

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2013

Thèse N° 074/13

# LES PLAIES THORACIQUES (A propos de 150 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 06/05/2013

PAR

M. EL MEJATTI FOUAD

Né le 05 septembre 1985 à BERKANE

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Plaies thoraciques - Drainage thoracique - Thoracotomie - Sternotomie  
Vidéothoracoscopie

JURY

M. KHATOUF MOHAMMED.....	PRESIDENT
Professeur d'Anesthésie réanimation	
M. SMAHI MOHAMED.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie Thoracique	
M. MAZAZ KHALID.....	JUGES
Professeur de Chirurgie Générale	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....	
Professeur agrégé de Chirurgie Vasculaire Périphérique	
M. OUADNOUNI YASSINE.....	MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant de Chirurgie Thoracique	

# PLAN

INTRODUCTION .....	6
RAPPEL .....	10
RAPPEL ANATOMIQUE .....	11
I-LA PAROI THORACIQUE.....	11
A-LE PLAN CUTANEO-MUSCULAIRE .....	12
B-LE SQUELETTE DU THORAX .....	18
C-LA VASCULARISATION DE LA PAROI THORACIQUE.....	21
II- LE CONTENU DU THORAX .....	22
A-POUMONS ET PLEVRES .....	23
B-LE MEDIASTIN .....	28
PHYSIOPATHOLOGIE DES DETRESSES VITALES .....	32
I-LA DETRESSE RESPIRATOIRE .....	32
A-L'HYPOVENTILATION ALVEOLAIRE .....	32
B-ALTERATION DES ECHANGES ALVEOLO-CAPILLAIRES .....	33
II-LA DETRESSE CIRCULATOIRE .....	34
A-LE CHOC HYPOVOLEMIQUE .....	34
B-LE CHOC CARDIOGENIQUE .....	34
III-LA DETRESSE NEUROLOGIQUE .....	35
LES MECANISMES LESIONNELS .....	36
I- LES CIRCONSTANCES .....	36
II-LES AGENTS VULNERANTS .....	36
A-LES ARMES BLANCHES.....	37
B-LES ARMES A FEU .....	45
C-AUTRES .....	46
III-TOPOGRAPHIE .....	47
CONDUITE A TENIR .....	50
I-LA PRISE EN CHARGE PREHOSPITALIERE : RAMASSAGE .....	50
A-EVALUATION DES DETRESSES VITALES .....	50
B- INSTAURER UN TRAITEMENT D'URGENCE .....	50
C- PREVOIR L'ETAPE THERAPEUTIQUE ULTERIEURE .....	51
II-LA PEC AUX URGENCES .....	51
A-LES PATIENTS HEMODYNAMIQUEMENT INSTABLES .....	52
B-LES PATIENTS HEMODYNAMIQUEMENT STABLES OU STABILISES ..	54

INDICATIONS ET TIMING DE LA CHIRURGIE DANS LES PLAIES THORACIQUES .	84
I-THORACOTOMIE D'EXTREME URGENCE .....	84
II-THORACOTOMIE EN URGENCE OU SEMI-URGENCE (J0-J1) .....	84
III-THORACOTOMIE TARDIVE .....	85
IV-THORACOSCOPIE .....	85
V-CHIRURGIE REPARATRICE EXTRATHORACIQUE .....	87
BILAN LESIONNEL ET TRAITEMENT.....	89
I-LES PLAIES PARIETALES .....	89
II-LES PLAIES PLEURALES.....	93
A-PNEUMOTHORAX .....	93
B-LES EPANCHEMENTS LIQUIDIENS .....	95
C-LES EPANCHEMENTS MIXTES.....	97
III-LES PLAIES PULMONAIRES.....	97
IV-LES PLAIES TRACHEOBRONCHIQUES .....	103
V-LES PLAIES DE L'ŒSOPHAGE.....	107
VI-LES PLAIES CARDIAQUES .....	108
VII- LES LESIONS DES GROS VAISSEAUX MEDIASTINAUX.....	119
VIII-LES PLAIES DU DIAPHRAGME .....	120
PATIENTS ET METHODES .....	126
RESULTATS .....	130
A-LES ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES .....	131
I-L'AGE.....	131
II-LE SEXE .....	131
III-LES CIRCONSTANCES .....	132
B-LES ASPECTS CLINIQUES .....	133
I-LES SIGNES RESPIRATOIRES .....	133
II-LES SIGNES CIRCULATOIRES .....	134
III-AUTRES SYMPTOMES .....	135
C-LES ASPECTS PARACLINIQUES.....	136
D-LES ASPECTS LESIONNELS.....	137
I-LES LESIONS PARIETALES .....	137
II-LES LESIONS PLEURALES.....	137
III-LES LESIONS PULMONAIRES .....	141
IV- LES LESIONS DIAPHRAGMATIQUES.....	143
V-LES LESIONS CARDIOVASCULAIRES .....	144

VI-LES LESIONS TRACHEOBRONCHIQUES.....	145
E-TRAITEMENT .....	145
I-LIEU DE PRISE EN CHARGE INITIALE .....	145
II-GESTES THERAPEUTIQUES .....	146
III-LA DUREE D'HOSPITALISATION .....	153
F-MORBIDITE ET MORTALITE .....	153
DISCUSSION .....	154
A-ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE .....	155
B-ETUDE CLINIQUE .....	156
C-ETUDE RADIOLOGIQUE.....	158
D-ETUDE LESIONNELLE .....	158
E-TRAITEMENT .....	159
F-EVOLUTION.....	160
CONCLUSION .....	161
RESUMES.....	163
BIBLIOGRAPHIE .....	169

## ABREVIATIONS

ATCD	: Antécédents
AVP	: Accident de voie publique
BSG	: Bronche souche gauche
CPAP	: Continuous positive airway pressure
CE	: Corps étranger
CEC	: Circulation extracorporelle
ECG	: Electrocardiographie
EFAST	: Extended Focused assesement with sonography for trauma
EIC	: Espace intercostal
ETO	: Echocardiographie transœsophagienne
ETT	: Echocardiographie transthoracique
FAST	: Focused assesement with sonography for trauma
HMPT	: Hémopneumothorax
NFS	: Numération formule sanguine
PEC	: Prise en charge
SpO <sub>2</sub>	: Saturation périphérique en oxygène
TA	: Tension artérielle
TABC	: Tronc artériel brachio-céphalique
TAL	: Thoracotomie antérolatérale
TCA	: Temps de céphaline activée
TDM	: Tomodensitométrie
TOGD	: Transit œso-gastro-duodéal.
TP	: Temps de prothrombine
TPL	: Thoracotomie postérolatérale
TVJ	: Turgescence de la veine jugulaire
VCS	: Veine cave supérieures

VNI : Ventilation non invasive

VSAI : Ventilation Spontanée avec Aide Inspiratoire

# INTRODUCTION

Les plaies thoraciques sont *fréquentes* et constituent un motif majeur d'hospitalisation, elles se définissent comme une solution de continuité de l'un des tissus du revêtement du thorax par une *arme blanche*, un *projectile*, un *objet perforant* ou par un mécanisme de pal où l'agent vulnérant est fixe et le corps projeté dessus [1]. Une plaie thoracique est dite *pénétrante* si elle *dépasse la plèvre pariétale de l'une ou l'autre des deux cavités pleurales* ou si elle *atteint l'un quelconque des tissus médiastinaux*.

Vu l'absence de corrélation entre les lésions pariétales et les lésions endothoraciques, qui peuvent être initialement occultes pour s'exprimer secondairement, la gravité de ces plaies ne peut être appréciée par le seul examen clinique, or les *examens complémentaires* et *l'évolution* sont indispensables pour établir un diagnostic lésionnel précis et complet. Il faut cependant garder à l'esprit que le bilan complémentaire ne doit en aucun cas retarder un geste thérapeutique urgent [2].

La PEC adéquate des plaies thoraciques, passe par la *collaboration étroite* et *synergique* d'un *anesthésiste-réanimateur*, un *chirurgien thoracique* et un *radiologue*, relevant d'une structure hospitalière disposant d'un *plateau technique adéquat* [2]. Elle a considérablement bénéficié des progrès récents réalisés dans les domaines de :

- *Vidéo-chirurgie* dont les indications sont maintenant bien établies du moins pour certaines d'entre elles ;
- *L'imagerie* grâce aux progrès dans le diagnostic (machines TDM nouvelle génération) et le développement de la radiologie interventionnelle ;
- *La chirurgie* des plaies thoraciques graves grâce à l'application de la tactique dite de *Damage control*.

## EPIDEMIOLOGIE :

- Les plaies thoraciques sont en fréquence croissante, du fait de l'extension de la violence urbaine et des difficultés socio-économiques, mais elles restent beaucoup moins fréquentes que les traumatismes fermés. En Europe ainsi qu'en Amérique du nord, elles ne représentent que 10 % des traumatismes thoraciques, contre 90% pour les traumatismes thoraciques fermés. Dans *notre contexte*, les plaies thoraciques sont de plus en plus fréquentes et présentent *48% des traumatismes thoraciques* (160 cas de traumatismes thoraciques fermés ont été enregistrés dans la même période).

- L'étiologie la plus fréquente dans notre contexte étant les plaies par *armes blanches* qui constituent un vrai fléau national en rapport avec l'augmentation du taux de criminalité; il s'agit souvent de poignards, de grands couteaux de cuisine, ou encore de sabres. Alors que les plaies par armes à feu sont très rares et souvent limitées aux accidents de chasse.

- Une lésion *intrathoracique* est rencontrée chez *40%* des patients présentant un traumatisme thoracique pénétrant. Les limites anatomiques du thorax à savoir en haut l'orifice supérieure du thorax et en bas le diaphragme font que *20 à 30%* de plaies thoraciques sont *mixtes* c'est-à-dire *thoraco-abdominales, cervico-thoraciques* ou intéressent les *paquets vasculo-nerveux des membres*.

