



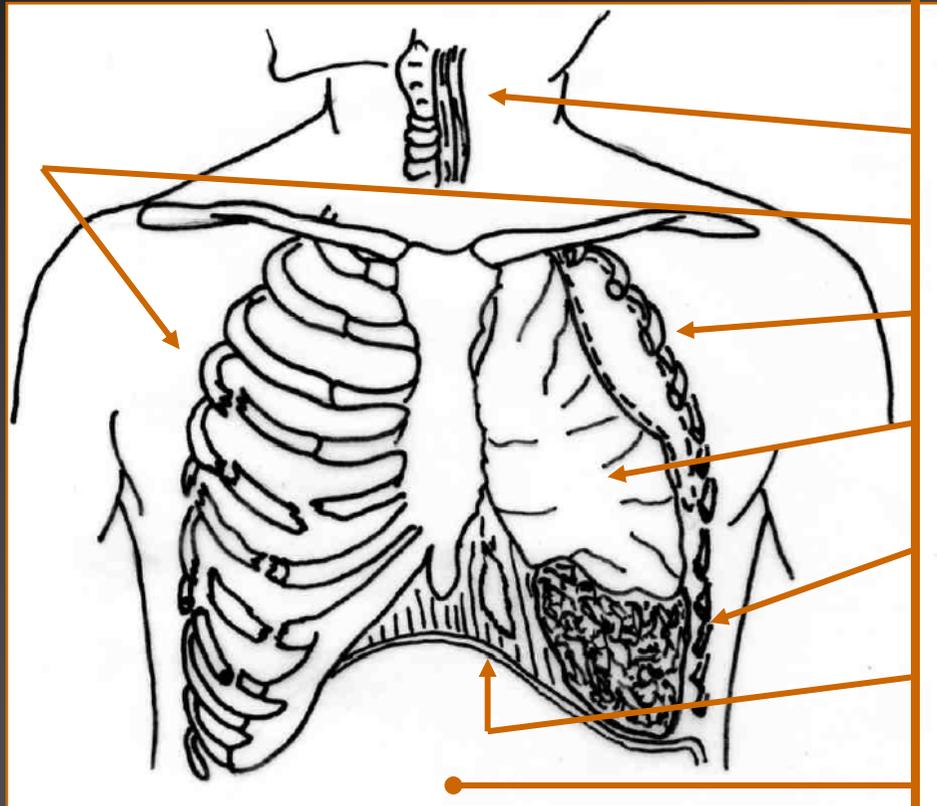
Traumatisme Thoracique Balistique

C.A.R.U.M. 2008
Pierre Michelet
Réanimation des Urgences
Marseille

Pourquoi un civil pour parler des traumatismes thoraciques balistiques ?

- Deux évolutions épidémiologiques
 - Militaire : « pas de décès sur le terrain »
 - Amélioration des systèmes de protection
 - Réduction des traumatismes pénétrant
 - Augmentation des traumatismes fermés
 - Civil : « démocratisation » des armes à feu
 - Du côté des méchants : Augmentation des traumatismes balistiques
 - Du côté des gentils : Développement des armes non létales

Facteurs d'altération de la fonction respiratoire après Traumatisme Thoracique



Atteinte Neurologique
(bradypnée, arrêt respiratoire,
troubles de la déglutition)

Lésions Laryngées et/ou Trachéales

Fractures costales (volet costal +++)

Pneumothorax

Atélectasies (troubles ventilatoires)
Encombrement bronchique (douleur +++)

Hémithorax

Lésions diaphragmatiques associées

Lésions abdominales
(troubles de la ventilation des bases)

Physiopathologie

- Traumatisme balistique
 - Conséquence de l'impact d'un projectile sur l'organisme
 - Projectile pénétrant :
 - Balle, plomb, fragment métallique
 - Projectile non pénétrant
 - Arme non létale (balle en caoutchouc)
 - Arme létale sur protection
-

Physiopathologie

- Conséquence du transfert d'énergie entre le projectile en mouvement et l'organisme
 - Pouvoir lésionnel
 - Vitesse du projectile
 - Nature du projectile
 - Composition du projectile
 - Propension à l'écrasement, à la fragmentation
 - Stabilité du projectile
 - Effet de bascule, de rotation
-

