux qu'une aiguille de 8 cm

Et derrière un pansement 3 côtés

Pneumothorax suffocant

Exsufflation : *Plutôt une thoracostomie au doigt*

Un geste à faire le plus tôt possible censé être

efficace pendant 04 heures

À associer avec :

- Un pansement 3 côtés
- La mise en position d'attente demi-assise
- la mise sous oxygène si vous en avez
- Anticipation de la récidive ? [Lire cette histoire]



La pose d'un drain thoracique n'est à envisager que si le blessé n'est pas évacué immédiatement ET si vous pouvez le faire dans des conditions d'hygiène minimales

Ne sous estimez pas la iatrogénie induite par la pose du drain

Tension pneumothorax-time for a re-think ? Leigh-Smith S. et Al. Emerg Med J. 2005 January; 22(1): 8–16.

Rechercher une plaie thoracique soufflante

Management of Open Pneumothorax in Tactical Combat Casualty Care: TCCC Guidelines Change 13-02. Butler F. et Al. J Spec Oper Med. 2013 Fall;13(3):81-6.

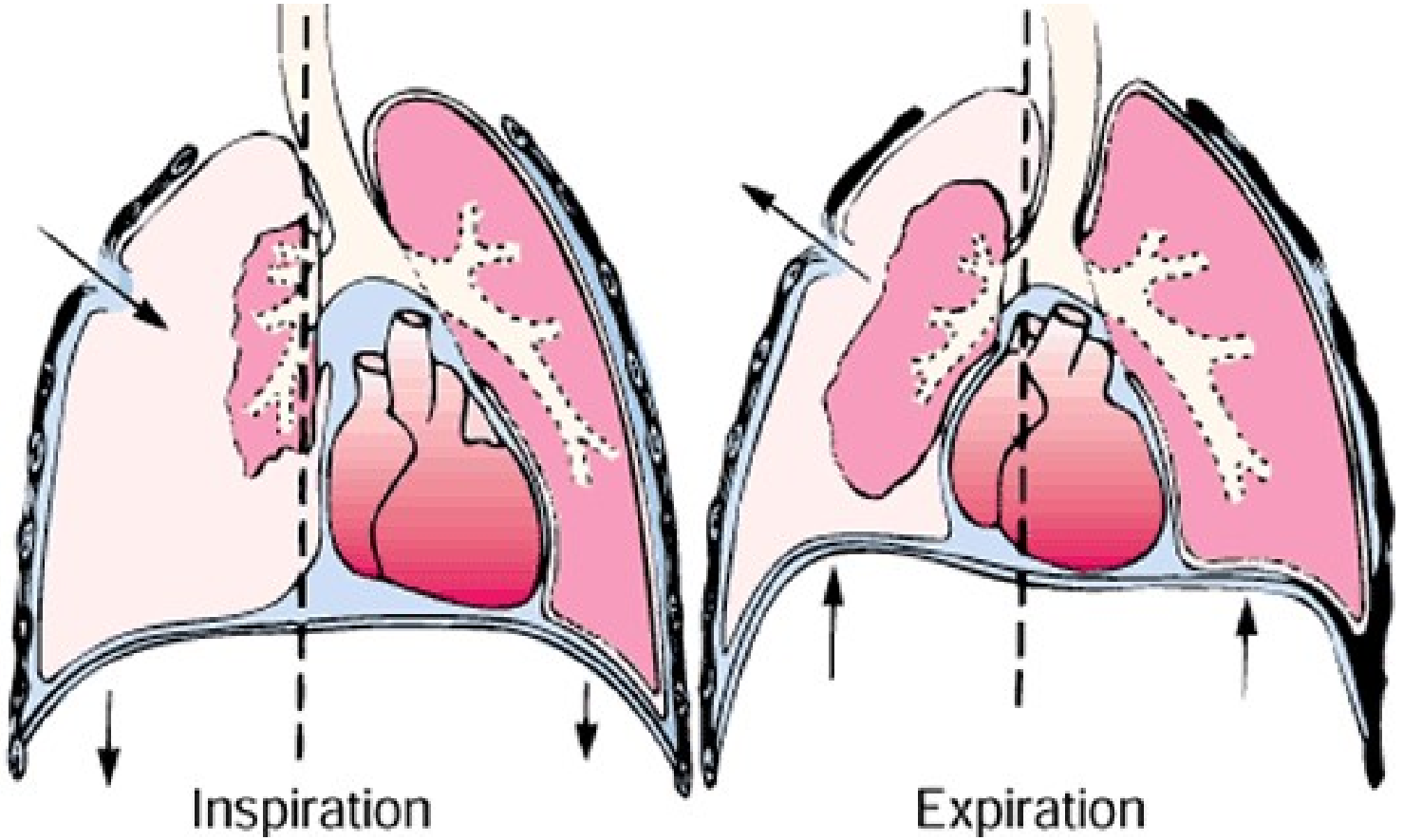
Plaie thoracique soufflante

Le thorax est troué, et cela bulle à l'expiration



Même si les lésions sont impressionnantes, la mise en œuvre du traitement sur le terrain peut souvent attendre la phase de réévaluation. Ce qui compte c'est le retentissement respiratoire et non ce que vous voyez !

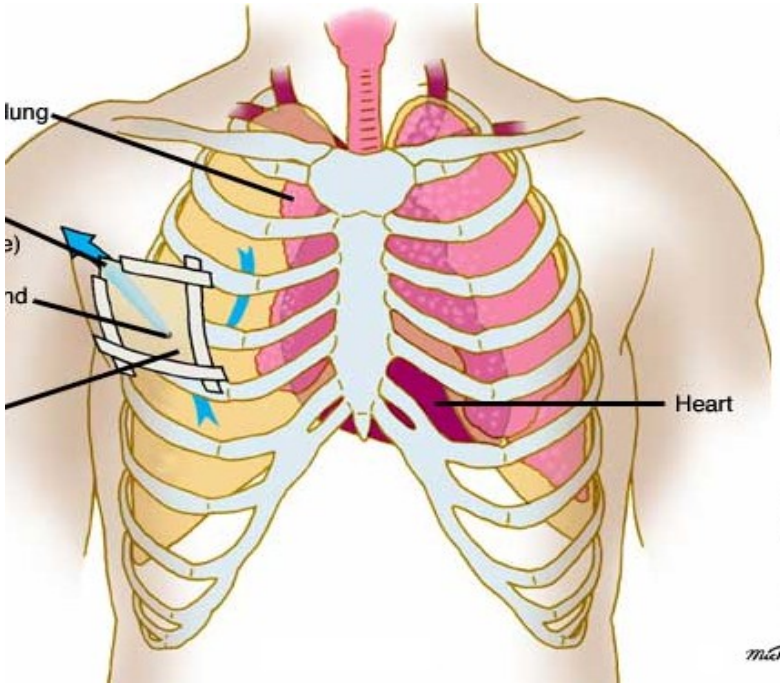
Plaie thoracique soufflante

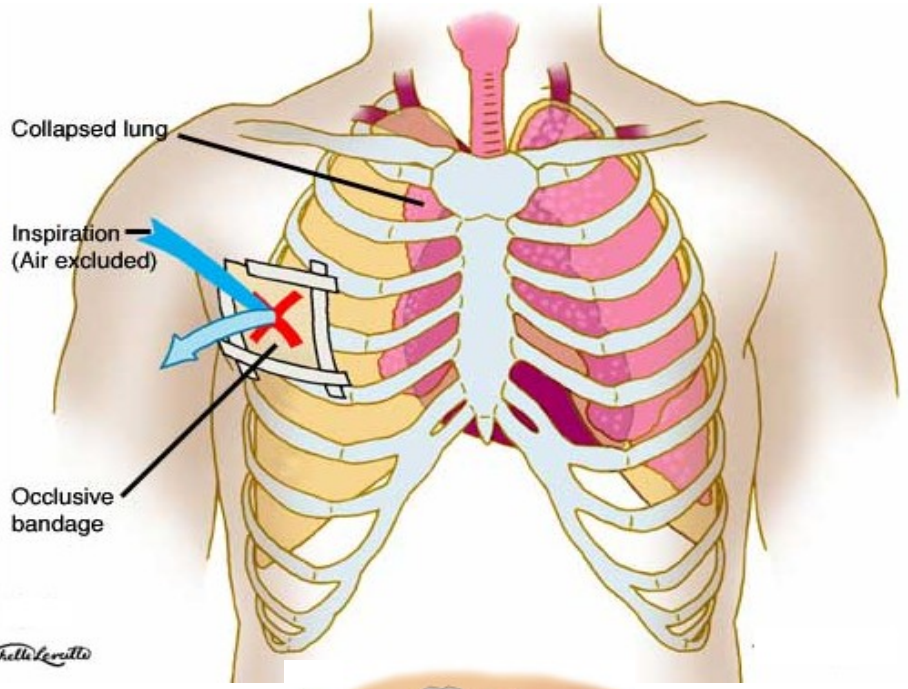


La lésion pariétale est assez grande pour que de l'air s'échappe et sorte de la cavité thoracique, mais aussi que des débris puissent rentrer à l'intérieur de cette dernière

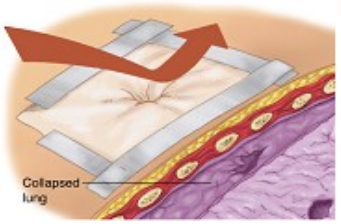
Plaie thoracique soufflante

Le thorax est troué : Faire un pansement NON hermétique









Ce pansement est dit **« pansement 3 côtés »** car l'un des bords est laissé libre permettant au contenu du thorax de s'échapper, le pansement empêche la contamination de la cavité thoracique et l'entrée d'air par le trou

Plaie thoracique soufflante

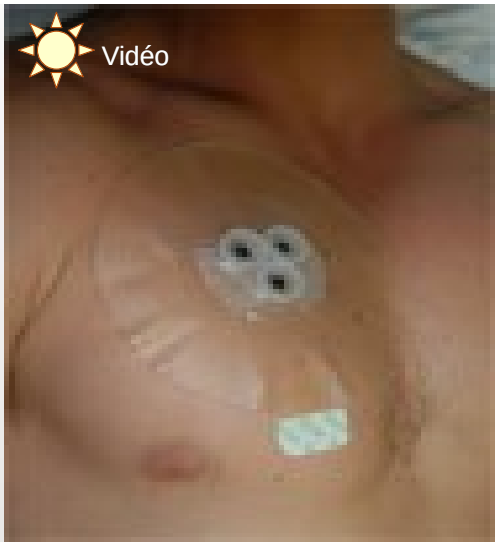
Le thorax est troué : Faire un pansement NON hermétique



Russel Chest seal



Pansement VENT Hyfin



Valve de Bolin

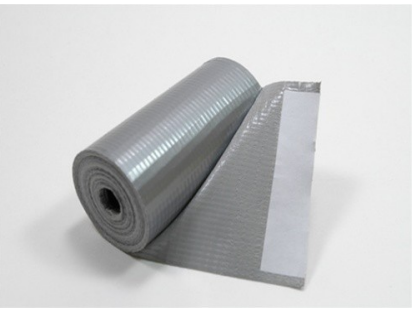
Les pansements prêts à l'emploi n'apportent rien de plus au geste