- Elles peuvent aller de plaies *bénignes*, heureusement les plus fréquentes, ne requérant que des mesures minimales de réanimation (voies veineuses et oxygénothérapie) et/ou un drainage pleural dans *50 à 80%* des cas, à des plaies très *graves* particulièrement redoutables dans *5 à 30%* des cas pouvant mettre en jeu le pronostic vital [1].

## PROBLEMATIQUE :

Devant les exigences et les contraintes d'une meilleure prise en charge des patients victimes de plaies thoraciques, le praticien se trouve confronté à un certain nombre d'*inconnues* auxquelles il doit répondre *précisément* :

- S'agit-il d'une plaie thoracique *pénétrante* ou *pas* ?
- Quelle est la *direction du trajet vulnérant* ?
- S'agit-il d'une plaie thoracique pure ou affectant une *zone frontière* : cervico-thoracique ou thoraco-abdominale ?
- Y'a-t-il une atteinte de *l'aire cardiaque*?

## OBJECTIF :

Notre travail a pour objectif de passer en revue les différents problèmes que posent les plaies thoraciques et à travers une étude rétrospective étalée sur une période de 3 ans (février 2009-décembre 2011), recensant 150 dossiers de malades présentant des plaies thoraciques hospitalisés au service de Chirurgie Thoracique du CHU Hassan II, nous avons évalué nos résultats et analysé les particularités épidémiologiques ; cliniques ; radiologiques et thérapeutiques des plaies thoraciques dans notre région.

# RAPPEL

## RAPPEL ANATOMIQUE :

Le thorax est une région qui constitue la plus grande surface du corps humain caractérisé par sa forme et son contenu fait surtout d'organes nobles assurant les grandes fonctions vitales de l'organisme, la fonction *respiratoire* et *circulatoire*.

### I- LA PAROI THORACIQUE : [3, 4, 5]

La cage thoracique est un contenant *semi-rigide*, formée par trois parois, et on lui distingue un cadre osseux et un plan cutané-musculaire.

§ Une paroi antérieure (figure 1) : Limitée en haut par une ligne horizontale passant par le bord supérieur des deux clavicules, latéralement par l'épaule et par la ligne axillaire antérieure, puis en bas par une ligne horizontale passant à deux travers de doigts au-dessous de l'appendice xiphoïde.

§ Une paroi postérieure (figure 2) : Comprise entre les lignes horizontales passant par la septième vertèbre cervicale en haut et les deux douzièmes côtes en bas, et latéralement et de chaque côté la limite latérale du corps.

§ Une paroi inférieure ou diaphragme : qui se présente comme un voile tendu entre les éléments squelettiques qui circonscrivent l'orifice inférieur du thorax. Son rôle est similaire à celui d'un piston, avec une amplitude qui peut atteindre jusqu'à 15cm en fin d'expiration ce qui correspond au 4<sup>ème</sup> EICD antérieur (mamelon chez l'homme). Toute plaie par arme blanche entre le 4<sup>ème</sup> ou 5<sup>ème</sup> EIC et le 12<sup>ème</sup> EIC, ou par arme à feu quelque soit l'orifice d'entrée (thoracique, abdominal ou pelvien) est une plaie diaphragmatique jusqu'à preuve du contraire.

§ Limite supérieure : *Orifice cervico-thoracique* : étroit, il livre passage à la trachée, l'œsophage et aux vaisseaux à destinée céphaliques et membres

supérieurs, d'où la gravité des impacts en regard des deux premières côtes ou des plaies cheminant par cet orifice.

L'ensemble formé (cage thoracique et diaphragme) est à la fois *rigide et déformable*, se comportant schématiquement lors de l'*inspiration*, comme le corps d'une seringue (cage thoracique) résistant à la dépression créée par son piston (diaphragme). Toute lésion de l'un ou l'autre entrainerait une ventilation inefficace.

## A- LE PLAN CUTANEO-MUSCULAIRE :

On distingue successivement de dehors en dedans :

1- la peau.

2- Le tissu sous-cutané.

3- L'aponévrose.

4- Les plans musculaires.

a- Les muscles de la région antérieure : Sont divisés selon leur disposition par rapport au squelette :

Ø Un groupe musculaire superficiel : Le grand pectoral, le petit pectoral, le grand dentelé, en avant et en bas (les faisceaux d'insertion du grand droit et les digitations du grand oblique).

Ø Un groupe musculaire profond : Représenté par le muscle triangulaire du sternum.

b- Les muscles de la région postérieure : Sont groupés en trois plans.

Ø Un plan superficiel : Qui comprend le muscle grand dorsal et le muscle trapèze.

Ø Un plan musculaire moyen : Comprend trois muscles ; le muscle grand dentelé, le muscle petit dentelé, et le muscle rhomboïde.

Ø Un plan musculaire profond : Constitué par les muscles spinaux.

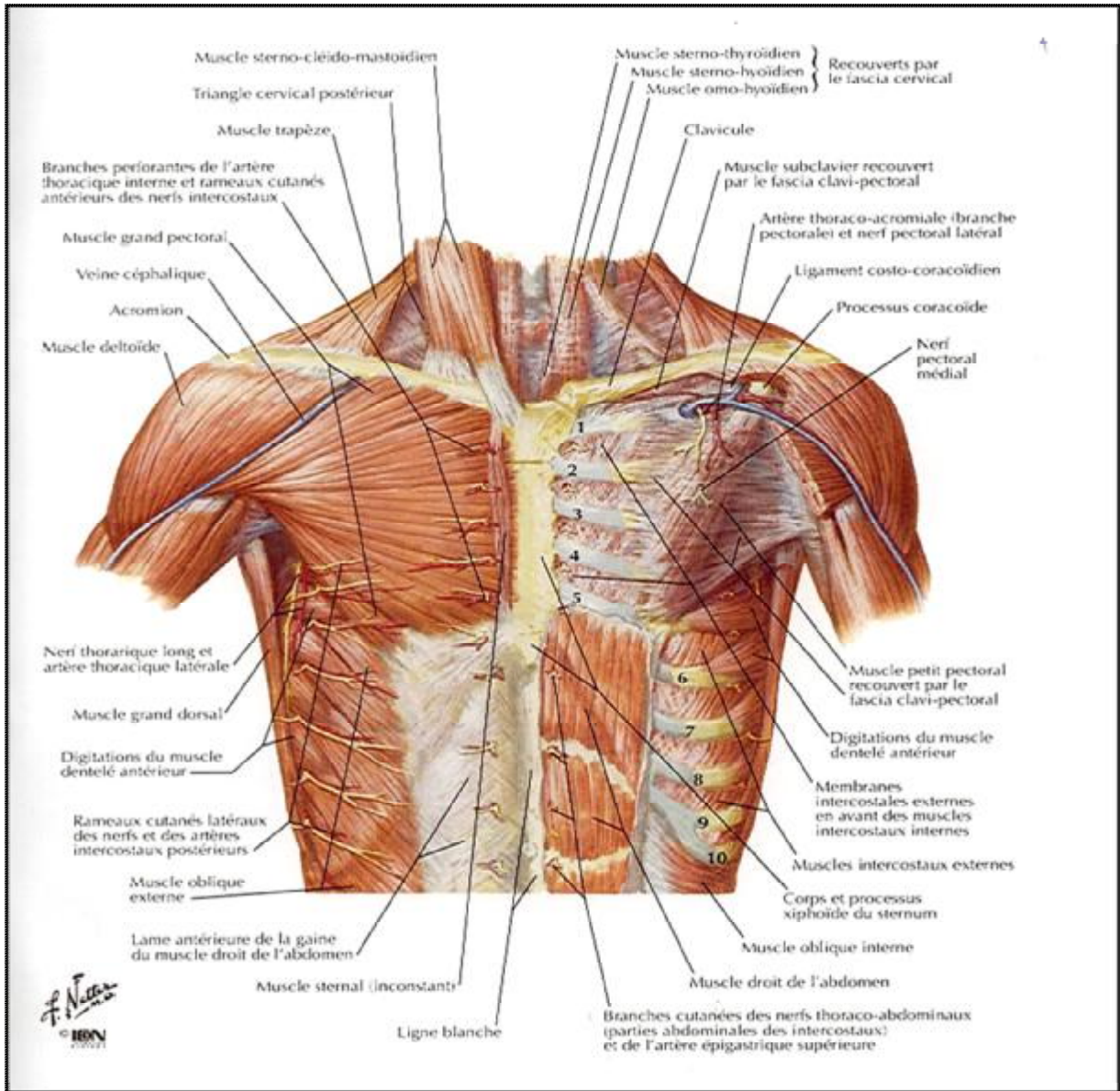


Figure 1 : Paroi antérieure du thorax [6]