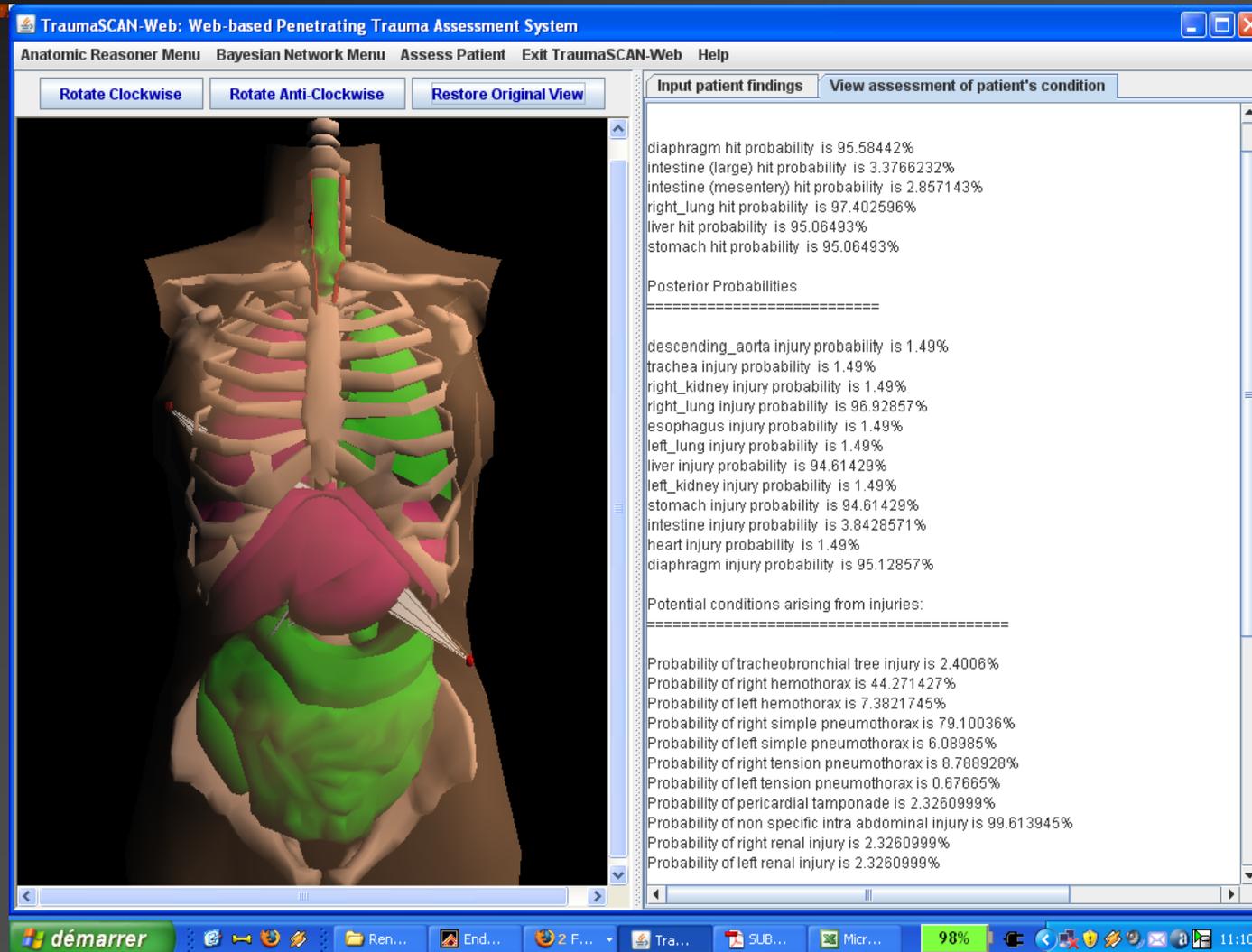
Spécificité du thorax

- Structure anatomique
 - Enveloppe musculaire et osseuse
 - Tissus mous à haute teneur en air
 - Organes circulants (cœur et gros vaisseaux)
- Spécificité de la balistique terminale
 - Risque de déviation et de déstabilisation de la course du projectile
 - Fragments osseux accompagnant le projectile
 - Attrition tissulaire : faible transfert d'énergie
 - Faible pour les balles, plus important pour les plombs ou les éclats

Spécificité du thorax

- Traumatisme thoracique pénétrant
 - Balistique lésionnelle
 - Il n'existe pas de « profil lésionnel » type
 - Lésion primaire sur la paroi
 - Lésion secondaire
 - Parenchyme pulmonaire
 - Structure vasculaire
 - Œsophage
 - Voies aériennes supérieures
 - Effet de blast
 - Force de l'impact sur les structures non forcément lésées macroscopiquement

Évaluation lésionnelle TraumaSCAN – Application JAVA



The screenshot displays the TraumaSCAN-Web application interface. The window title is "TraumaSCAN-Web: Web-based Penetrating Trauma Assessment System". The menu bar includes "Anatomic Reasoner Menu", "Bayesian Network Menu", "Assess Patient", "Exit TraumaSCAN-Web", and "Help". Below the menu bar are three buttons: "Rotate Clockwise", "Rotate Anti-Clockwise", and "Restore Original View".

The main window is divided into two panes. The left pane shows a 3D anatomical model of a human torso with a green vertical line indicating a penetrating injury. The right pane displays the assessment results, organized into three sections:

Input patient findings

- diaphragm hit probability is 95.58442%
- intestine (large) hit probability is 3.3766232%
- intestine (mesentery) hit probability is 2.857143%
- right_lung hit probability is 97.402596%
- liver hit probability is 95.06493%
- stomach hit probability is 95.06493%

Posterior Probabilities

=====

- descending_aorta injury probability is 1.49%
- trachea injury probability is 1.49%
- right_kidney injury probability is 1.49%
- right_lung injury probability is 96.92857%
- esophagus injury probability is 1.49%
- left_lung injury probability is 1.49%
- liver injury probability is 94.61429%
- left_kidney injury probability is 1.49%
- stomach injury probability is 94.61429%
- intestine injury probability is 3.8428571%
- heart injury probability is 1.49%
- diaphragm injury probability is 95.12857%