La taille n'est pas forcément adaptée à celle du trou

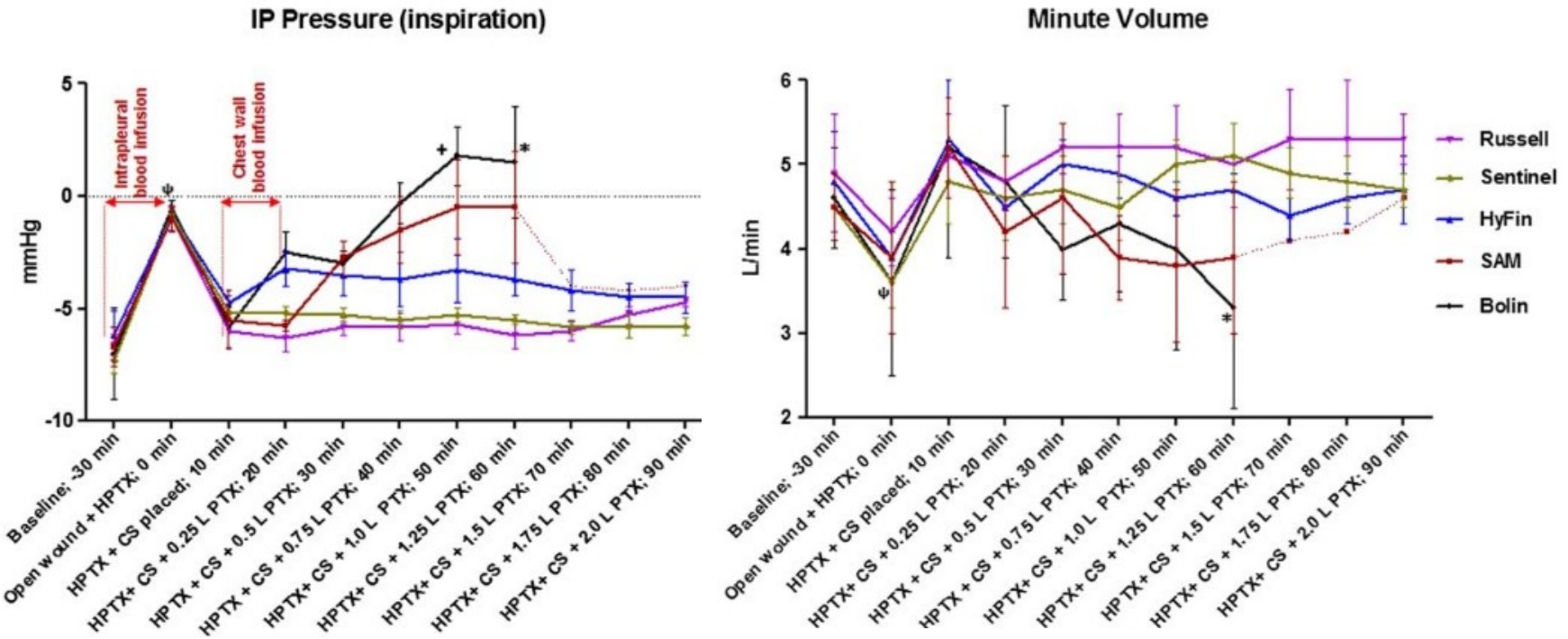
Vous disposez de (entre autres):

Olaes modular bandage
(contient une feuillet plastique)
et
combat medic tape pour fixer





Le thorax est troué : Faire un pansement NON hermétique



Toutes les valves ne se valent pas en termes de performance et d'adhésivité

La valve d'asherman est OBSOLETE

Do vented chest seals differ in efficacy? An experimental evaluation using a swine hemopneumothorax model. Kheirabadi BS et Al. J Trauma Acute Care Surg. 2017 Jul;83(1):182-189.

Plaie thoracique soufflante

Il faut permettre à l'air sous pression de s'échapper de la cage thoracique

- Mettre en position d'attente, idéalement ½ assis

Si inconscient en décubitus latéral, côté atteint vers le sol

- Surveiller de telle sorte que le pansement ne devienne pas occlusif **car**

DANGER PNEUMOTHORAX SUFFOCANT et ARRÊT CARDIAQUE

- **OXYGENE** si vous en avez

JAMAIS de pansement occlusif sur un thorax

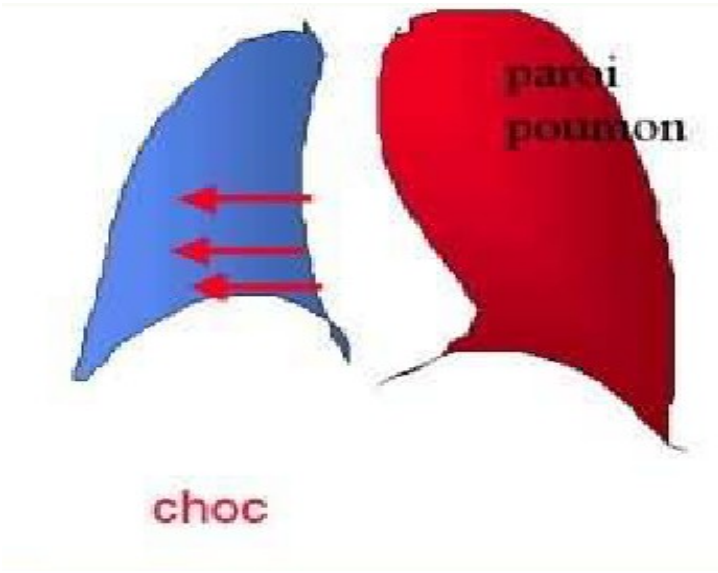


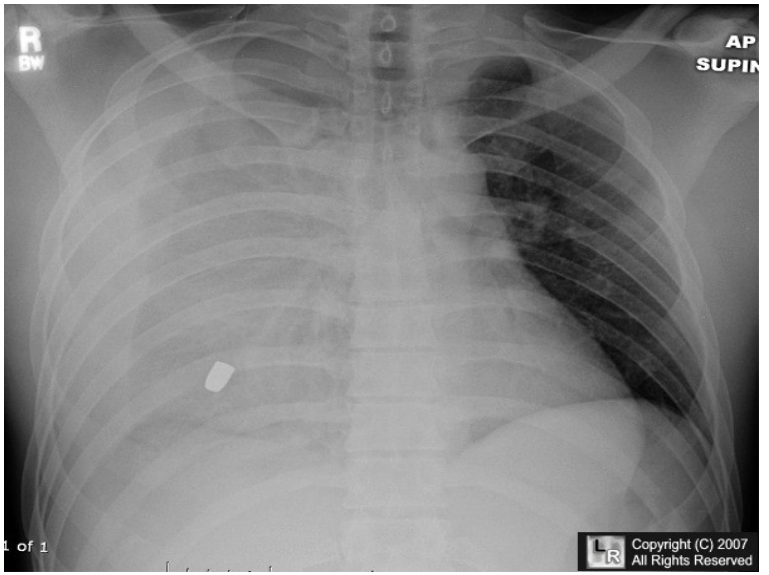
Evolution du TCCC

La *recommandation du TCCC* rejoint ce principe et ne prône plus un pansement occlusif et une surveillance avec exsufflation en cas de pneumothorax suffocant

Rechercher un hémothorax massif

Hémothorax massif : *Un épanchement qui peut être compressif*



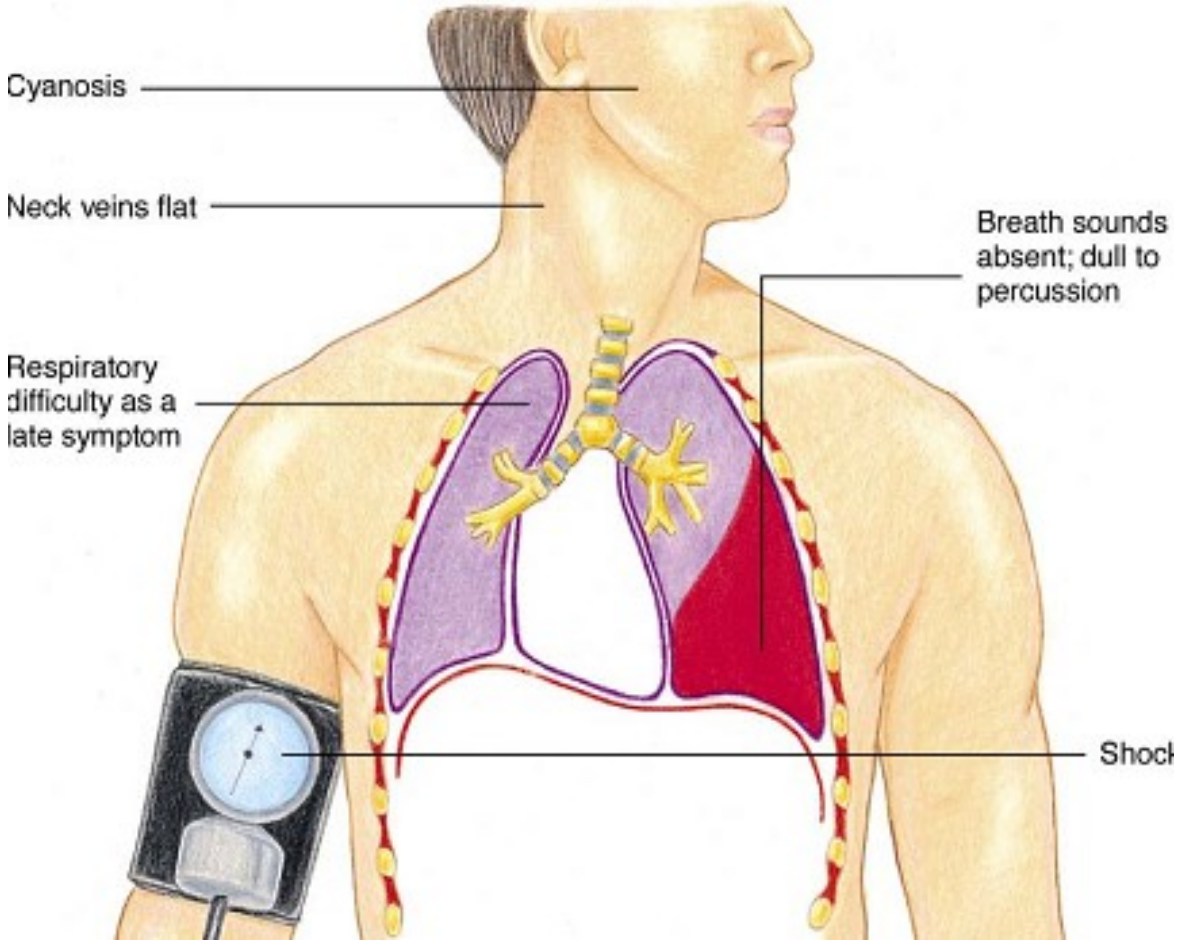


Une cavité qui peut contenir 2,5 l de sang

L'hémothorax massif associe :

- Une compression du médiastin
- Une hémorragie interne pouvant être responsable de choc hémorragique