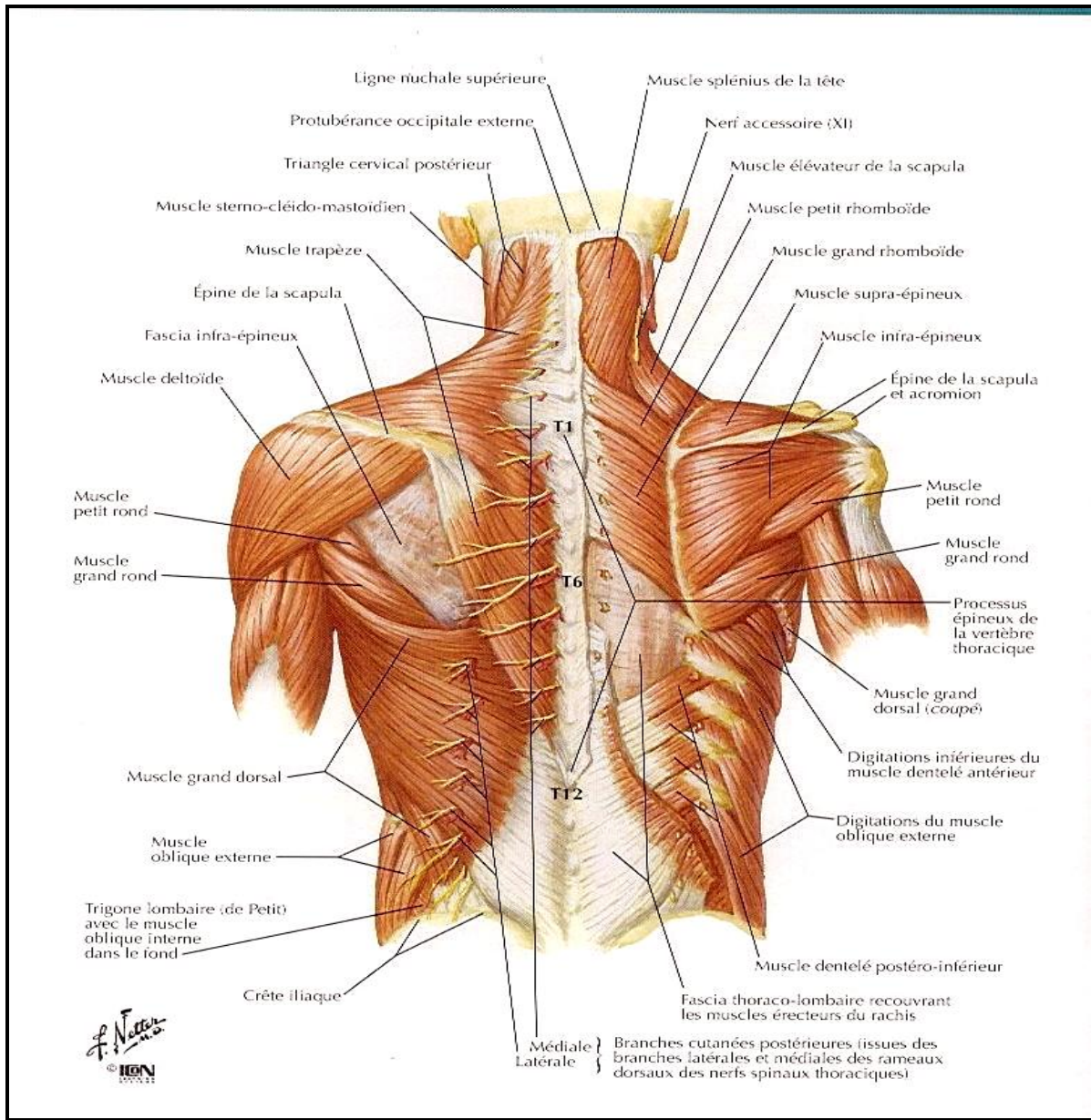


Figure 2 : Paroi postérieure du thorax [6]

c- Le diaphragme : (figures 3 et 4)

C'est une formation musculo-aponévrotique, qui comprend un ensemble de faisceaux musculaires périphériques qui convergent vers un centre aponévrotique, appelé centre phrénique, situé à la hauteur de l'appendice xiphoïde, qui sépare deux dômes musculaires droit et gauche, ou coupes diaphragmatiques dont la droite s'élève d'un espace et demi au-dessus de la gauche.

Les faisceaux de la portion musculaire s'éparpillent en éventail à partir du centre phrénique vers le pourtour de l'orifice inférieur du thorax. Selon leur lieu d'insertion on distingue :

è Les faisceaux sternaux : constitués de deux faisceaux ascendants, verticaux, tendus parallèlement de la base de l'appendice xiphoïde au bord antérieur du centre phrénique, séparés l'un de l'autre par un orifice médian, avasculaire, la fente de Marfan.

è Les faisceaux costaux : s'insèrent selon un axe oblique en bas et en arrière à la paroi lombaire; latéralement ces insertions se font directement sur la face interne des 6 dernières côtes, et médialement par l'intermédiaire d'arches tendineuses : les deux arcades de Sénac.

è Les faisceaux vertébraux : s'insèrent sur les vertèbres lombaires par l'intermédiaire des piliers diaphragmatiques (principaux et accessoires) et des arcades du diaphragme (l'arcade du psoas et l'arcade du carré des lombes).

Le diaphragme comporte un certain nombre d'orifices qui livrent passage à des éléments vasculaires, nerveux et digestif passant du thorax vers l'abdomen :

- L'orifice œsophagien avec les deux nerfs vagues.
- L'orifice de la veine cave inférieure et le nerf phrénique droit.
- L'orifice aortique et le canal thoracique.

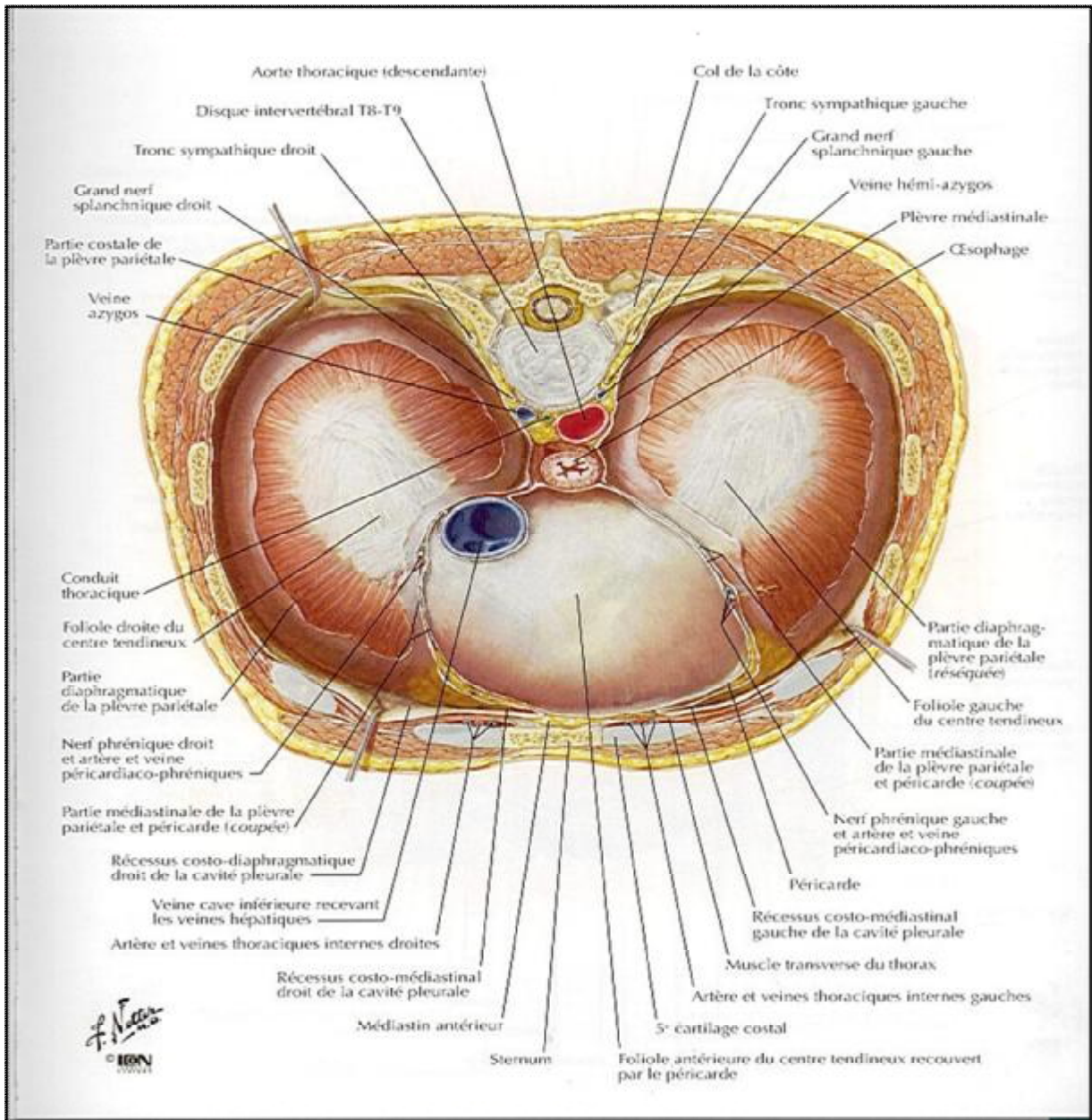


Figure 3 : Vue supérieure du diaphragme [6]