Potential conditions arising from injuries:

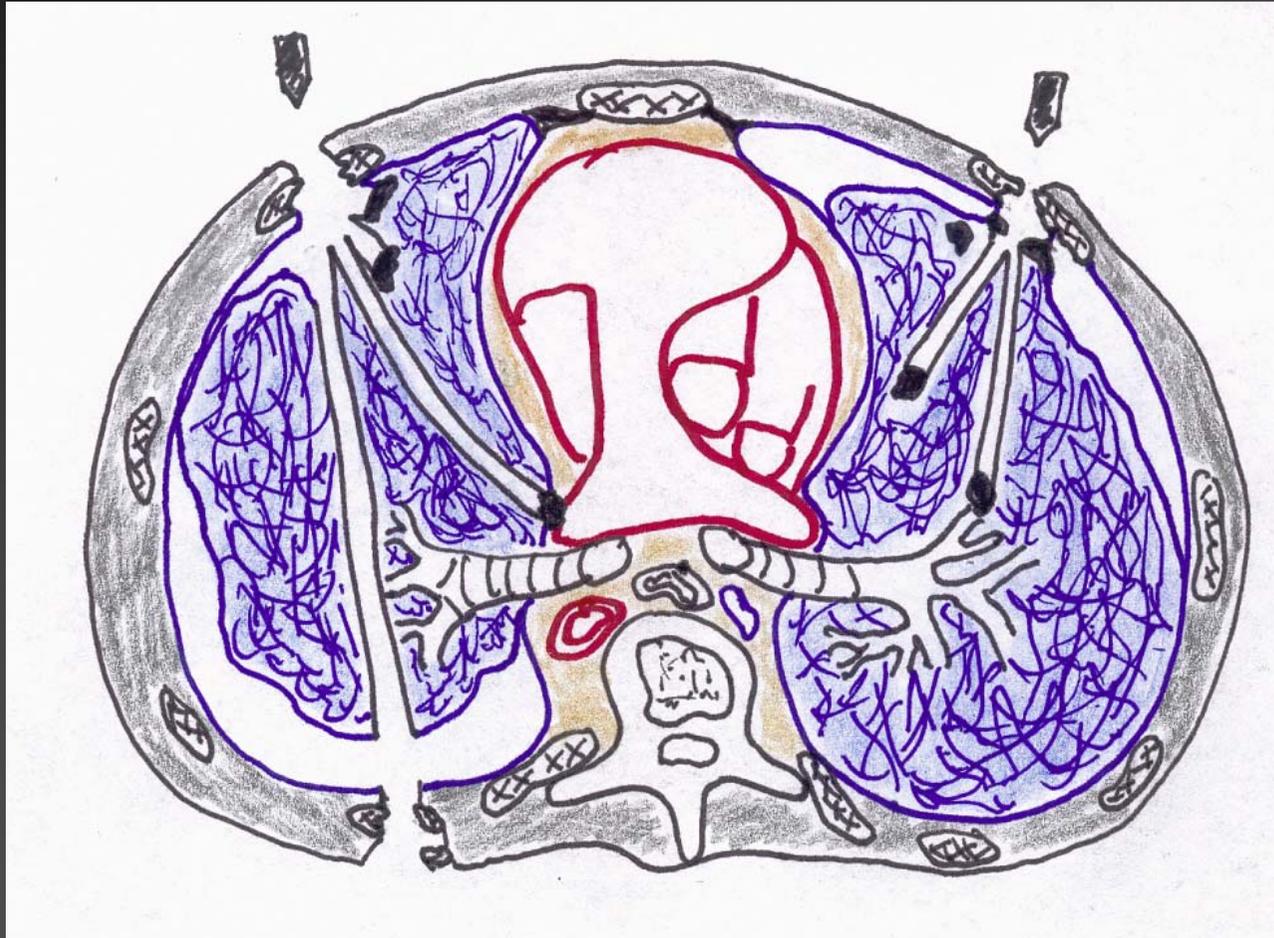
=====

- Probability of tracheobronchial tree injury is 2.4006%
- Probability of right hemothorax is 44.271427%
- Probability of left hemothorax is 7.3821745%
- Probability of right simple pneumothorax is 79.10036%
- Probability of left simple pneumothorax is 6.08985%
- Probability of right tension pneumothorax is 8.788928%
- Probability of left tension pneumothorax is 0.67665%
- Probability of pericardial tamponade is 2.3260999%
- Probability of non specific intra abdominal injury is 99.613945%
- Probability of right renal injury is 2.3260999%
- Probability of left renal injury is 2.3260999%

The Windows taskbar at the bottom shows the "démarrer" button, several open applications, and a system tray with a 98% battery level and the time 11:10.