Hémothorax : *Un épanchement qui peut être compressif*



Une cavité contient 2,5 l de sang

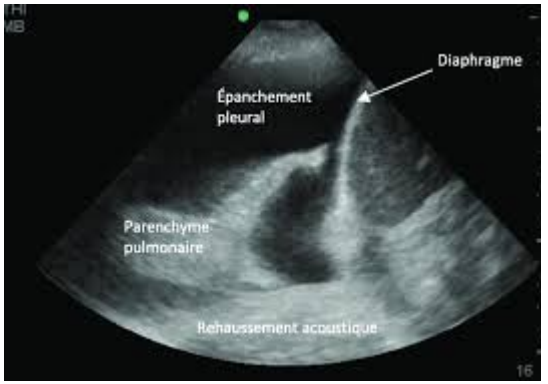
L'hémothorax massif associe :

- Une détresse respiratoire
- Une hypotension

Mais

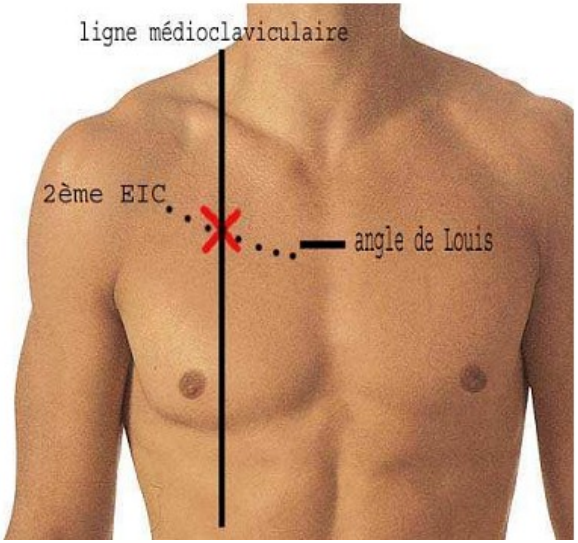
le thorax est **mat** à la percussion

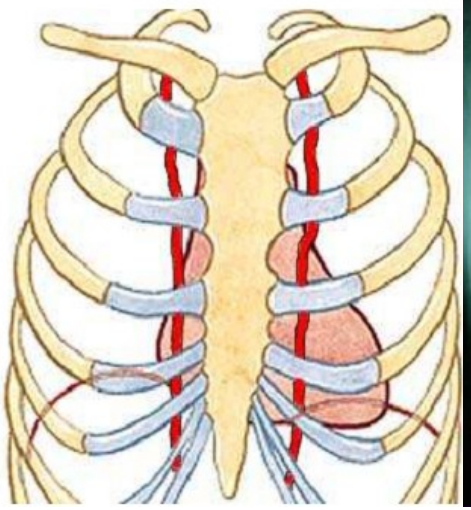
Echo :



Hémothorax : *Un drainage*

De bons repères :









3 règles

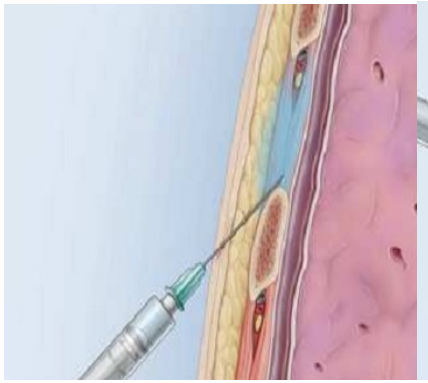
- Jamais sous le mamelon
- Jamais dans un orifice de plaie
- Jamais dans un orifice de drain

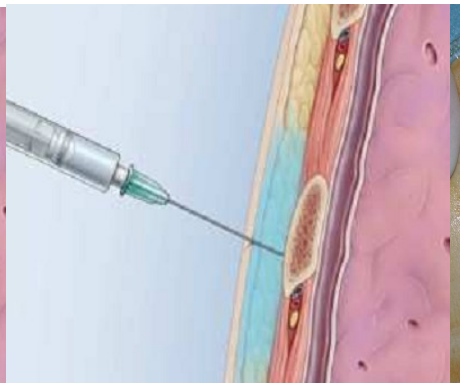
Hémothorax : *Un drainage*

Une bonne technique :



Asepsie





Anesthésie locale **LARGE**



Incision







Thoracostomie à la pince puis exploration au au doigt

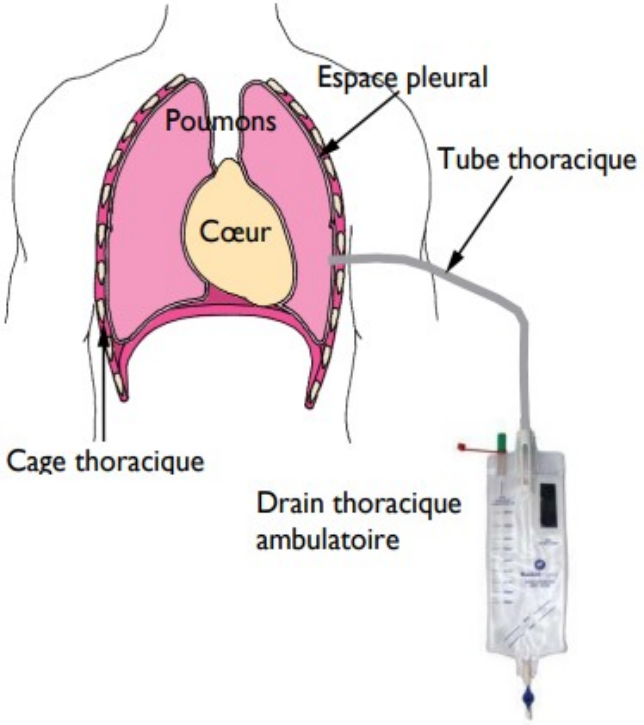


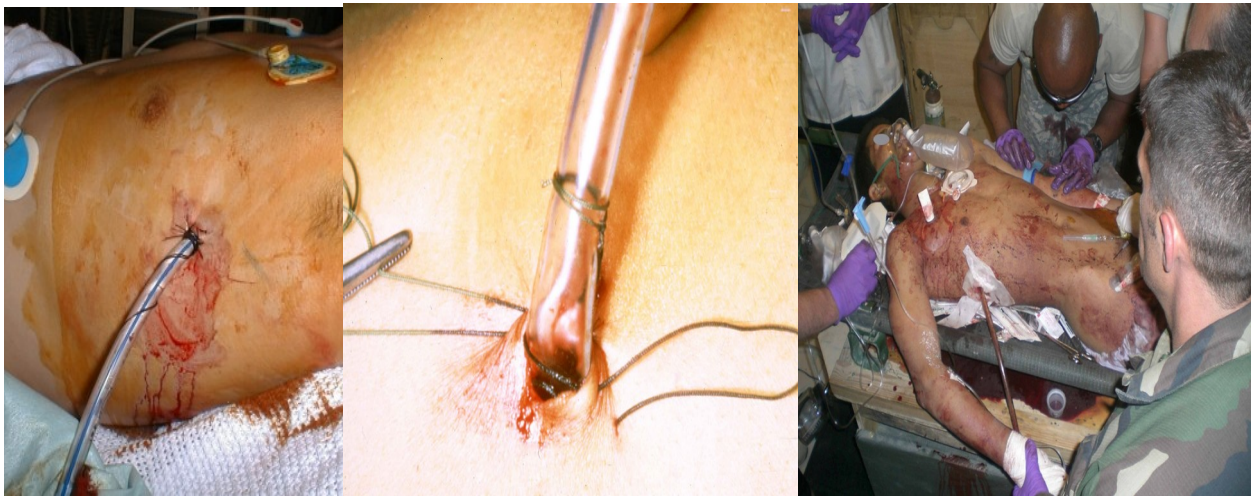
Insertion du drain

Vers le bas pour le sang, Vers le haut pour l'air

Hémothorax : *Un drainage*

Une bonne fixation :





Fixez SOLIDEMENT le drain pour une évacuation qui pourra être mouvementée

Raccordez le à une poche permettant l'évacuation de l'air sous pression et le recueil de liquide

Mode d'emploi du dispositif Rocket® Ambulatory Chest Drain

Hémothorax : *Un drainage*

TABLE A1. Checklist for Chest Tube Insertion

Critical Elements for Chest Tube Insertion
1. Identify insertion site 5th intercostal anterior MAL on affected side or nipple line (not in females)
2. Sterile preparation of chest
3. Anesthetize skin and subcutaneous tissue and periostium of underlying rib and pleura just past the rib
4. 2-3 cm incision transverse incision parallel to the line of ribs at the predetermined site with a 11 scalpel
5. Bluntly dissect the subcutaneous tissue with a hemostat or scissors
6. Dissect over the top of the underlying rib to the next highest intercostal space
7. With the tip of the hemostat puncture the parietal pleura while pushing at the top border of the rib
8. Enter pleural space over the top of the rib to avoid damaging the neural vascular bundle
9. Enter in a control fashion to avoid laceration to the lung
10. Once inside the pleura spread the hemostat widely and withdraw while still open
11. Create a sufficient opening in the pleura for the chest tube
12. Place finger inside whole of pleura and move finger 360 degrees to confirm correct location and assure no impediment and adhesions
13. Clamp distal end of the chest tube (proximal optional)
14. Connect to an underwater seal collection chamber

TABLE 1. Novice Performance on Discrete Steps of Chest Tube Insertion (n = 66)

Steps Most Frequently Performed	Percentage
2. Sterile preparation	80
3. Anesthetize area	80
5. Blunt dissection	82
14. Connect chest tube to wall suction	91
Steps Least Frequently Performed	
8. Avoid neurovascular bundle	35
9. Enter pleura in a controlled fashion	39
12. Place finger inside pleura to check for adhesions	33
Largest Percent Differences (Video vs No Video)	
1. Identify insertion site	27
4. Transverse incision	27
12. Place finger inside pleura to check for adhesions	42
13. Clamp the distal end	42

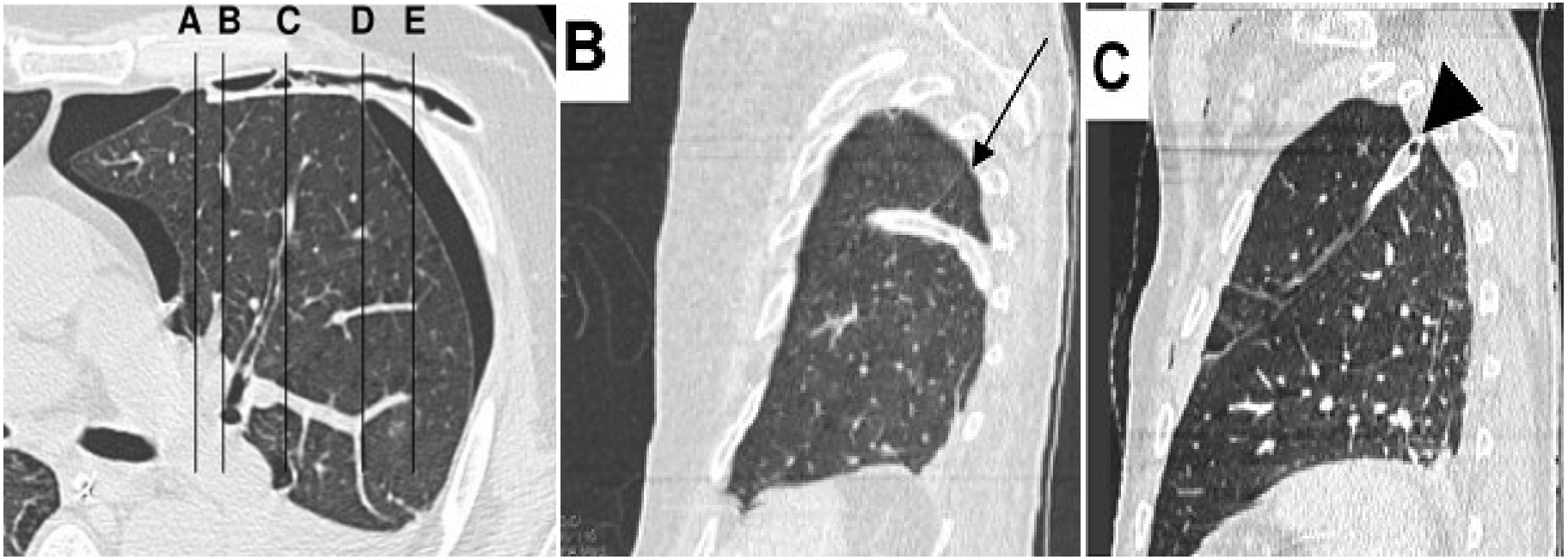
*$p < 0.05$.