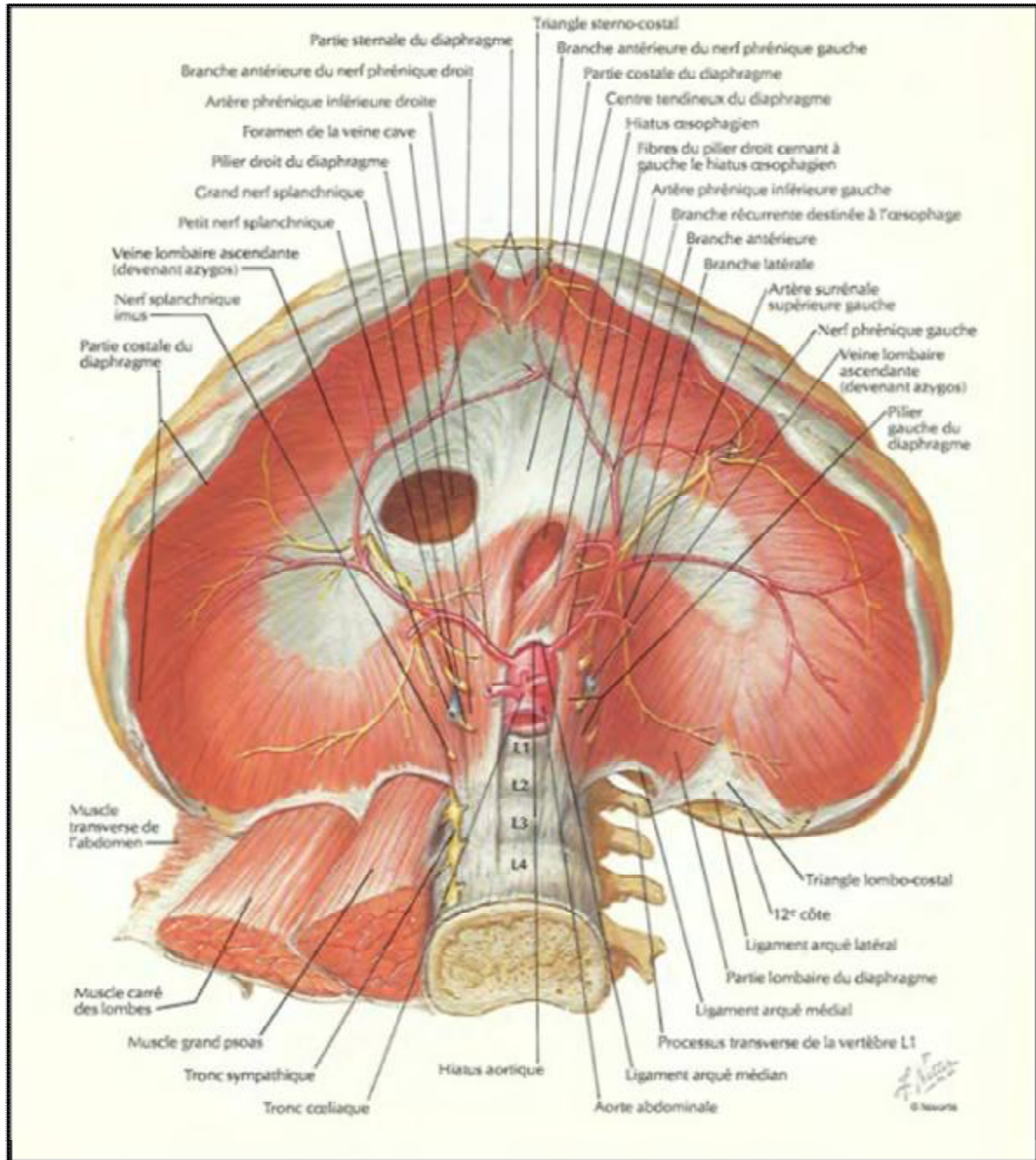


Figure 4 : Vue inférieure du diaphragme [6]

d- Le plan intercostal : (figure 5,6)

L'espace intercostal (EIC) est formé par trois plans musculaires et deux plans cellulo-fibreux, on distingue successivement :

- Le muscle intercostal externe.
- Le tissu fibro-celluleux intermusculaire externe.
- Le muscle intercostal moyen.
- Le tissu intermusculaire moyen.
- Le muscle intercostal interne.

L'espace intercostal est caractérisé par le passage d'un pédicule appelé *pédicule intercostal* dont les éléments cheminent dans les interstices qui séparent les muscles les uns des autres. Ce pédicule peut être lésé lors d'une plaie thoracique ou lors de drainage thoracique. Les artères intercostales sont des vaisseaux à *haute pression* (naissent de l'aorte thoracique descendante) et de ce fait elles n'ont *aucune tendance à l'hémostase spontanée*.

Ces éléments se disposent successivement au-dessous du bord inférieur de la côte supérieure de haut en bas, la veine, l'artère, puis le nerf le plus bas (figure 6). D'où la nécessité de ponctionner et inciser au niveau du *bord supérieur de la côte inférieure* lors du drainage pleural.

## B- LE SQUELETTE DU THORAX :

Le thorax représente une cage ostéo-cartilagineuse constituée :

- a. En avant, par le sternum, avec de part et d'autre les vaisseaux mammaires internes (artère et veine) qui eux aussi n'ont aucune tendance à l'hémostase spontanée, nécessitant une hémostase chirurgicale.
- b. Latéralement et de chaque côté, par les douze côtes et leurs cartilages costaux,
- c. En arrière par la colonne vertébrale dorsale et l'omoplate.

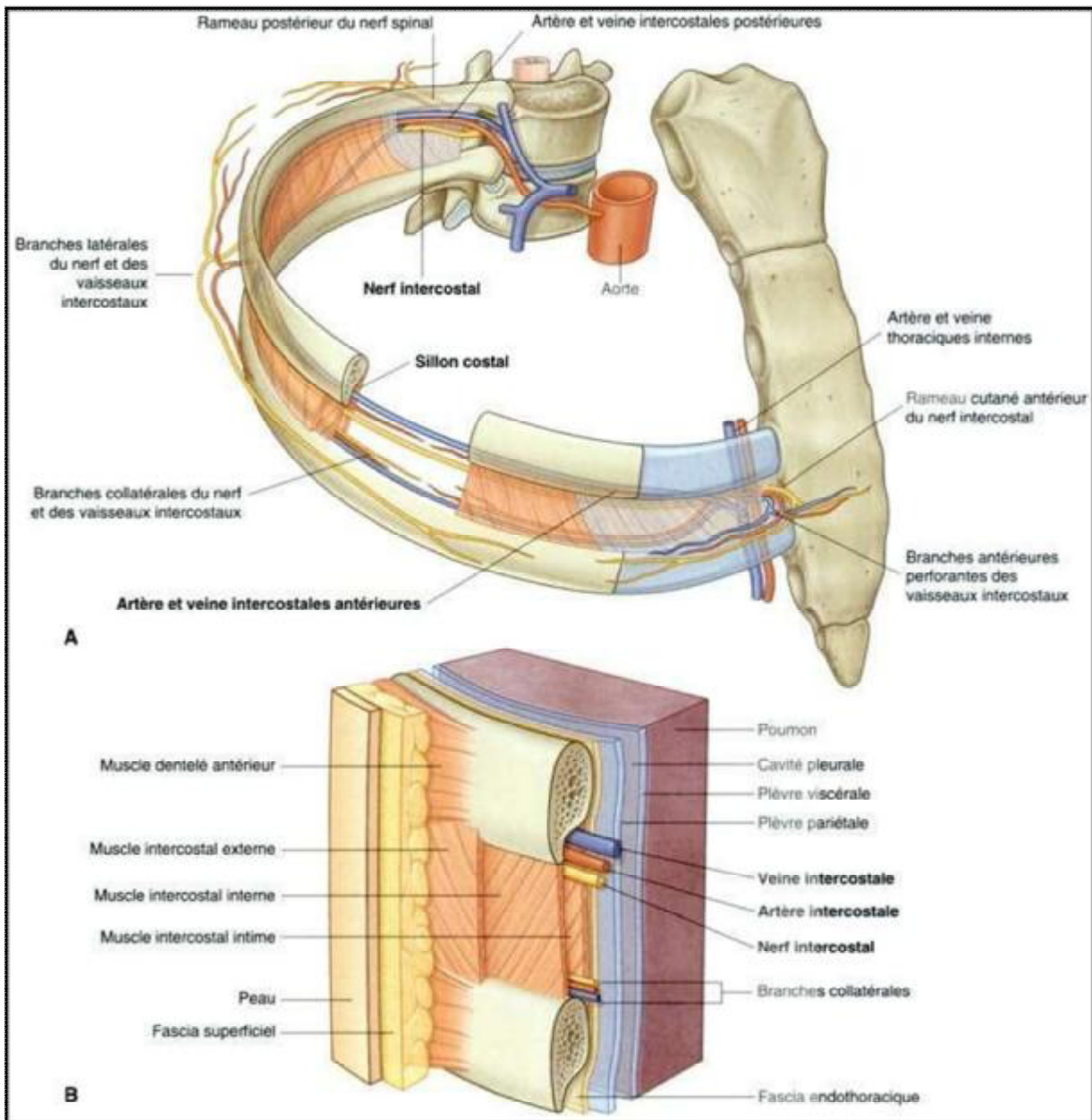


Figure 5 : Espace intercostal. A. vue antérolatérale. B. Détails d'un espace intercostal et de ses rapports. [7]

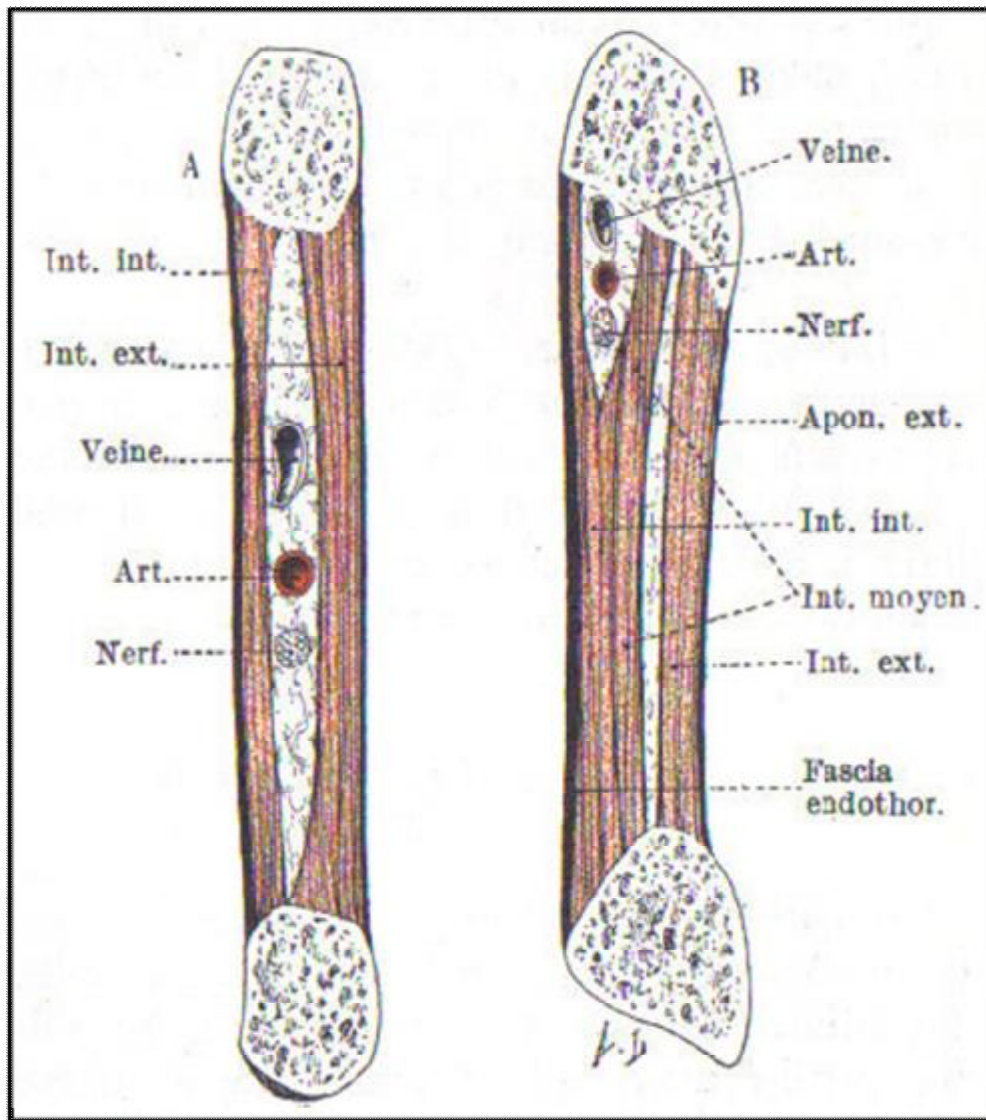


Figure 6 : Coupes d'un espace intercostal [7]