Évaluation lésionnelle

Difficile en pratique



Spécificité du thorax

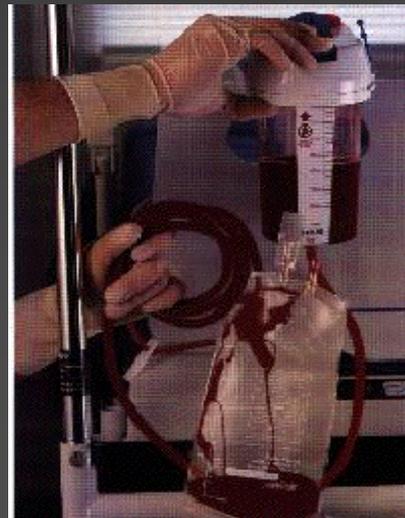
- Traumatisme thoracique non pénétrant
 - Effet lésionnel de surface
 - Effets arrières +++
 - Transmission de l'énergie sans pénétration du projectile
 - Physiopathologie beaucoup plus proche du traumatisme thoracique fermé.
-

Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

- Mobilisation prudente, recherche des orifices d'entrée et de sortie (parfois multiple)
 - Détresse circulatoire :
 - Plaie des gros vaisseaux !
 - Recherche des signes de tamponnade
 - Expansion volémique (cristalloïdes, colloïdes)
 - Objectifs de PAS de 90 mmHg
 - Avis chirurgical +++
 - **Donc transfert vers un centre spécialisé, vite !**
-

Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

- Détresse respiratoire
 - Sans emphysème et avec matité : hémothorax ?
 - Drainage, voie latérale, gros drain, récupération ?
 - Craindre les lésions trachéales, des bronches
 - Toujours supposer une indication chirurgicale



Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

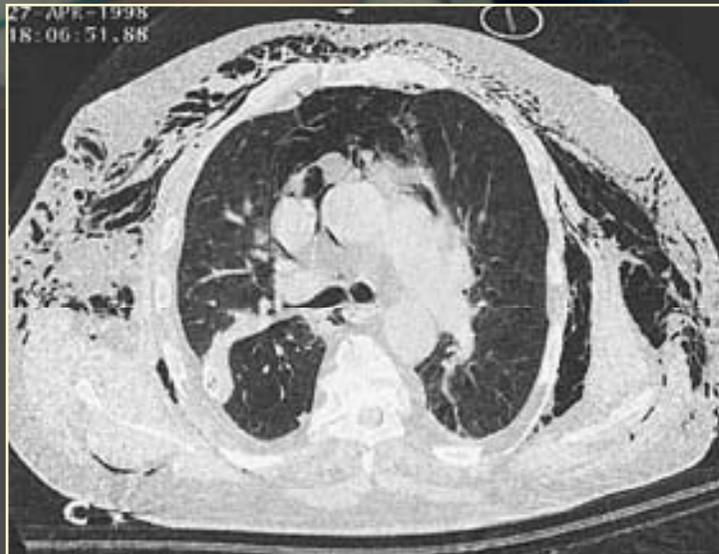
■ Détresse respiratoire

- Sans emphysème et avec matité : hémothorax ?
 - Drainage, voie latérale, gros drain, récupération ?
- Avec emphysème et tympanisme : pneumothorax ?
 - Exsufflation ou drainage
- Avec emphysème géant, bullage en continue et poursuite de la détresse malgré le drainage.
 - Plaie trachéale ou des grosses bronches ?
 - Fibroscopie +++