Cela s’apprend

Identifying pitfalls in chest tube insertion: improving teaching and performance. Davis JS et Al. J Surg Educ. 2013 May-Jun;70(3):334-9.

Hémothorax : *Un drainage*

Mais qui une fois sur 3 ne sera pas bien positionné :



Extrapleural Intraparenchymateux Intrascissural

Ces drains ne sont pas efficaces, *et le blessé pas en sécurité*

Rémérand F et all. - Incidence of Chest Tube Malposition in the Critically Ill - A Prospective Computed Tomography Study, Anesthesiology 2007; 106:1112–9

Mais que faire du sang drainé?

Réaliser une autotransfusion préhospitalière?

- Un engouement dans les années 90 [Barriot P et Al..] qui refait surface [Huselbos H et al.] !

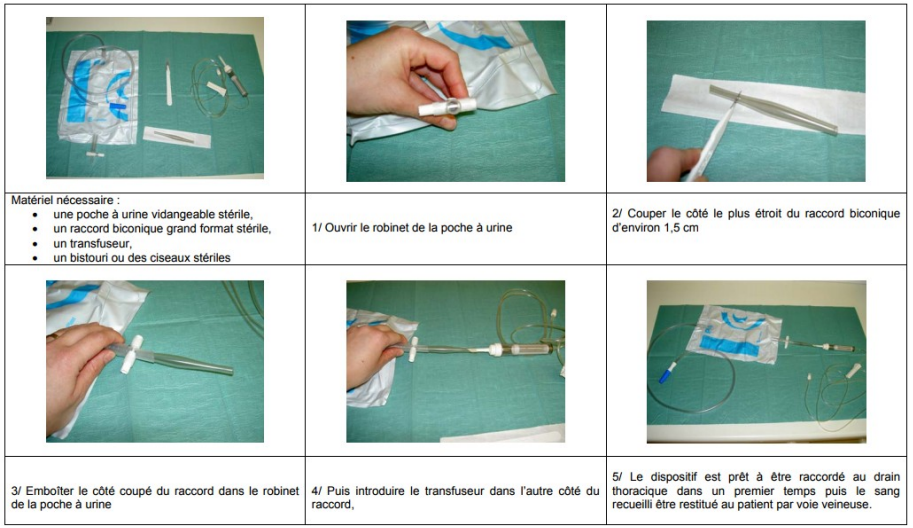
- Des propriétés pas optimales au regard de la coagulopathie et du risque infectieux

Un sang défibriné en partie hémolysé, pauvre en plaquettes, riches en cytokines et µparticules diverses

Salhanick MA et Al : **1.** Am J Surg. 2011 Dec;202(6):817-21 **2 .** Shock 2016 Aug;46(2):144-8

Aspect sécuritaire très discuté [Mitchell TA et Al. Shock. 2017 Jun;47(6):680-687]

- Faisable [Rhee P et Al. J Trauma Acute Care Surg. 2015 Apr;78(4):729-34] mais ne s'improvise pas



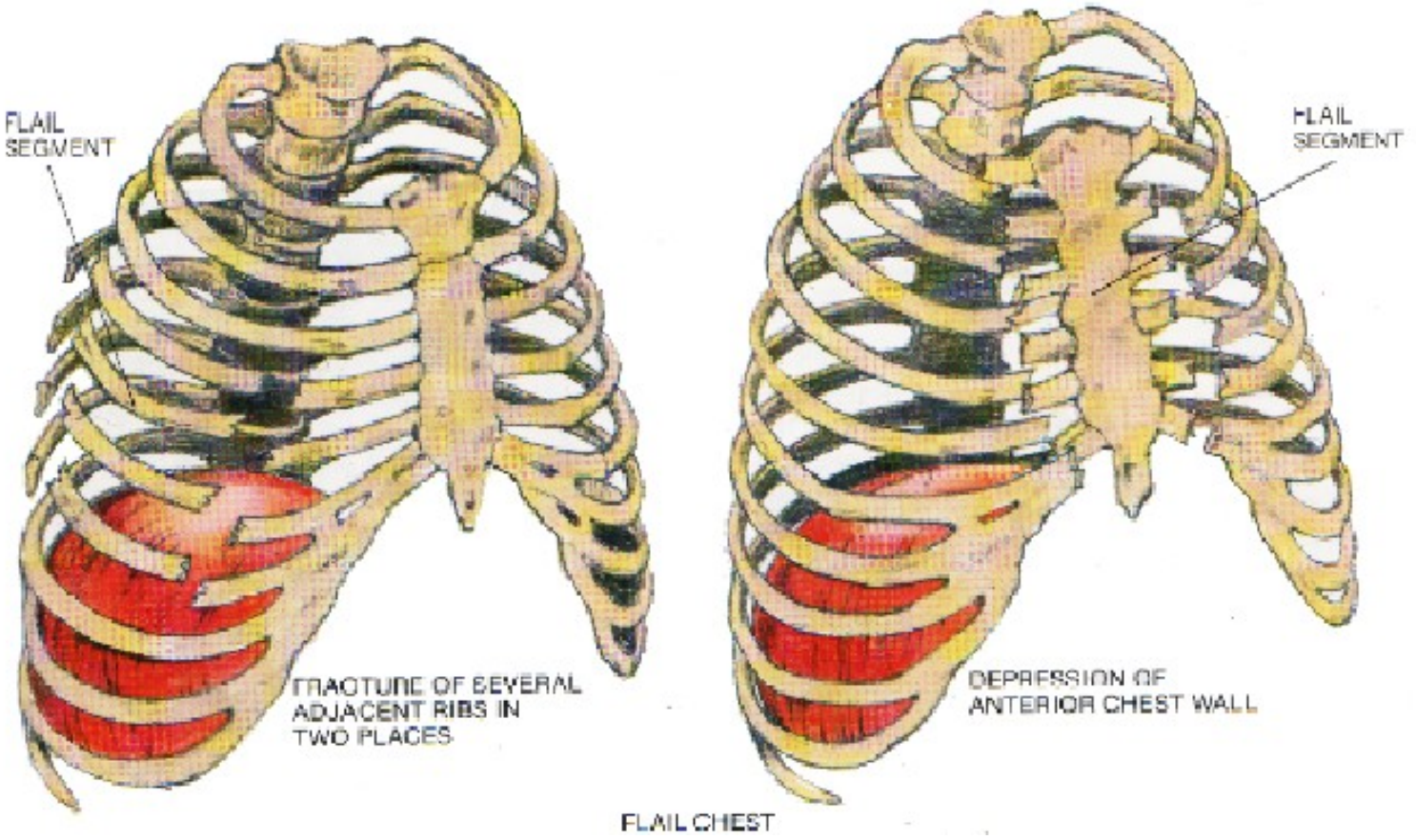
«.. *il ne paraît pas raisonnable de proposer l'utilisation de la technique de recueil et lavage du sang épanché en cas de contamination de la cavité opératoire lorsque des produits sanguins allogéniques sont disponibles. En revanche, en cas de syndrome hémorragique massif et en l'absence de produits sanguins immédiatement disponibles, il parait licite d'utiliser cette technique de recueil lavage en sauvetage* »

Place, risques et techniques de retransfusion, en pré- et intrahospitalier, indications et contre-indications. Raux M et Al. SFAR. Urgences vitales 2016

Rechercher un volet thoracique

Volet thoracique

Une partie de la paroi thoracique est désolidarisée

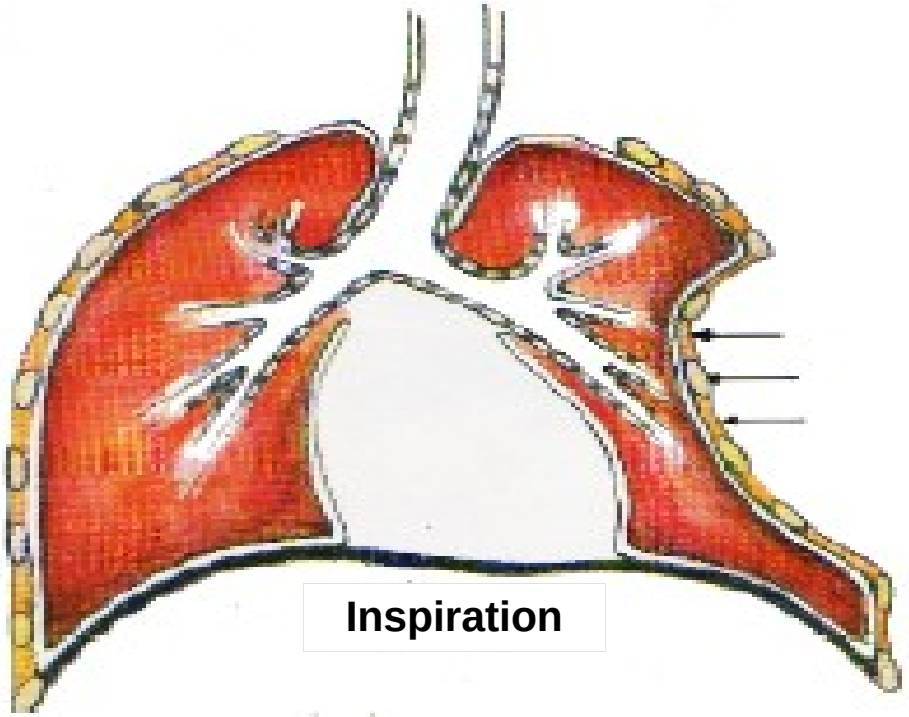


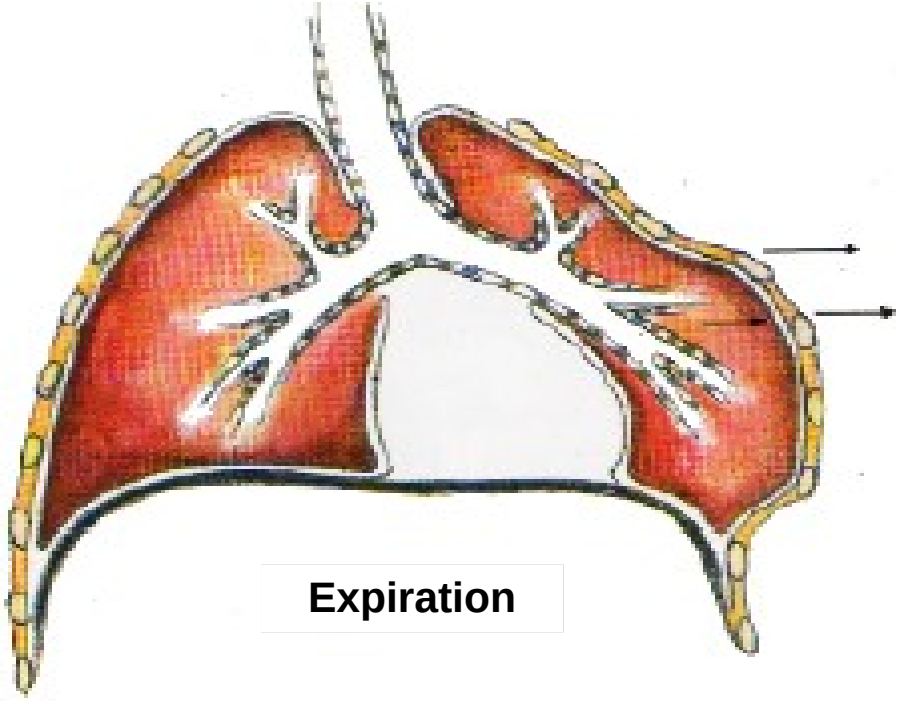
Il existe différents types de volets en fonction de leur localisation (antérieur, latéral, postérieur)