## C- LA VASCULARISATION DE LA PAROI THORACIQUE : [7]

### 1- La vascularisation artérielle :

Les vaisseaux qui vascularisent la paroi thoracique sont représentés principalement par les artères intercostales antérieures et postérieures, qui cheminent autour de la paroi thoracique entre les côtes dans les espaces intercostaux :

#### a- Artères intercostales postérieures :

Les deux artères intercostales postérieures les plus hautes de chaque côté sont issues de l'artère thoracique supérieure, branche du tronc costocervical dans le cou qui descend dans le thorax. Le tronc costocervical est une branche postérieure de l'artère sous clavière. Les neuf autres paires d'artères intercostales postérieures naissent de la face postérieure de l'aorte descendante.

En plus d'avoir plusieurs branches qui vascularisent les composants de la paroi thoracique, les artères intercostales postérieures donnent des branches qui accompagnent latéralement les branches du nerf intercostal vers les régions superficielles.

#### b- Artères intercostales antérieures :

Les artères intercostales antérieures naissent directement ou indirectement de l'artère thoracique interne. Chaque artère thoracique interne naît comme une des branches majeures de l'artère sous clavière au niveau du cou. Elle passe en avant et au dessus du dôme cervical de la plèvre et descend verticalement à travers l'orifice cervico-thoracique ainsi que le long de la face profonde de la paroi thoracique. Au niveau du 6<sup>ème</sup> EIC elle se divise en deux branches terminales : l'artère épigastrique supérieure et l'artère musculophrénique.

Les artères intercostales antérieures qui vascularisent les 6 premiers EIC sont des branches latérales de l'artère thoracique interne juste avant la naissance de

l'artère musculophrénique. Les artères intercostales antérieures des derniers EIC naissent de l'artère musculophrénique.

En plus de ces branches, l'artère thoracique donne naissance à des branches perforantes qui passent directement vers l'avant entre les cartilages costaux pour vasculariser les structures externes de la paroi thoracique. Ces vaisseaux cheminent avec les rameaux cutanés des nerfs intercostaux.

Les distributions des vaisseaux intercostaux antérieurs et postérieurs s'intriquent réciproquement et peuvent développer un réseau anastomotique très important expliquant l'abondance du saignement lors des plaies thoraciques.

### 2- Le drainage veineux :

Le drainage veineux de la paroi thoracique est habituellement parallèle au réseau artériel. Les veines intercostales se drainent dans le système des veines azygos ou dans les veines thoraciques internes, qui sont connectées avec les veines brachiocéphaliques du cou.

### 3- Le drainage lymphatique :

Les vaisseaux lymphatiques de la paroi thoracique se drainent principalement dans les nœuds lymphatiques associés aux artères thoraciques internes (nœuds parasternaux), dans les nœuds situés à proximité de la tête et du col des côtes (nœuds intercostaux) et dans le diaphragme (nœuds diaphragmatiques).

## II- LE CONTENU DU THORAX : [3, 4, 5]

La cavité du thorax contient des organes nobles qui assurent des fonctions vitales : respiratoire et circulatoire.

On distingue :

- Ø Un appareil respiratoire : L'arbre trachéo-bronchique - Les plèvres - Les poumons.

Ø Un appareil cardio-circulatoire : Le cœur - Le péricarde - Les gros vaisseaux.

Il existe aussi :

Ø Un conduit digestif : Œsophage.

Ø Un conduit lymphatique : Le canal thoracique qui draine surtout la lymphe sous-diaphragmatique et l'hémithorax gauche.

Ø Des nerfs appartenant au système nerveux autonome ; notamment les nerfs vagues et phréniques.

La cavité thoracique peut être divisée en deux régions :

- Latéralement : Deux blocs pleuro-pulmonaires.

- Au centre : Le médiastin qui peut être distingué en antérieur, moyen et postérieur.

## A- POUMONS ET PLEVRES : (figure 7)

### 1- Les poumons :

Chaque poumon présente :

§ Une face costale.

§ Une face médiastinale reliée au pédicule pulmonaire par le hile.

(figures 8,9)

§ Un sommet.

§ Une base.

§ Et trois bords (antérieur, postérieur, et inférieur).

Les poumons sont caractérisés par leur structure qui se fait selon une segmentation particulière, ils sont divisés en lobes par des scissures dites interlobaires, ces mêmes lobes contiennent des segments.

Cette division en lobes et segments est déterminée par la division des bronches souches, lobaires, et segmentaires.

Chaque poumon est relié au médiastin par le pédicule pulmonaire, dont les plaies sont souvent mortelles.

## 2- Les plèvres :

Les plèvres sont les enveloppes séreuses des poumons ; chacune d'elles se compose comme toute séreuse, d'un feuillet viscéral qui tapisse le poumon et d'un feuillet pariétal appliqué sur la paroi thoracique. Ces deux feuillets se continuent l'un avec l'autre au niveau du hile ; ils sont, de plus, en contact l'un avec l'autre et limitent entre eux une cavité virtuelle, close de toutes parts où règne une pression négative, la cavité pleurale.

### a- Le feuillet viscéral :

Mince et transparent, ce feuillet recouvre toute la surface du poumon, sauf le hile, et fait corps avec le poumon.

### b- Le feuillet pariétal :

Le feuillet pariétal recouvre les parois de la loge contenant le poumon, et dans cette loge on distingue :

- La plèvre costale.
- La plèvre médiastinale.
- La plèvre diaphragmatique.
- Le dôme pleural.

Les angles suivant lesquels la plèvre se réfléchit d'une paroi sur une autre portent le nom de sinus ou culs-de-sac pleuraux.

Ces sinus sont :

- Le sinus costo-diaphragmatique.
- Le sinus costo-médiastinal antérieur et postérieur.
- Le sinus phrénico-médiastinal.

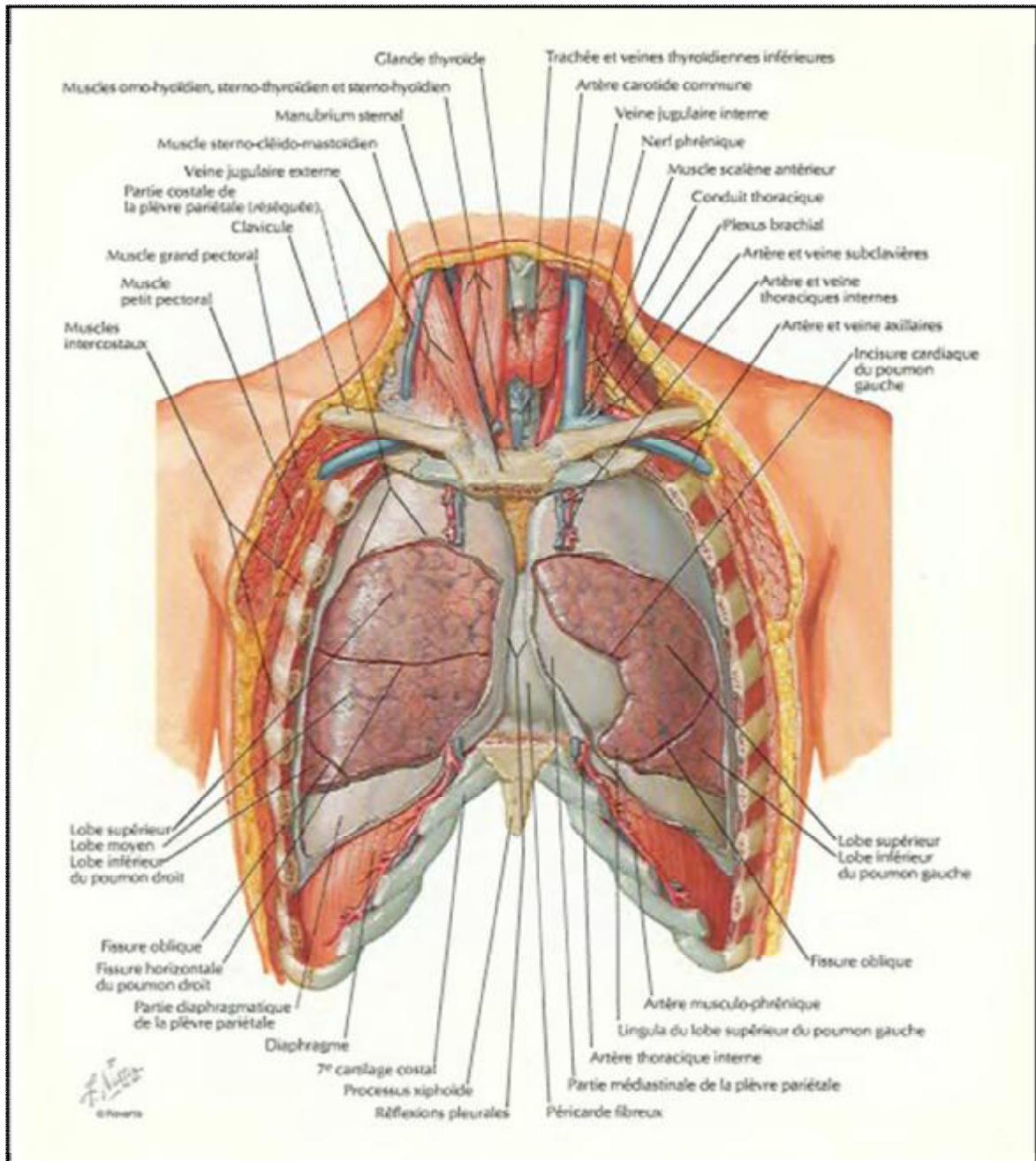


Figure 7 : Vue antérieure de la surface pleuropulmonaire [6]