Emphysème géant

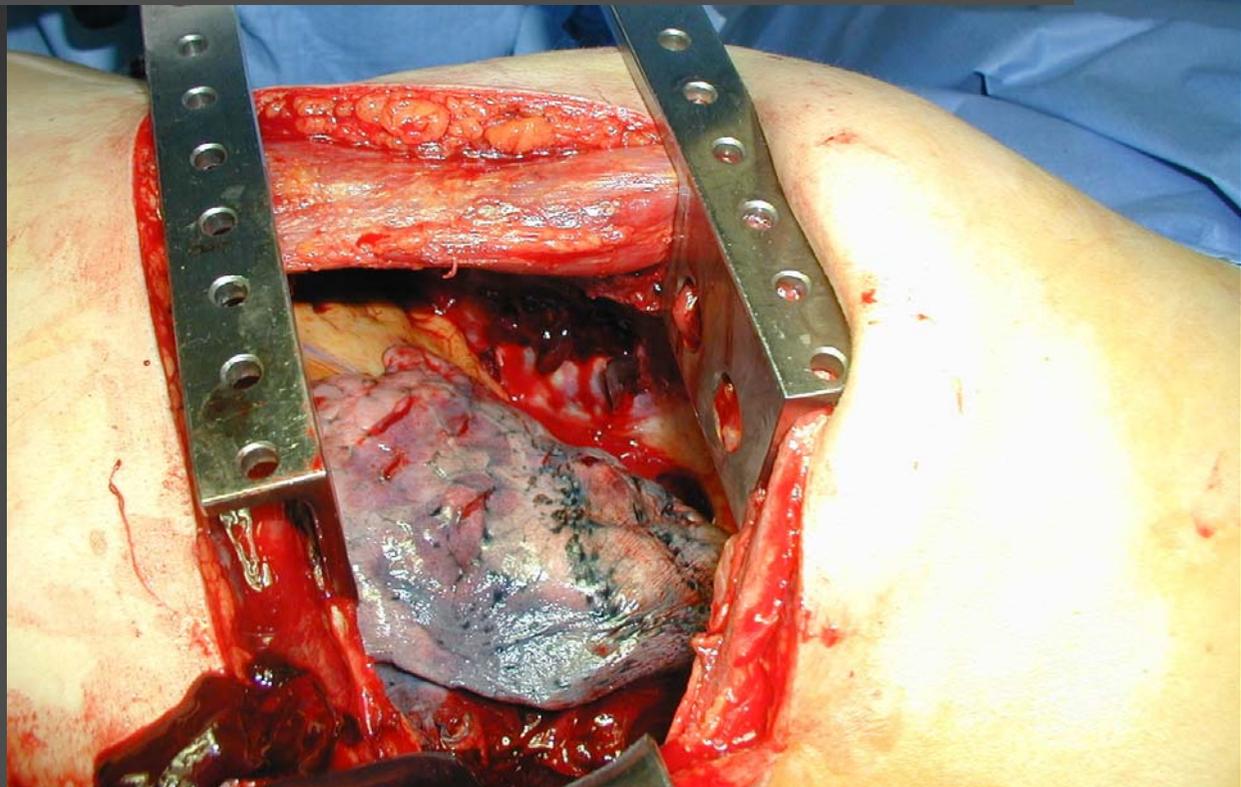


Fibrosopies à répéter ++++



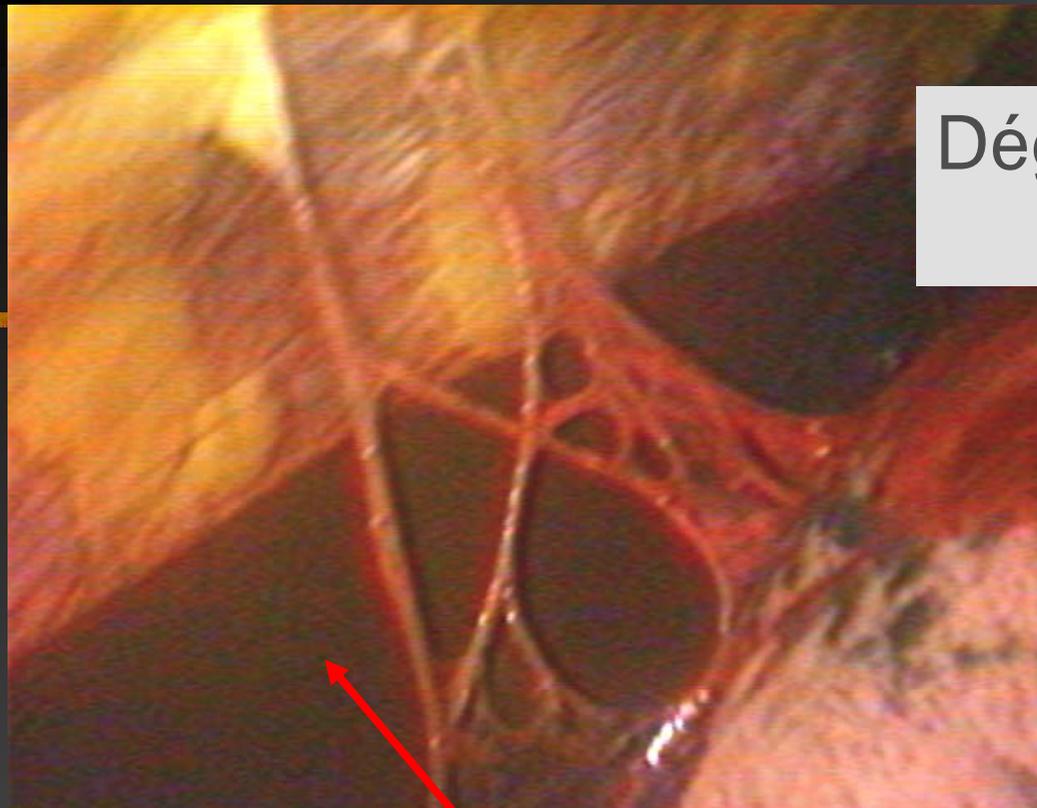
Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

- La place de la chirurgie
 - Évidente lors d'une instabilité
 - En extrême urgence au 4° - 5° EIC gauche