Pronostic vital engagé dès lors que 6 côtes sont fracturées Surgery. 2005 Oct;138(4):717-23

Volet thoracique

Le volet thoracique bouge en fonction de la respiration





P intrathoracique est < P Barométrique

Le volet rentre dans le thorax

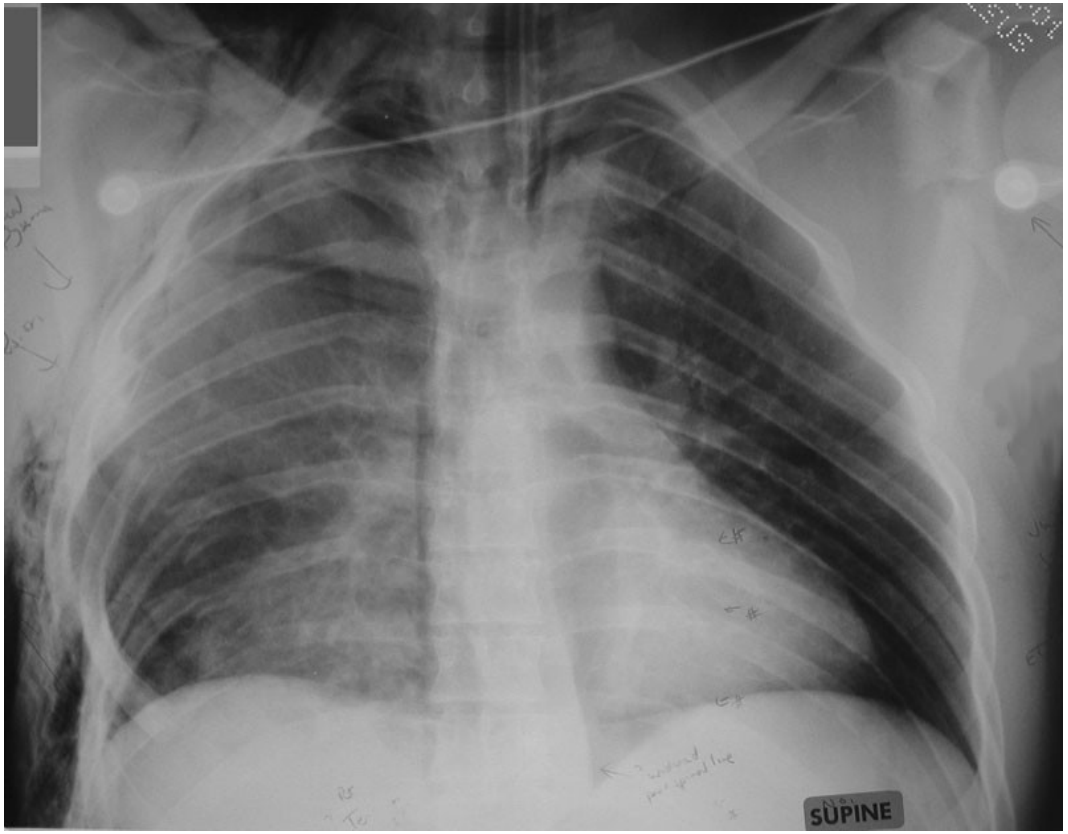
le poumon sain «aspire» l'air du poumon lésé

P intrathoracique est > P Barométrique

Le volet «sort» du thorax

C'est la ventilation paradoxale

Le volet thoracique est associé à d'autres lésions thoraciques



- Impact important
- Contusion/Plaie pulmonaire
- Pneumothorax
- Hémothorax

Détresse respiratoire : Immédiate ou retardée par épuisement

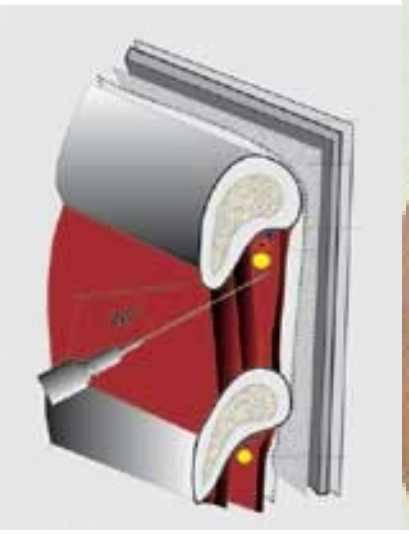
Le volet thoracique : Principes de traitement, en conditions de combat ?



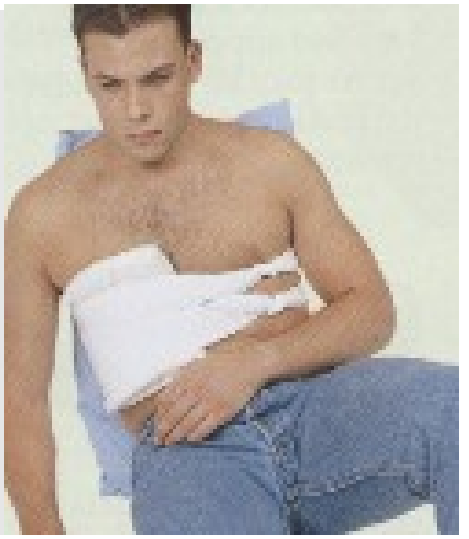
Position ½ assise



Oxygénothérapie



Analgésie



Stabiliser le volet ???
Ventilation en PEP +++

Analgésie **puissante** car EVASAN militaire «non confortable»

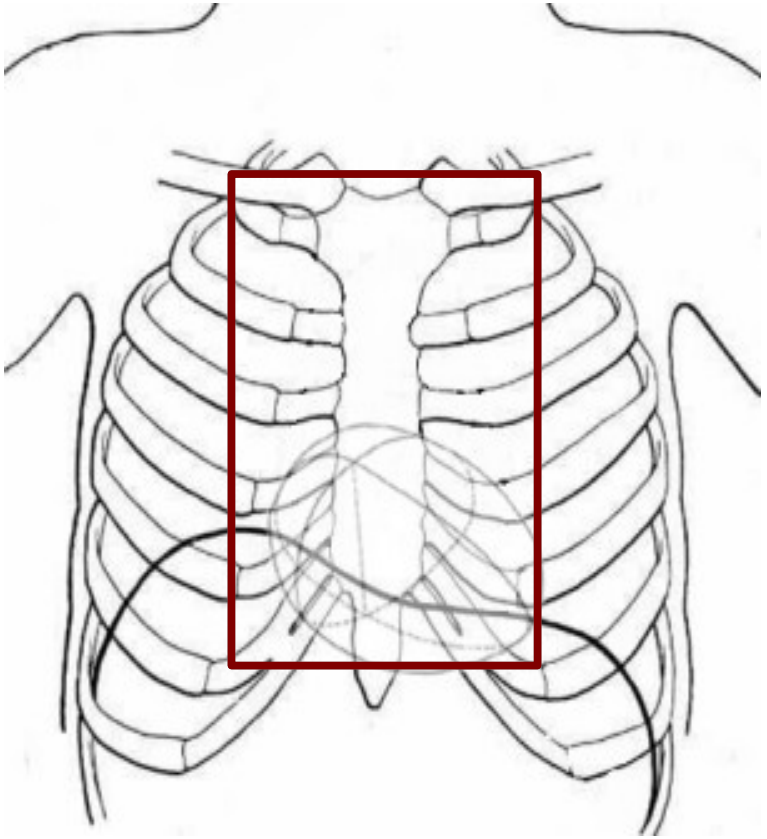
Assurer la vacuité pleurale

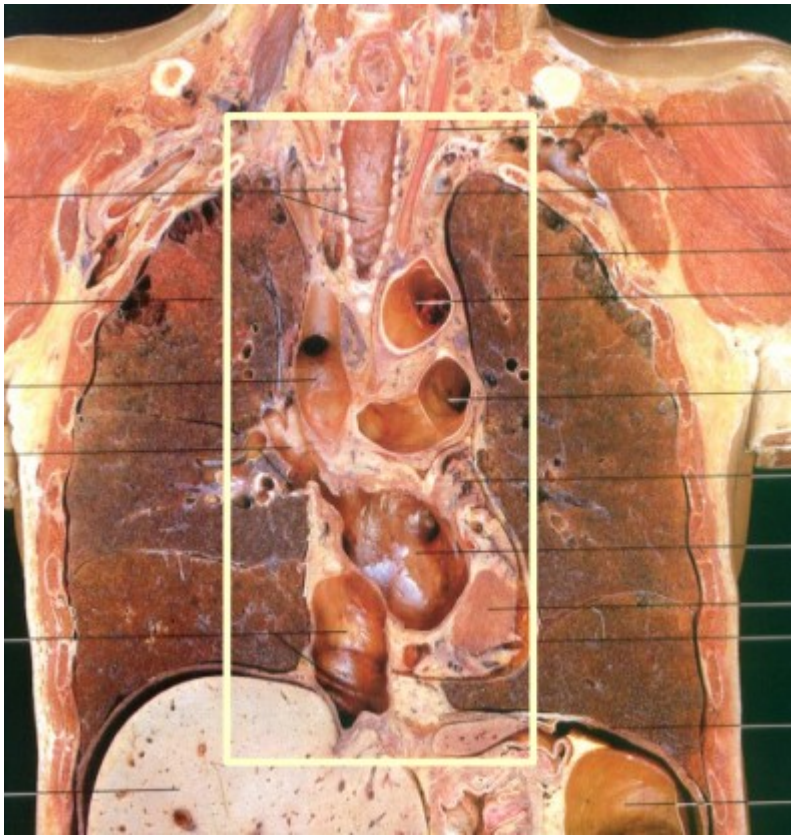
Une réanimation **LOURDE**

Les traumatismes thoraciques :Comment je les ventile –Quand faut-il les drainer ? Michelet P. et Al. - Médecine d'urgence 2011, p. 393-407

Rechercher une tamponnade cardiaque ?