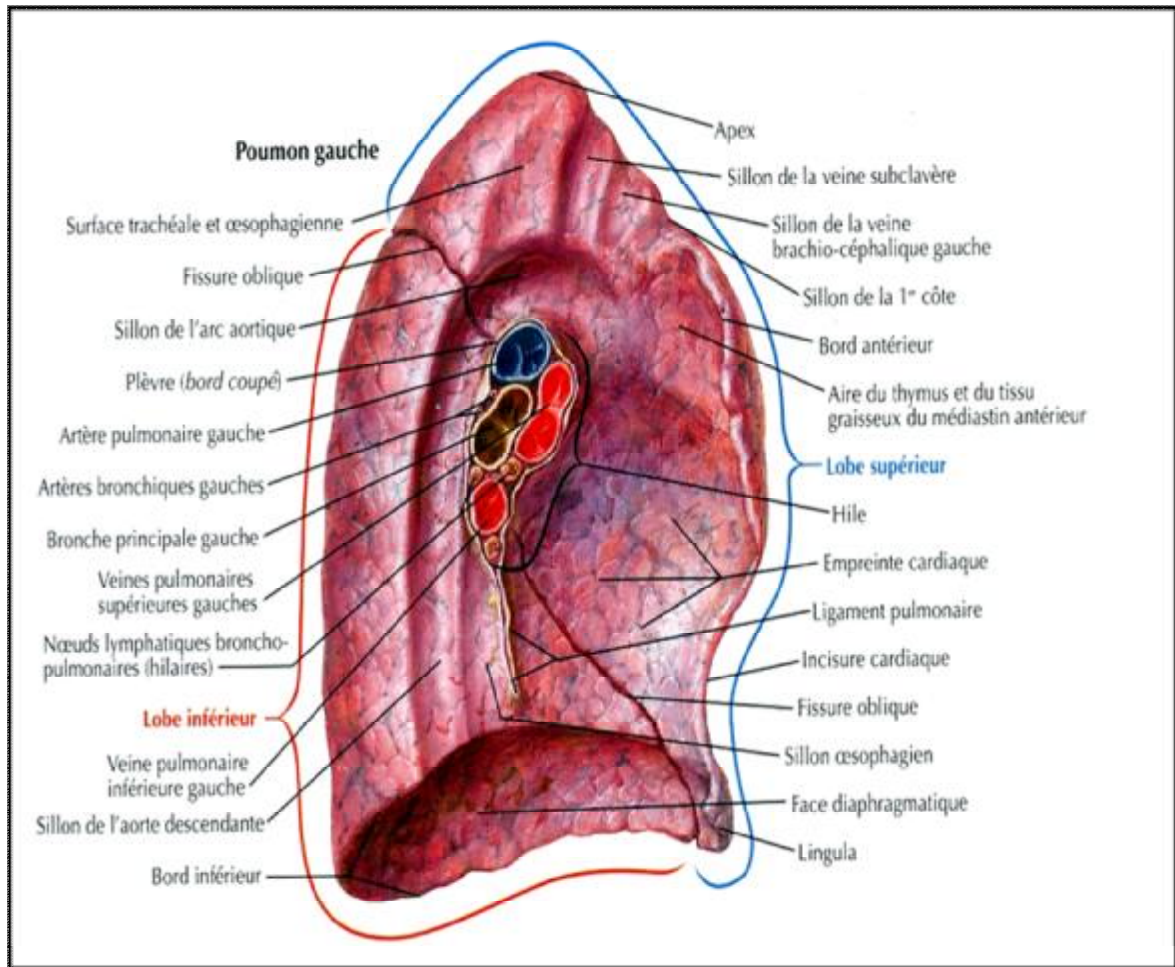


Figure 8 : Face médiastinale du poumon gauche [6]

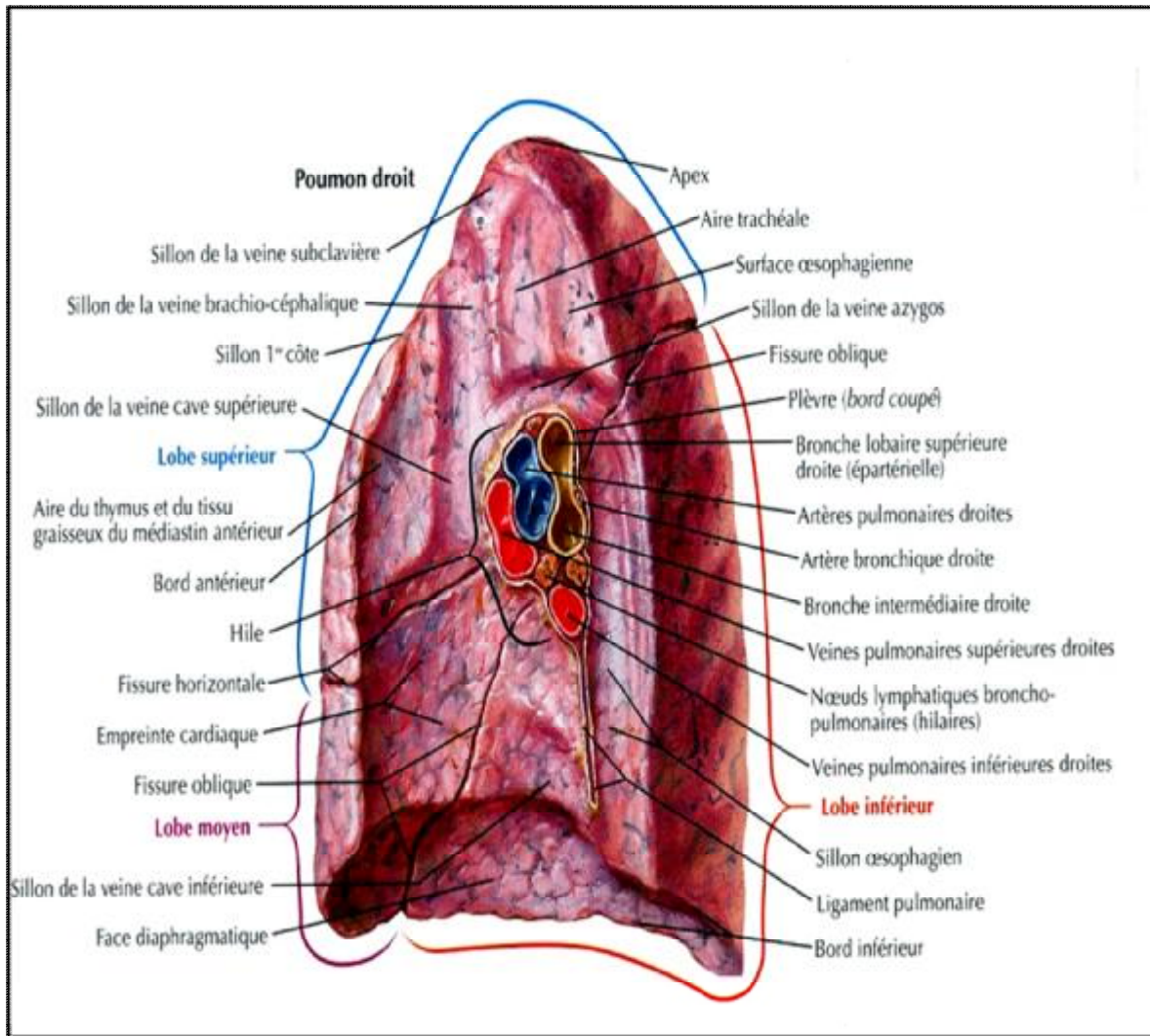


Figure 9 : Face médiastinale du poumon droit [6]

## B- LE MEDIASTIN :

Le médiastin est la région médiane du thorax, qui sépare l'une de l'autre les deux blocs pleuro-pulmonaires

Les limites du médiastin sont représentés par :

- Ø En avant : Le plastron sterno-costal.
- Ø En arrière : La colonne vertébrale.
- Ø Latéralement : Les poumons et plèvres.
- Ø En bas : Le diaphragme.
- Ø En haut : L'orifice supérieur du thorax.

Le plan frontal passant par le plan antérieur et postérieur de la trachée divise le médiastin en trois régions : antérieure moyenne et postérieure.

### 1- Médiastin antérieur : (figure 10)

Peut être subdivisé en deux portions : l'une inférieure, la région cardiaque ; et l'autre supérieure, la région supra-cardiaque.

a- la région cardiaque : occupée par :

- Ø Le cœur
- Ø Le péricarde

b- la région supra-cardiaque : subdivisée en deux plans :

- Ø L'un postérieur correspondant aux gros vaisseaux supra-cardiaques (aorte ascendante, artère pulmonaire, veine cave supérieure (VCS), et leurs branches)
- Ø L'autre antérieur correspondant à la loge thymique, surtout développée chez le jeune enfant, mais atrophiée chez l'adulte.