Évaluation et prise en charge Traumatisme pénétrant

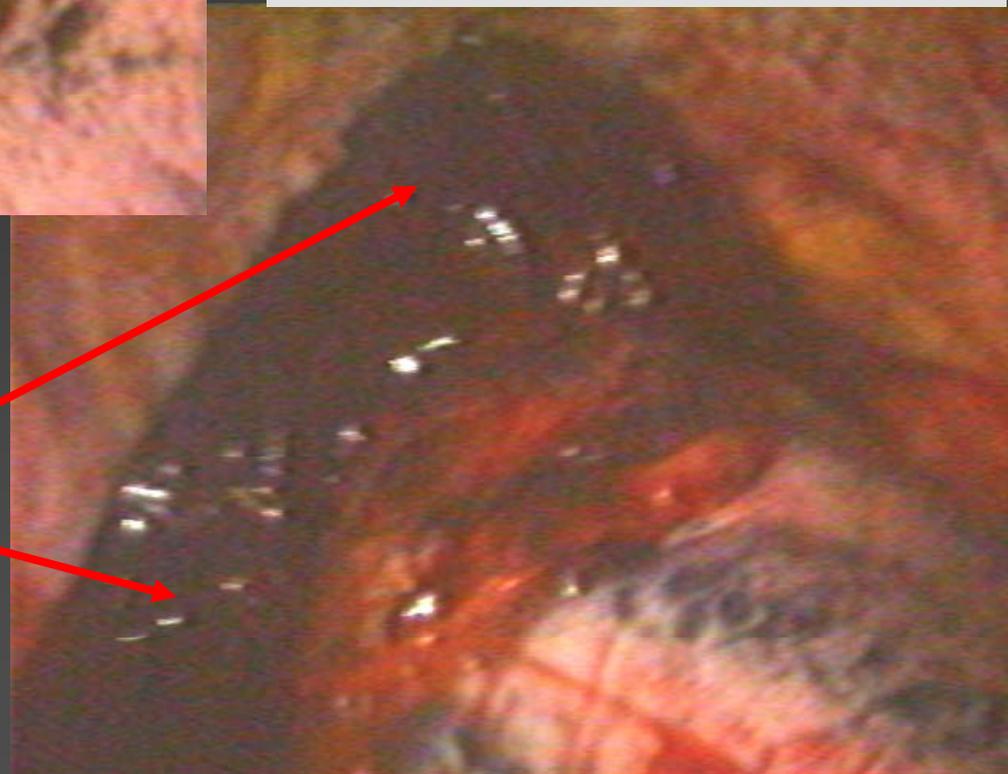
- La place de la chirurgie
 - Évidente lors d'une instabilité
 - En extrême urgence au 4° - 5° EIC gauche
 - Intéressante lors d'une stabilité
 - Bilan lésionnel complet
 - Lésion silencieuse
 - Décaillotage
 - Localisation d'un saignement
 - Lésion du Diaphragme



Déglobulisation persistante
Drainage inefficace



Vidéo Thoracoscopie



Caillotage +++

Traumatisme thoracique non pénétrant

- Effets arrière
 - Soit en médecine de guerre :
 - Militaire avec protection
 - Soit en médecine civile
 - Force de maintien de l'ordre et grand banditisme
 - Armes non létales
- Analyse lésionnelle
 - Fracture de côtes, hémothorax, pneumothorax
 - Contusions pulmonaires, cardiaque

Physiopathologie

- En milieu hospitalier
 - Bien connue
 - Gestion des épanchements aériens et sanguins
 - Gestion de la ventilation artificielle
 - En préhospitalier et en opération
 - Beaucoup moins claire
 - Que se passe-t-il dans la première heure ?
 - Comportement respiratoire, comportement cardio-circulatoire ?
-

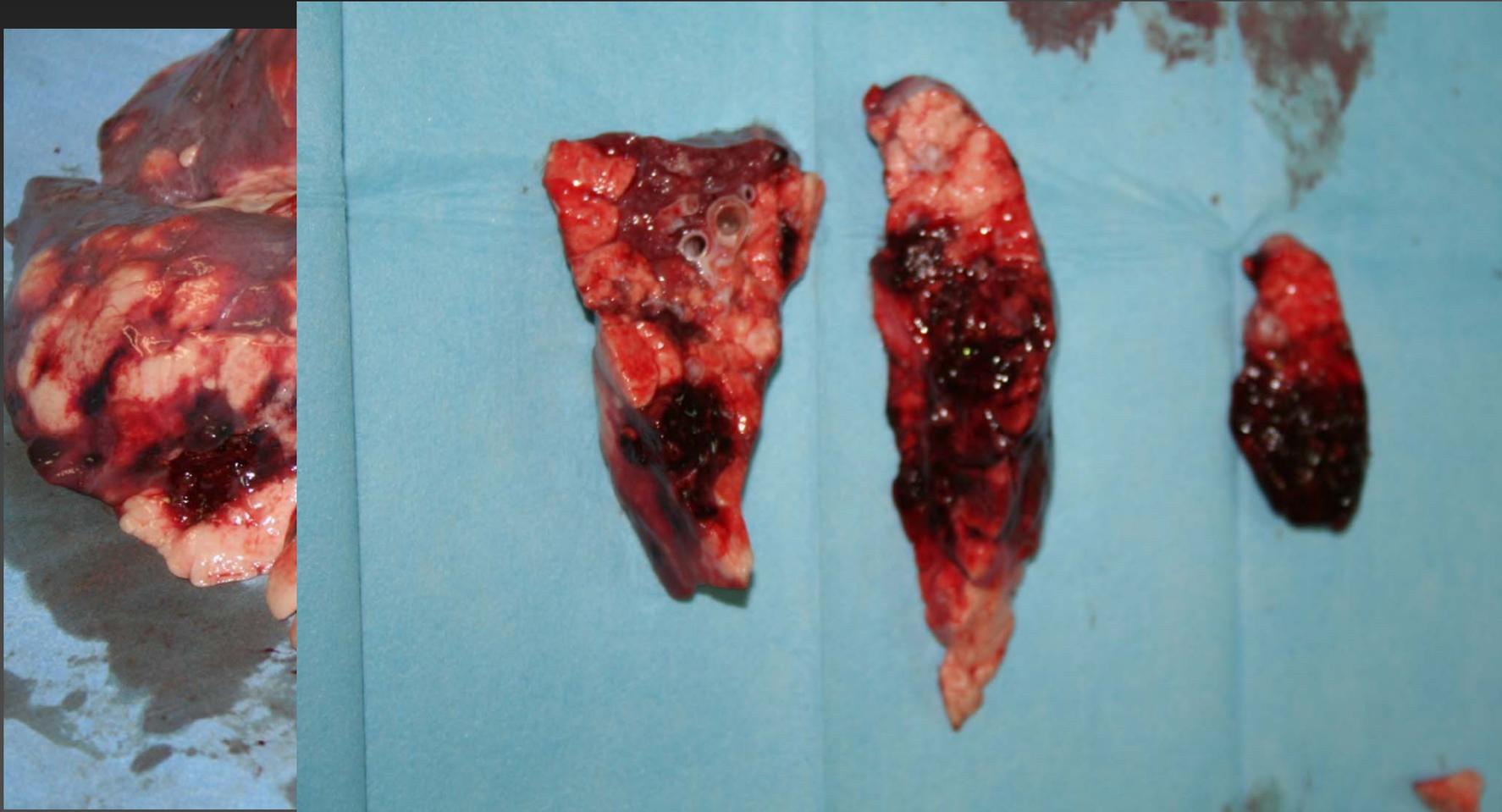
U.C.P.E.