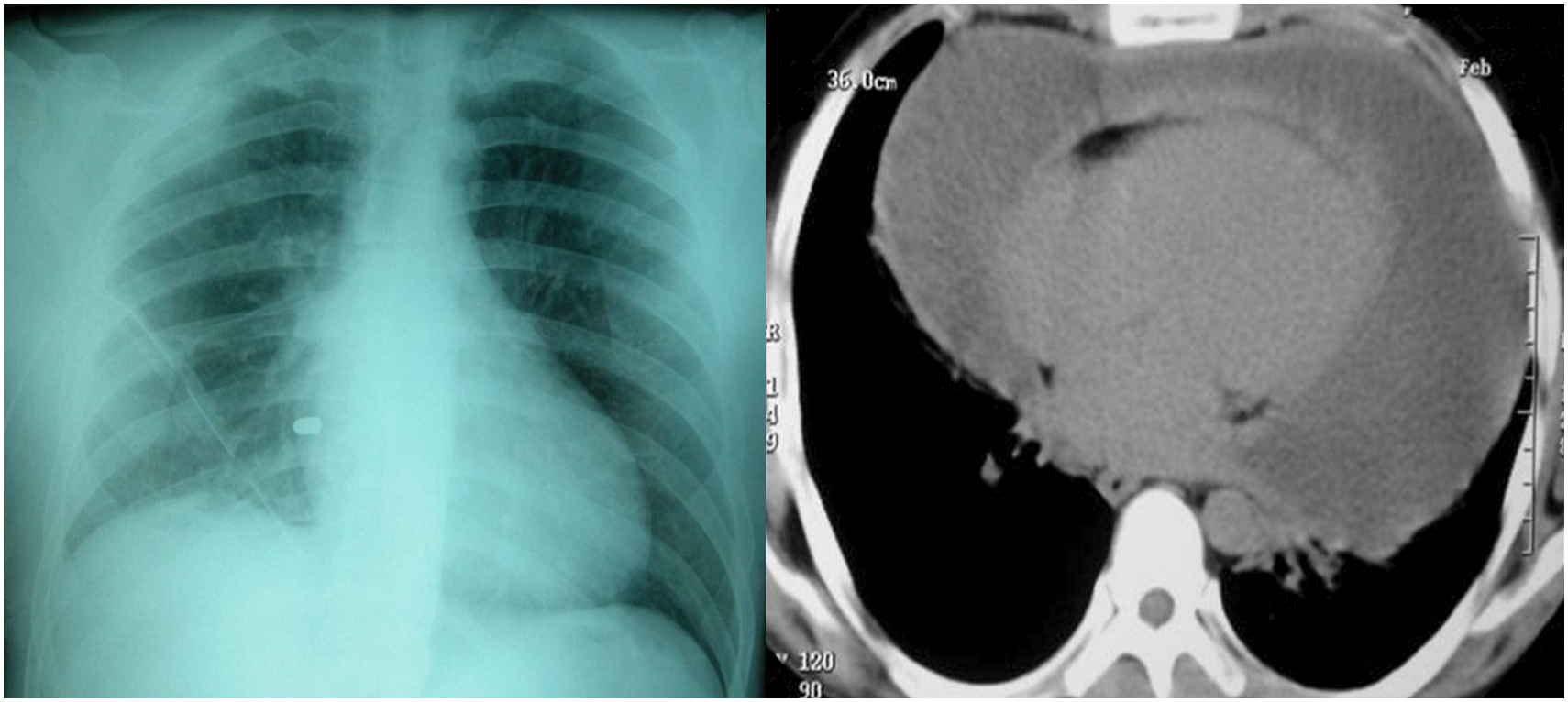
Plaie entre les lignes mamelonnaires = Plaie du coeur jusqu'à preuve du contraire





Tamponnade cardiaque

Plaie ente les lignes mamelonnaires = Plaie du coeur jusqu'à preuve du contraire



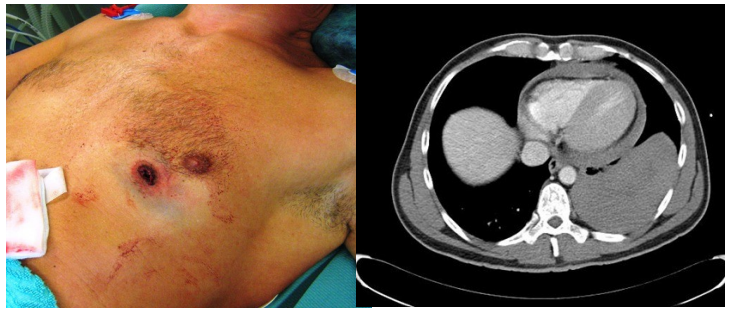
Les cavités cardiaques sont comprimées par l'épanchement péricardique

Triade de Beck : Hypotension, Grosses jugulaires, Bruits du coeur sourds

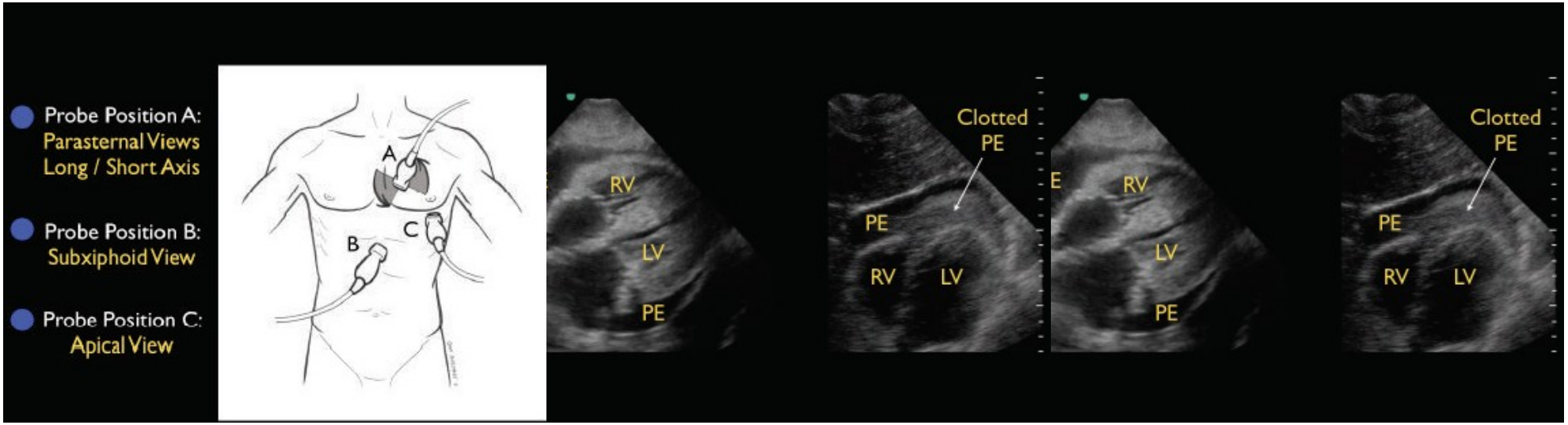
DANGER : Arrêt cardiaque

Plaie ente les lignes mamelonnaires = Plaie du coeur jusqu'à preuve du contraire

Visualisation d'un épanchement péricardique : Simple



Echographie +++



A : Parasternal B : Sous Xyphoïde

Ne pas allonger le blessé

Bedside Ultrasound in Resuscitation and the Rapid Ultrasound in Shock Protocol. Seif D et Al. Crit Care Res Pract. 2012;2012:503254

La tamponnade cardiaque : Principes de traitement , en conditions de combat ?



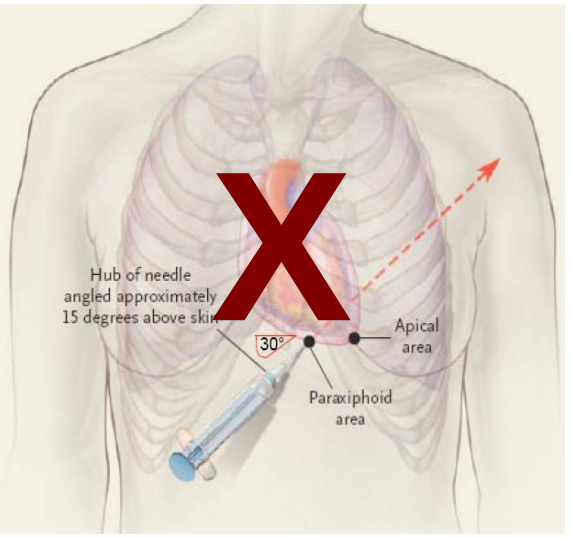
Position ½ assise



Oxygénothérapie



Remplissage
Amines



Hazardeux

Primum non nocere

Ne pas mettre en décubitus dorsal

Assurer la vacuité pleurale, si nécessaire

Une réanimation spécialisée **LOURDE**

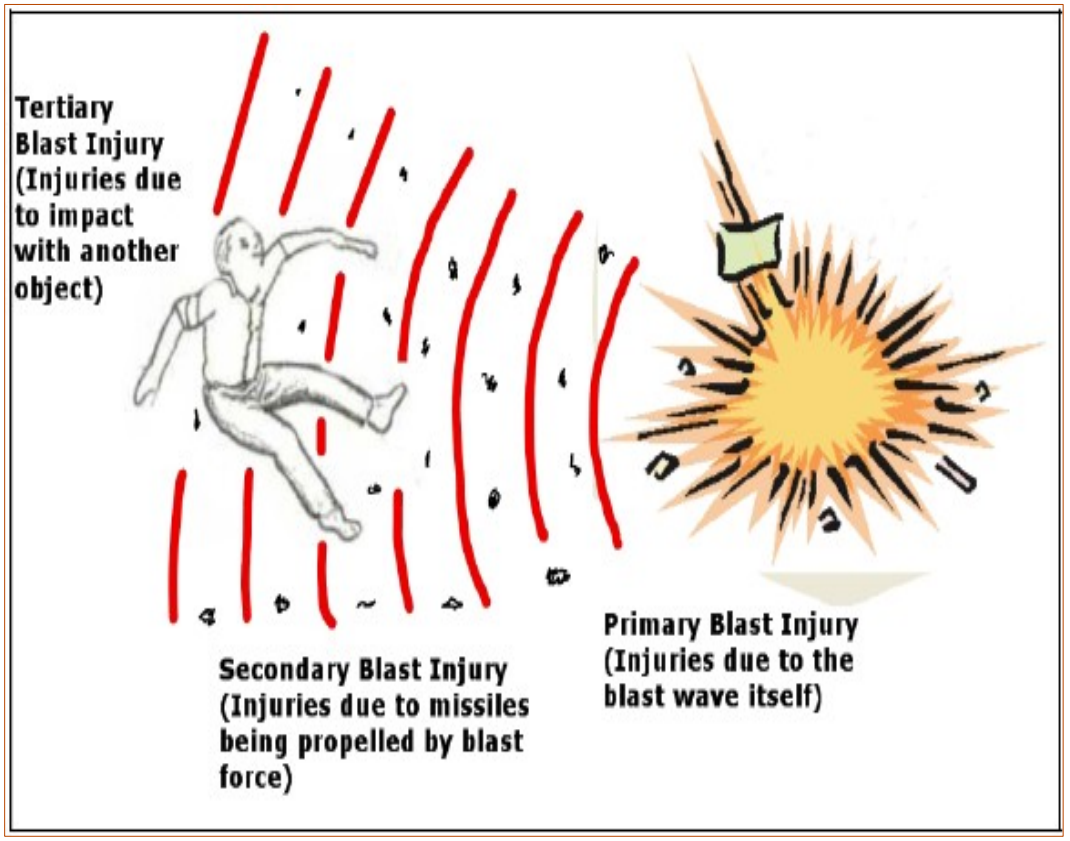
Les traumatismes thoraciques :Comment je les ventile –Quand faut-il les drainer ? Michelet P. et Al. - Médecine d'urgence 2011, p. 393-407

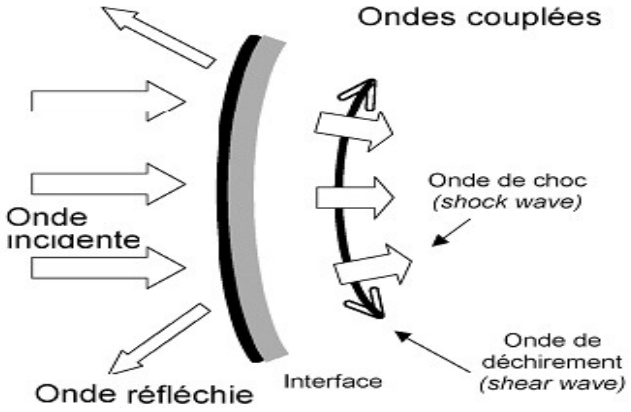
Rechercher un blast pulmonaire ?