### 2- Médiastin moyen :

Correspond au plan de la trachée et comprend :

- Ø La trachée thoracique et sa bifurcation,
- Ø Les pédicules pulmonaires droit et gauche,

- Ø Le segment horizontal de la crosse de l'aorte, et sa branche l'artère carotide primitive gauche,
- Ø La crosse de la veine azygos,
- Ø Les nerfs pneumogastriques, le nerf laryngé récurrent gauche et les nerfs cardiaques,
- Ø Les ganglions inter-trachéo-bronchiques, et les chaînes latéro-trachéales droite et gauche.

### 3- Médiastin postérieur : (figure 11)

Le médiastin postérieur comprend :

- Ø L'œsophage thoracique,
- Ø La partie terminale de la crosse aortique et l'aorte thoracique descendante,
- Ø La partie intrathoracique de l'artère sous-clavière gauche,
- Ø Les branches collatérales de l'aorte thoracique descendante (les artères intercostales et les artères phréniques supérieures),
- Ø La veine azygos, et les v. hémi-azygos inférieure et supérieure gauches,
- Ø Les nerfs pneumogastriques, les nerfs splanchniques et le nerf récurrent gauche,
- Ø Le canal thoracique,
- Ø La chaîne latéro-trachéale gauche et les ganglions médiastinaux postérieurs.

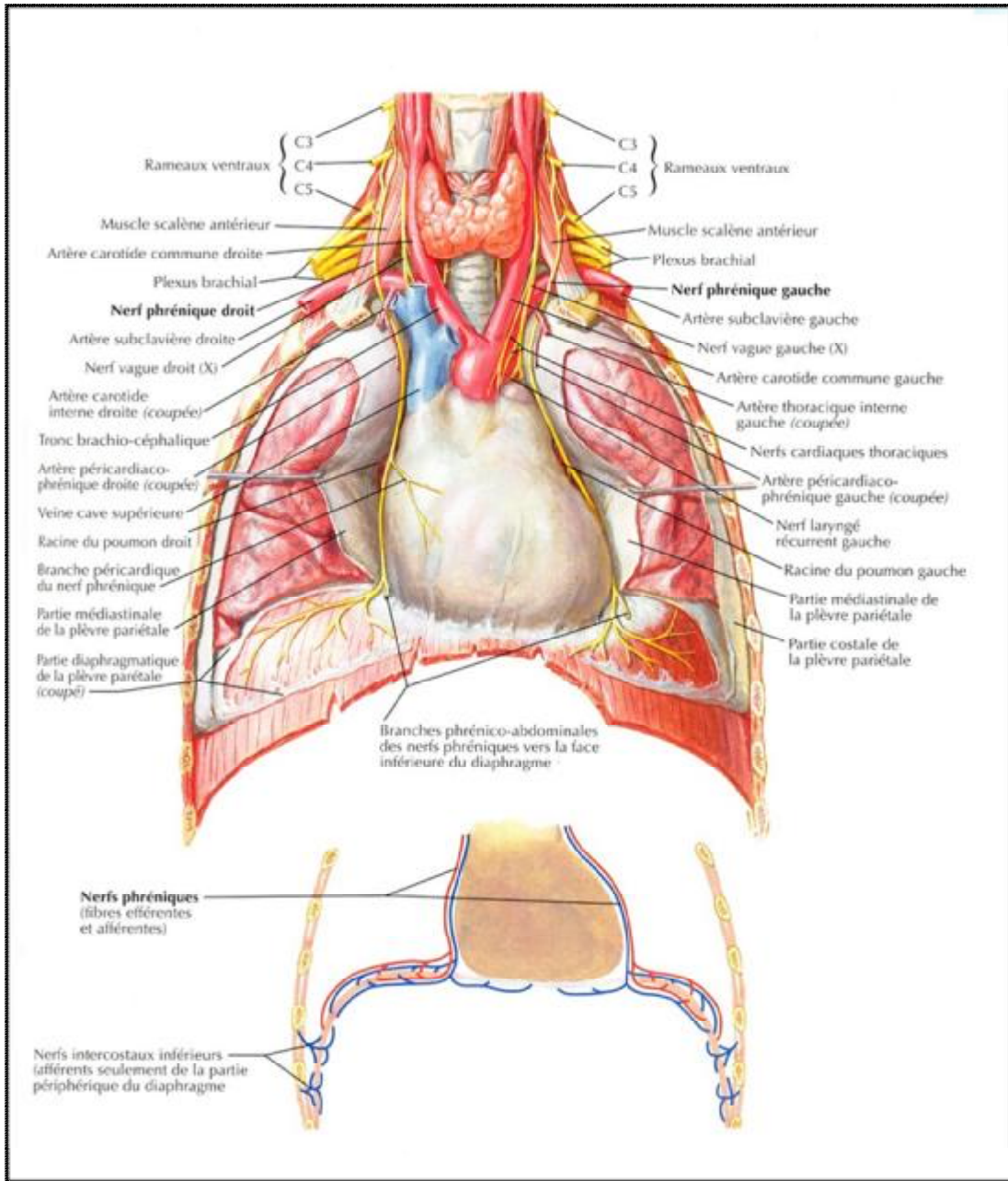


Figure 10 : le médiastin antérieur [6]

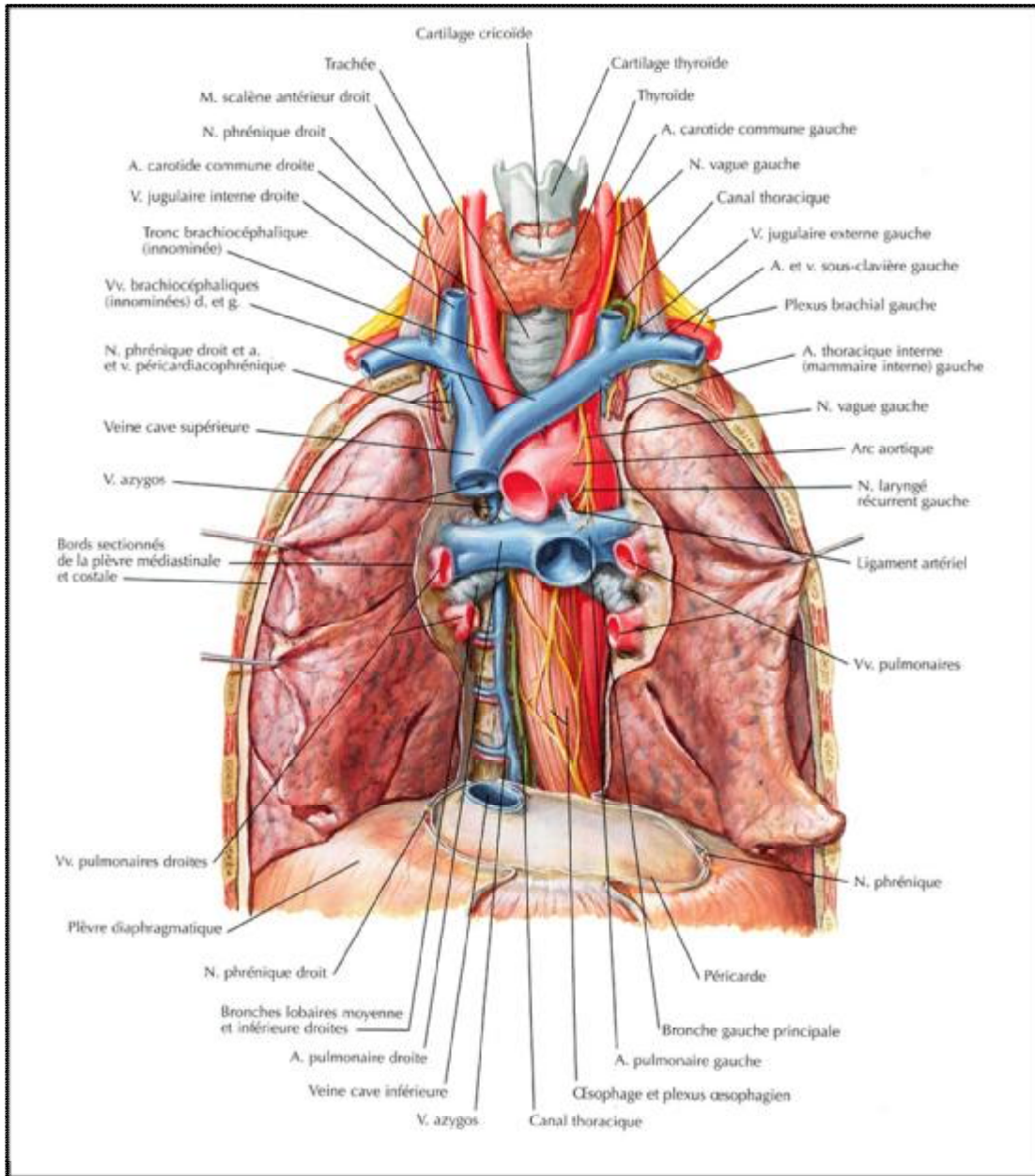


Figure 11 : Médiastin (gros vaisseaux et éléments postérieurs) [6]

## Physiopathologie des détresses vitales: [1,2,8]

Bien que les plaies thoraciques sont souvent d'expression peu symptomatique et de prise en charge sans recours à la chirurgie ni à la réanimation lourde. Les plaies thoraciques peuvent se compliquer d'une détresse respiratoire et/ou circulatoire et/ou neurologique.