Modélisation traumatisme thoracique balistique non pénétrant – modèle porcin

- Réalisation d'un traumatisme thoracique droit
- Lésion balistique non pénétrante
- Modèle non léthal sans lésions médiastinale macroscopique
- Évaluation hémodynamique et respiratoire
 - Pré-lésionnel
 - Post-lésionnel jusqu'à 4 - 6 heures
- Évaluation anatomopathologique
- Évaluation de la réaction inflammatoire

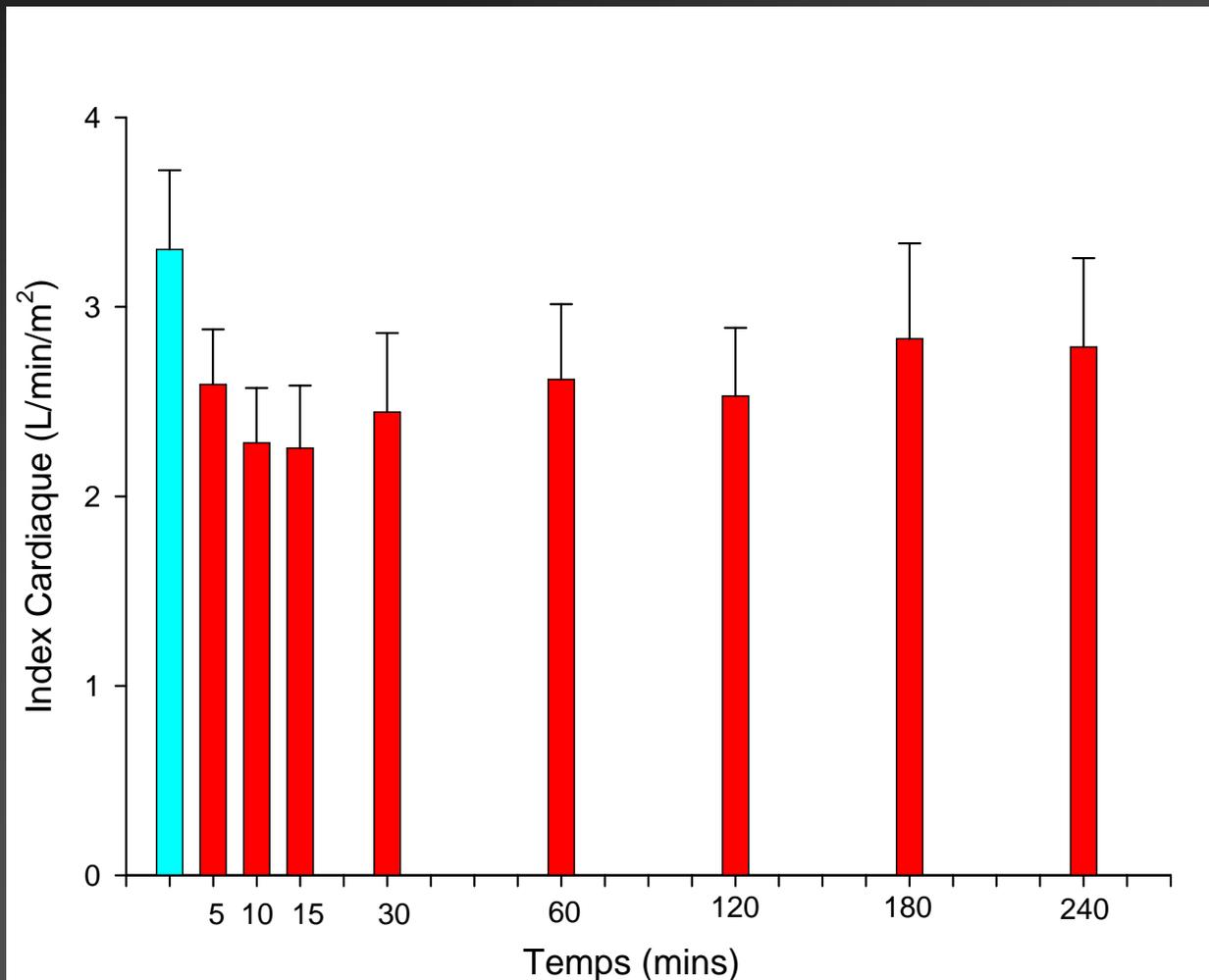
U.C.P.E.