Blast pulmonaire ?

Explosion : *Des éclats mais ce qui est spécifique, c'est l'onde de pression*





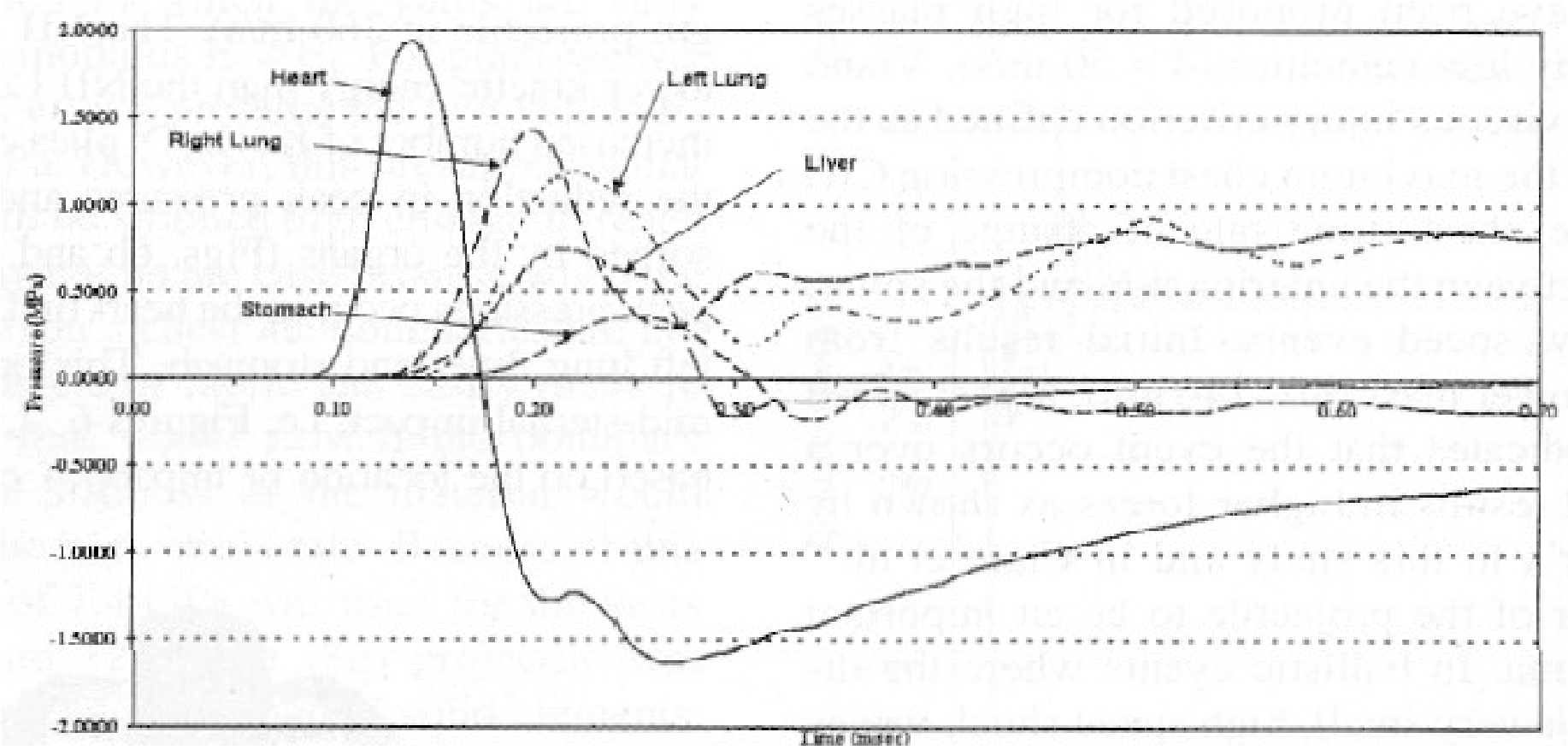


12% des combattants exposés à une explosion ont une atteinte clinique en rapport avec l'hyperpression

En augmentation du fait de l'usage des armes thermobariques et des drones

Blast pulmonaire ?

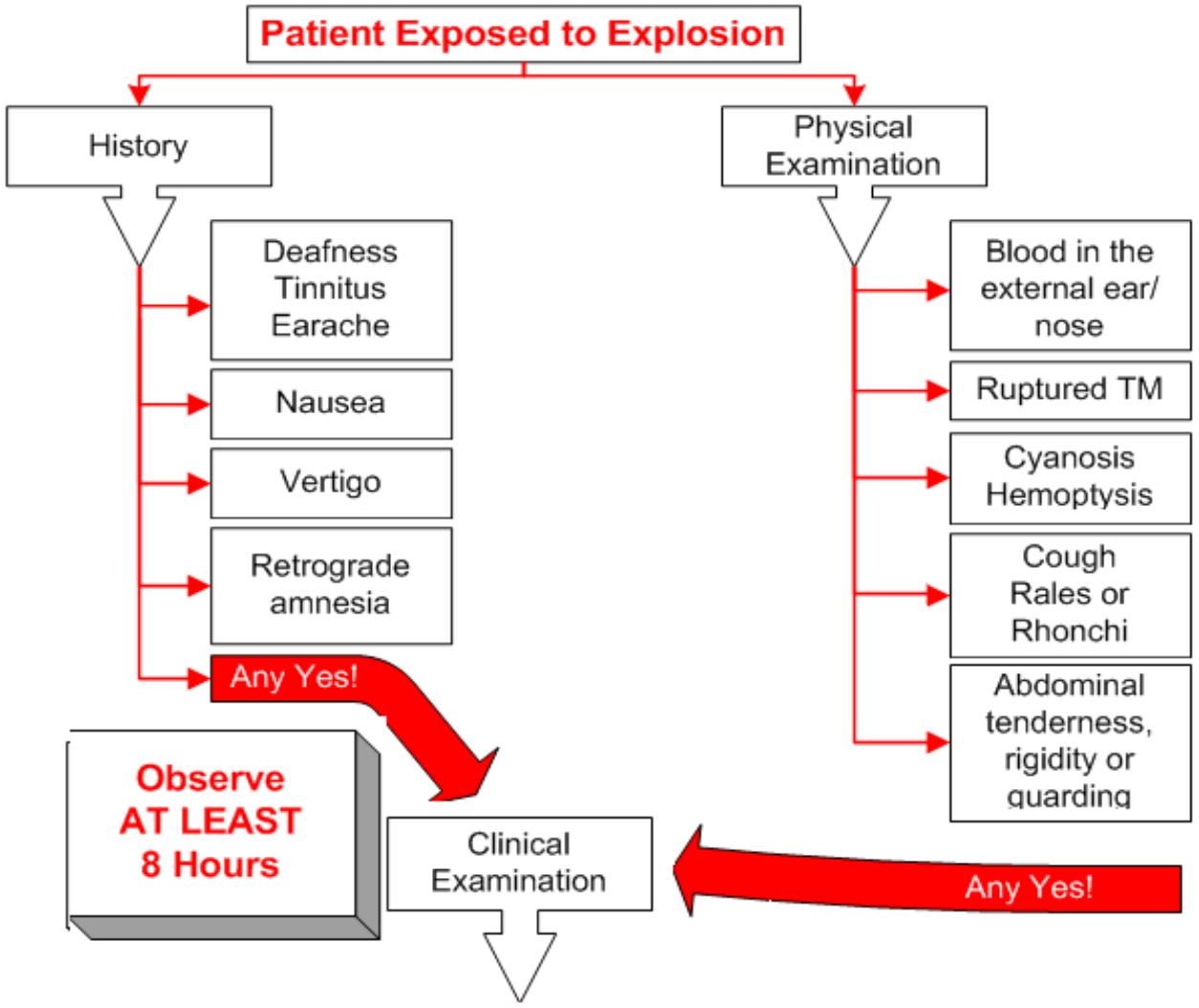
Explosion : *L'onde de pression engendre des lésions spécifiques*

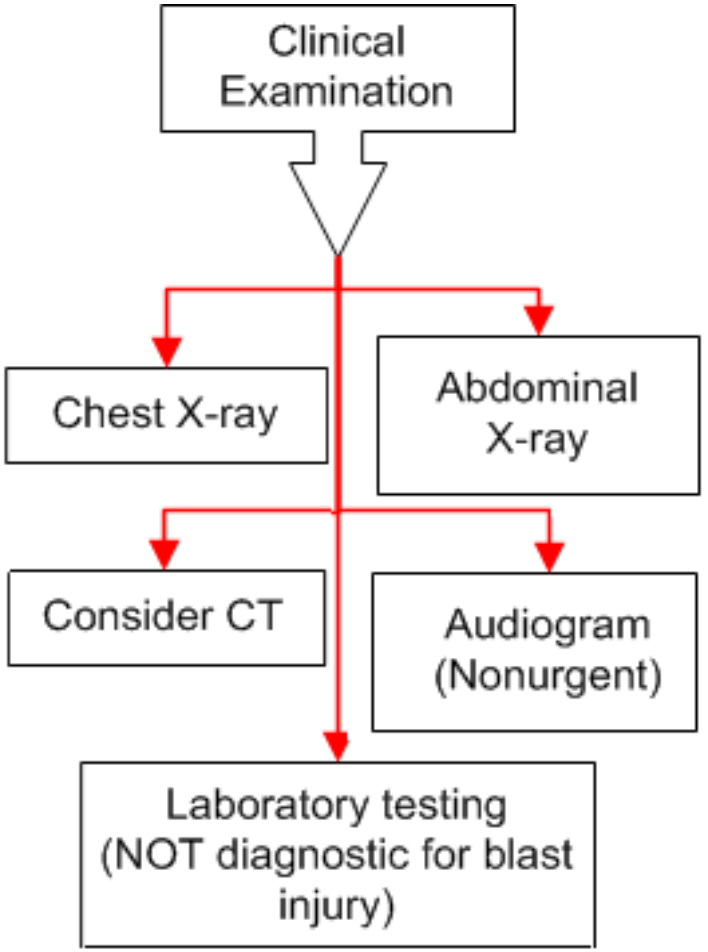


Des pressions transmises qui dépendent de la densité des tissus traversés

Blast pulmonaire ?

Le problème : ***L'urgence n'est pas forcément immédiate !***





Blast pulmonaire ?

Le problème : ***Plus fréquent, plus grave mais mortalité plutôt basse***

Incidence	n	% of Total	ISS (Average) ± SD	ISS Range	Return to Duty n	Return to Duty %	Mortality n	Mortality %
Explosion-injured patients	4765	100.0	9.3 ± 9.9	1–75	1466	31.1	67	1.4
Primary blast injury*	582	12.2	12.6 ± 10.4	4–54	168	28.9	20	3.4
Tympanic membrane rupture	425	8.9	9.9 ± 8.9	4–50	138	32.5	2	0.5
Blast lung	172	3.6	20.3 ± 10.4	5–54	35	20.3	18	10.5
Intestinal blast	5	0.1	25.4 ± 12.1	14–54	0	0	2	40

2003–2004 vs. 2005–2006

Parameter	2003–2004	2005–2006	*P* <
No. patients* (n)	2588	1935	
ISS (average)	8.5 ± 9.8	10.6 ± 10.2	0.0001
Primary blast injury (%)	11.5	14.5	0.01
Tympanic membrane rupture (%)	8.7	10.3	NS
Blast lung (%)	3.1	4.6	0.01
Intestinal blast (%)	0.1	0.1	NSD
Return to duty (%)	39.9	18.0	0.001
Mortality (%)	1.4	1.5	NSD

Une majorité des explosions en milieu ouvert explique ces données

En augmentation du fait de l'usage des armes thermobariques et des drones

Ritenour AE et all. - Blast Injury in US Contingency Operations ; Ann Surg 2010;251: 1140–1144

Quid de l’analgésie des traumatisés thoraciques ?

Le problème : *La douleur aggrave les lésions*

Le blessé doit pouvoir inspirer et tousser

Un score pour évaluer la gravité

Recourir à une analgésie multimodale +/- ALR

- Pour l'examiner
- Faire un geste de décompression
- Le transporter
- L'aide à la ventilation

PIC Score – Rib Fractures

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Pain Patient Reported 0-10 scale	Inspiration Inspiratory spirometer; goal and alert levels set by respiratory therapist	Cough Assessed by bedside nurse
3 – Controlled (Pain intensity scale 0-4)	4 – Above goal volume	3 - Strong
2 – Moderate (Pain intensity scale 5-7)	3 – Goal to alert volume	2 – Weak
1 – Severe (Pain intensity scale 8-10)	2 – Below alert volume	1 – Absent
	1 – Unable to perform	

Notify trauma provider for a score of less than 4 or a score of 1 in any category

Les principes: *Apport de l'échographie ++++*

A
E
V
E
P

Morphine 10 mg/sc
Oxycodone 5-10 mg/ os
Ketamine IN 0,5-1mg/kg
Délai : 15-30 min

EVN≥4

Ketamine IN 1/2 dose
/15 min Max x8
Morphine 10 mg S/C
/30 min

EVN≥4

- *Morphine IV Titration – 1 mg/ml*
- *Bolus 3mg IVD/5 min . Dose Max =3*
- *Si EVN≥4 Kétamine IV 0,2mg/kg*

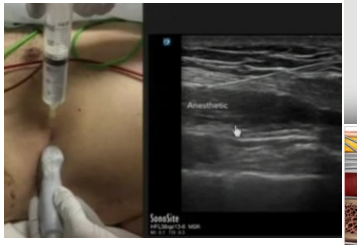
Penthrox. Inhalation 3 ml Max 2 flacons
Commence à agir au bout de 6 inhalations
Effet max en 15 min

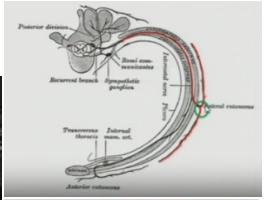
Le plus tôt possible dès que le contexte le permet

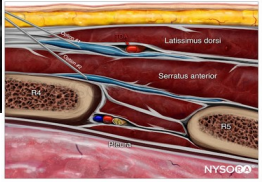
Si EVN≥4 ou >5 à la toux: ALR : bloc costal – Intrapleurale, Bloc Serratus -Lidocaïne 1 % - Dose Max : 6 mg/kg

- Intercostal : *4 à 5 ml par arc costal*
- Analgésie intrapleurale: *2mg/kg 20 ml lidocaïne, par exemple lors du drainage*
- Bloc du serratus sous échographie, si compétence disponible ?

. 5ème espace intercostal
. Ligne médioaxillaire







Trauma Thoracique

Blessé(s) sur site d'engagement — H0

SAFEx**AB**C — Dans les 10 min

M**AR**CHE RYAN — Dans l'heure

Identifier ce qui Obstrue les voies aériennes] ET ce qui altère l'oxygénation. Une gravité retardée ++ — Chirurgie — Dans les 02h00

SC1 | SC1/SC2 | SC1/SC/SC3

Brancardage | Brancardage | Vibrations

Mise à l'abri → **Point de regroupement** → **Point d'évacuation** → **MEDEVAC** [transport médicalisé]

Gravité

- > 2 cotes
- FR > 25/min
- SPo2< 95 %
- PAS < 110 mmHg - ⬇30 %
- Projection VBIED ou Blast

Objectifs

- PAS > 110 mmHg
- SpO2 > 95 %
- EtCO2 : 30-35mmHg
- Ampliation thoracique N
- Toux efficace
- **A**VPU

X:Stop hémorragie

M Arreter les hémorragies actives exsanguinantes. Packing / Sonde urinaire en intercostal si besoin,

Ouvrir VAS

A Obstruction ? Désobstruction pharynx au doigt, subluxation, Respect position spontanée, Ne pas allonger,

Retrait Protection Balistique

R Thorax ouvert, Ampliation normale, Symétrie Auscultation , Trachée centrale, Jugulaires turgescentes, Air/Peau, toux,SpO2 ?

Respect axe TCT/Collier

- Exsuffler un PNO suffocant: Voie latérale aiguille min 14G, au mieux thoracostomie au doigt- Surveillance récidive

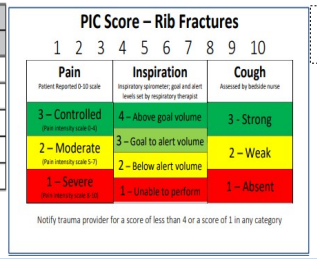
Si possible : Respect position

- Pansement 3 cotés sur thorax soufflant -O2 qsp **SPo2> 95 % - Surveillance, danger Pno compressif**

Gravité ? ← - Identifier une atteinte pariétale: Volet [Respiration paradoxale], Fractures de côtes [Douleur - Echo] ⚠ K1-2 K-8-12

Variables		Cotation
Score de Glasgow		Point du score de Glasgow
PAS	> 120 mmHg	+5
	60 à 120 mmHg	+3
	< 60 mmHg	0
Traumatisme fermé		+4
Âge < 60 ans		+5

Score MGAP



Posture : 1/2 assis | Oxygène qsp SpO2>85 % | Analgésie multimodale

A — Ouvert, Détresse respiratoire, SO2<90 %, Volet, Choc associé, PIC<7

B — 3 côtes, Blast, Inhalation, Brûlé resp. – Ø détresse - 22>MGAP >18

C — Les autres sans - SpO2> 95 - Echo FAST Neg MGAP > 22

Analgésie

Morphine 10 mg/sc
- ou Oxycodone 5-10 mg/ os
- Ketamine IN 0,5-1mg/kg

Délai : 15-30 min
SI EVN≥*4*
1/2 Dose 30 min après

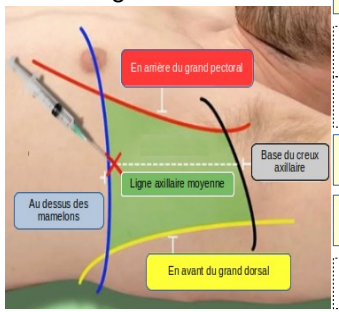
EVN≥4

- Morphine titration
- Administration Penthrox
- Bloc Costal
- Bloc Serratus/Echo ? Si formé

Lidocaïne Max 5-7 mg/kg

AL/ALR pour - de somnolence

Triangle de sécurité



C Si choc: Au + tôt : Sang Total STOD ou Chaud (SC), CGR+Plyo (1/1) ou Plyo ou CGR O – Sécurité T. Remplissage modéré

➡ IV SSH 7,5 % 250ml en 30 min ou NaCl 0,9% 500ml qsp Pouls radial **+** - Plyo si disponible +TXA si hémorragie

➡ Si instabilité : Pneumo suffocant? Gros vaisseaux? Hémopéritoine? Intox CN? FAST Echo dès que possible

H: Pas d'hypothermie ni d'hyperthermie – Si Température > 38=C Paracétamol 1 g IV

RYAN: Triage : Attention à l'épuisement. Ventilation compliquée. Faire faire grandes inspirations. O2 +++ . Analgésie puissante

- Détérioration respiratoire progressive par encombrement (faire tousser/aspirer)– Blast – Brûlures – Trop de Remplissage

ISR/ventilation : Attention, compliqué. Rupture trachée ? DocToDoc ?

Drainage : Uniquement si MEDEVAC tarde : thoracostomie au doigt suffit

Retransfusion hémothorax:pas recommandé, en extrême ressort

Appliquer tous la même méthode, quelles que soient les circonstances !

S	**Stop the burning/Freezing process**	*Répliquer par les armes et se soustraire au grand froid*
A	**Assess the scene**	*Analyser ce qu'il se passe*
F	**Free of danger**	*Extraire le(s) blessé(s) pour des soins sans danger*
E	**Evaluate for xABC**	*Evaluer le(s) blessé(s) par la méthode START*

x: Hémorragie massive, e**X**sanguination	**A**: **A**irway	**B**: **B**reathing	**C**: Conscience/Choc

Regrouper, établir un périmètre de sécurité 3D, gérer les armes, rendre compte

M	**Massive bleeding control**	***Garrot, compression, packing, hémostatiques, Stab. pelvienne***
A	**Airway**	***Position, subluxation, guédel, Crico-thyroïdotomie, Intubation***
R	**Respiration**	***Position, oxygène, exsufflation, intubation, ventilation***
C	**Choc**	***Abord vasculaire, remplissage, adrénaline, transfusion***
H	**Head/Hypothermia**	***Conscience, protection des VAS, oedème cérébral, hypothermie***
E	**Evacuate**	***9 line CASEVAC/MEDEVAC request***

R ***Réévaluer*** Y ***Yeux/ORL*** **A** ***4 As: Analgésie, Antifibrinolyse, Anti Emetique, Antibiotique*** N ***Nettoyage, parage***

Juste ce qu'il faut pour sauver par la bonne personne sur le bon blessé au bon moment

Pour accéder au Website de médecine tactique

Version pdf (actualisé annuellement)



Version sonorisée plus disponible sur GEDISS@

Service de santé des armées

GEDISS@

Gestion d'Enseignements à Distance et d'Informations du Service de Santé des Armées