Modélisation traumatisme thoracique balistique non pénétrant – modèle porcin



U.C.P.E.

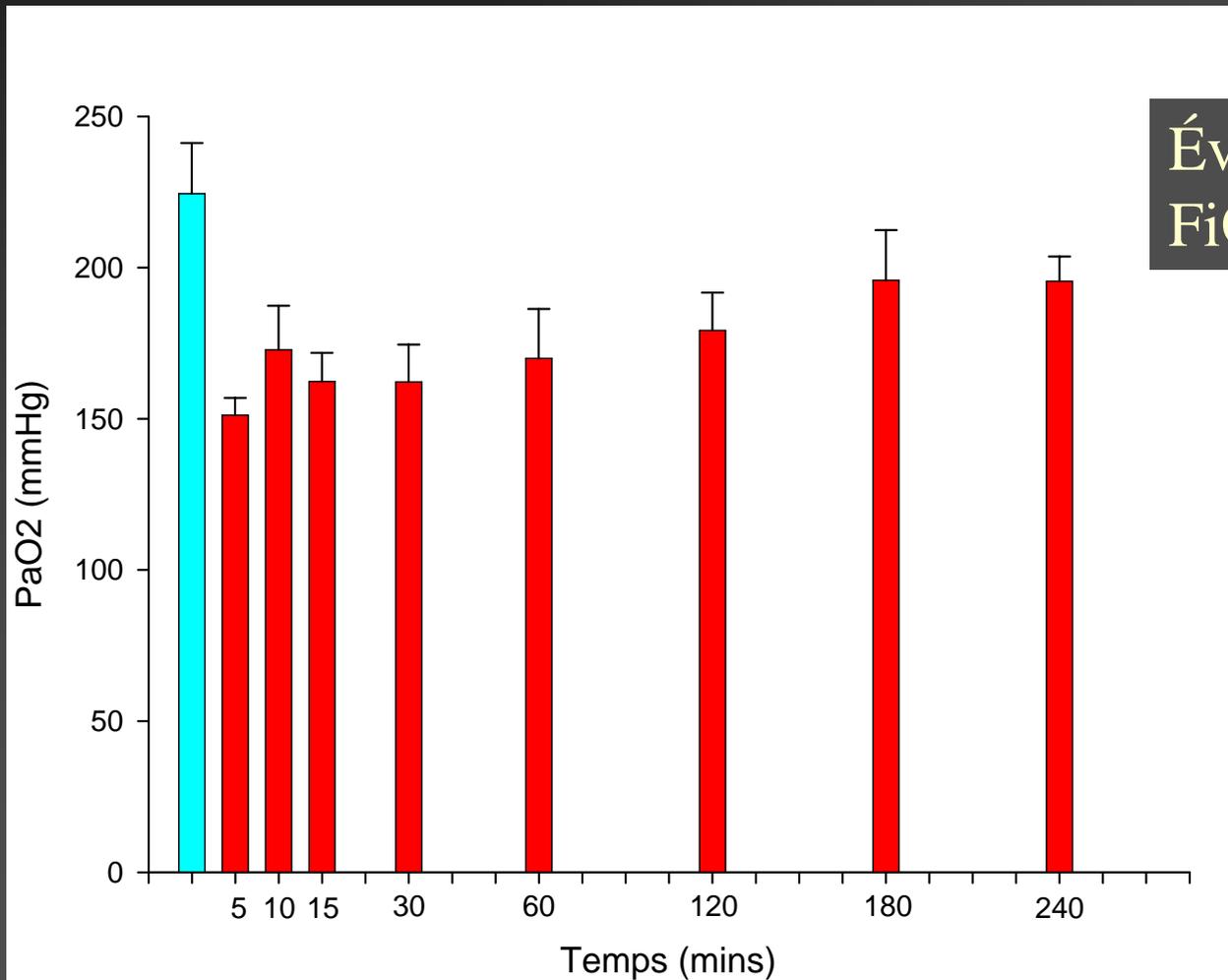
Modélisation traumatisme thoracique balistique non pénétrant – modèle porcin



Évolution de
l'index cardiaque

U.C.P.E.

Modélisation traumatisme thoracique balistique non pénétrant – modèle porcin



Évolution de la PaO₂
FiO₂ de 50%

En conclusion

- Traumatisme thoracique balistique
 - Fréquence plutôt en augmentation
 - Deux grands aspects : pénétrant ou non
 - Pénétrant
 - Physiopathologie connue et prise en charge bien codifiée
 - Prévion lésionnelle souvent difficile
 - Mortalité élevée
 - Non pénétrant
 - Effet arrière proche du trauma thoracique fermé
 - Physiopathologie initiale à préciser
-