### I- LA DETRESSE RESPIRATOIRE :

Le mécanisme de cette décompensation est habituellement multifactoriel :

#### A- L'hypoventilation alvéolaire :

Les causes de l'hypoventilation alvéolaire sont multiples et parfois intriquées :

- Centrale : doit être envisagée dans le cadre du polytraumatisme mais aussi suite à l'usage des stupéfiants;
- Neuromusculaire : suite à une lésion médullaire dorsale (rare dans le contexte de plaie isolée) ;
- Troubles de la mécanique ventilatoire : « *perte de la fameuse résistance du corps de la seringue à la dépression du piston* », par atteinte pariétale, diaphragmatique, ou par perte du vide pleural.
- L'hypoventilation par obstruction : Toutes les causes d'obstruction des voies aériennes peuvent générer une détresse respiratoire que ce soit :
  - les voies aériennes supérieures (atteinte maxillo-faciale, hémorragie haute, trouble de la conscience)
  - la lésion trachéo-bronchique (notamment sur plaie partielle ou complète)
  - l'encombrement broncho-alvéolaire (hémoptysie massive, sécrétions bronchiques, inhalation).

- L'amputation parenchymateuse : l'amputation par destruction directe n'est significative que dans les plaies délabrantes.
- *La douleur* : Le rôle de la douleur générée par la plaie thoracique dans l'installation d'une détresse respiratoire secondaire est important à souligner. Quelle que soit son origine (pariétale, pleurale, abdominale...), elle entraîne une limitation de l'inspiration ainsi qu'une réduction de l'efficacité de la toux. De plus, elle limite les possibilités et l'efficacité de la kinésithérapie respiratoire, d'où l'intérêt de *l'analgésie, continue et efficace* qui doit être un motif d'hospitalisation pour certain malade.

### B- Altération des échanges alvéolo-capillaires :

L'altération des échanges alvéolo-capillaires est fréquente après un traumatisme thoracique fermé. Les contusions pulmonaires sont la principale cause dans ce contexte. Néanmoins, les plaies thoraciques peuvent aussi se compliquer d'anomalie des échanges alvéolo-capillaires par *atteinte pulmonaire d'origine systémique* :

Lors d'un état de choc patent ou latent d'origine intriquée (hypovolémie, lésion cardiaque, effet tamponnade) il s'ensuit des effets humoraux (substance vaso-actives, médiateurs de la réaction inflammatoire) qui génèrent une augmentation de la perméabilité capillaire et des lésions alvéolo-capillaires responsables d'un œdème lésionnel.

Cet œdème lésionnel est majoré par les mesures thérapeutiques : transfusion sanguine, remplissage vasculaire abondant entraînant ainsi un poumon de choc ou poumon post-traumatique.

## II- LA DETRESSE CIRCULATOIRE :

La détresse circulatoire au cours d'une plaie thoracique connaît deux grandes étiologies : le choc hypovolémique et le choc cardiogénique.

### A- Le choc hypovolémique :

Le choc hypovolémique est secondaire à une spoliation sanguine en rapport avec :

- Ø Hémothorax massif ;
- Ø Plaie cardiaque surtout au niveau des zones de basse pression comme les oreillettes ;
- Ø Une plaie des vaisseaux pariétaux ou mammaires ;
- Ø Une plaie des gros vaisseaux du médiastin.
- Ø Exceptionnellement une hémoptysie massive secondaire à une fistule artério-bronchique, car le risque majeur dans ce cas est plutôt la mort par asphyxie suite à l'inondation bronchique.
- Ø

### B- Le choc cardiogénique :

- Ø Une défaillance cardiaque par contusion myocardique par effet de cavitation temporaire (se démasquant souvent au remplissage) ;
- Ø Une adiaстolie par *tamponnade vraie* (hémopéricarde compressif) ou *effet de tamponnade* (pneumothorax sous tension, hémopneumothorax compressif) avec obstacle au retour veineux ;
- Ø Un trouble de rythme grave mal toléré (blast myocardique, embolie gazeuse coronaire) ;
- Ø Une dissociation électromécanique par luxation extra péricardique du cœur.
- Ø Une hernie diaphragmatique avec effet compressif sur le médiastin gênant le retour veineux est possible aussi.

### III- LA DETRESSE NEUROLOGIQUE :

Elle est principalement la conséquence de troubles de la conscience liée soit à des lésions associées (traumatisme crânien) soit à l'hypoxie et l'hypoperfusion cérébrale.

Elle constitue un signe de gravité de l'atteinte respiratoire et circulatoire.

## LES MECANISMES LESIONNELS :

### I- Les circonstances : [1, 8]

En pratique civile il peut s'agir:

- Violence sociale : agression, combats de rue...
- Tentative d'autolyse (le coup est strictement antérieur, souvent unique visant l'aire cardiaque)
- Autres : Accident domestique (chute sur un objet pointu) ; Accident de travail ; AVP ; éclats et blast; décharge d'un fusil de chasse, coup de corne de bovidé....

Les plaies thoraciques de guerre sont aussi anciennes que l'humanité que ce soit par armes blanches, mais plus souvent actuellement par projectiles métalliques à grande vitesse ou par éclats, qui sont plus délabrantes et souvent mortelles, elles présentent 10 % de la totalité des plaies de guerre et sont responsables de 25 % de mortalité.

La pratique militaire a eu un grand effet sur l'amélioration de la qualité de PEC des traumatismes thoraciques pénétrants, réduisant ainsi leur mortalité qui était de 56% durant la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale, passant à 8% lors de la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale, et diminuée jusqu'à 3% durant la guerre du Vietnam.

### II- Les agents vulnérants : [1,8,9,10,11,12,13,14,15]

Les plaies thoraciques peuvent être provoquées par armes blanches, arme à feu (plaie par balle ou polycrissage), par éclats ou par un mécanisme de pal où l'agent vulnérant est fixe et le corps est projeté dessus.

## A- Les armes blanches : [1,8]

En Europe les plaies par arme blanche sont de plus en plus en recul, alors qu'en Afrique noire elles sont très fréquentes et représentent 80% de la totalité des plaies du thorax ; au Maroc les armes blanches constituent un véritable fléau national du fait de l'extension de la violence sociale. Il s'agit d'une agression dans 80 % des cas, et une tentative d'autolyse dans 20%. [8]

On désigne par arme blanche une lame métallique, avec un bout pointu, toutefois, tout objet pointu et suffisamment résistant peut être à l'origine d'une plaie thoracique (on l'assimile à une arme blanche).

Les armes blanches ont une portée lésionnelle limitée par leur longueur. Un petit canif est théoriquement potentiellement moins dangereux que la longue lame d'un couteau à cran d'arrêt. Trois mécanismes interviennent : la piqure, la coupure et parfois l'enfoncement. [8]

- La piqure : conditionne la perforation et la plaie pénétrante, elle dépend essentiellement de la finesse de la pointe de l'arme.
- La coupure ou la taille : cet effet ne permet pas à l'arme de s'enfoncer dans le thorax sauf si la force appliquée est importante sur une surface tranchante comme on peut le voir avec une hache. Dans ce cas exceptionnel, la lame pénètre en force la cage thoracique par section des côtes. L'effet de taille peut aussi s'opérer après pénétration de la lame dans le thorax. Par le manche, la lame peut alors être tournée dans tous les sens. La lame ne réalise plus un tunnel lésionnel mais une portion de triangle, voire, à l'extrême, un cône d'attrition tissulaire de sommet cutané et dont la base est limitée par la longueur de la lame.

- L'enfoncement : une fois la peau passée la lame file toute seule déterminant sur son trajet un « *tunnel lésionnel* » dans lequel tous les organes rencontrés peuvent être lésés.

Ainsi une arme blanche peut être responsable :

- D'une plaie punctiforme qui est très dangereuse car souvent profonde, ce risque est d'autant plus important si le siège se trouve en regard de l'aire cardiaque.
- D'une plaie linéaire, nette, peu contuse et peu souillée.
- D'un saignement, suite à la section d'un vaisseau pariétal, qui peut être responsable d'un état de choc hémorragique nécessitant une PEC en urgence.
- Parfois une véritable thoracotomie
- Rarement une section costale.
- Plaies thoraciques multiples, qui ne sont pas très fréquentes mais très graves.

La principale inconnue en matière de plaies par armes blanches est : la profondeur de pénétration et la direction du trajet vulnérant.

- La profondeur de pénétration : toute plaie thoracique est une plaie pénétrante jusqu'à preuve du contraire. Seul un examen clinique minutieux suivi d'examens radiologiques adéquats, peuvent préciser cette profondeur. Le fameux test au « stylet » ou au « doigt », souvent réalisé en salle d'urgence, n'a aucun intérêt, du moins dans les plaies thoraciques de petite taille, car la douleur provoquée par le test entraîne souvent une contraction musculaire empêchant la progression du stylet ou doigt ce qui rend impossible l'estimation de la vraie profondeur.
- La direction du trajet vulnérant : le siège de la plaie, l'orifice d'entrée et exceptionnellement de sortie, sont des éléments importants qui permettent une *reconstitution mentale du trajet* de l'agent vulnérant, mais un examen clinique et radiologique complet est indispensable pour confirmer ce trajet.

A noter que l'arme blanche, si elle est toujours implantée à l'admission, *ne doit être retirée qu'au bloc opératoire*, grâce à l'hémostase par effet tampon et pour prévenir toute éventualité liée au retrait de l'arme, qui peut léser n'importe quel élément anatomique dans son trajet, aggravant ainsi une lésion préexistante ou en créant une nouvelle.



Figure 12 : plaie thoracique avec une lame de couteau en place.  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 13 : lame de couteau retirée.  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 14 : plaie thoracique par une faucille.  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 15 : faucille retirée  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 16 : plaie thoracique par un outil métallique  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 17 : outil métallique pointu retiré  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 18 : plaie thoracique par un poignard.  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 19 : plaie thoracique par empalement sur une barre de fer  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 20 : plaie thoracique par empalement sur une branche d'arbre. [16]

## B- Les armes à feu : [1,9,10,12,13,14,15]

Les plaies par arme à feu sont plus graves que les plaies par armes blanches. Elles sont responsables de la majorité des plaies thoraciques dans les zones de conflits (Irak, Afghanistan...). Aux Etats unis, elles sont beaucoup plus fréquentes que les plaies par armes blanches. Au Maroc elles sont souvent limitées aux accidents de chasse. [1]

Les caractéristiques et les types de balles sont multiples (poids, calibre, structure, vitesse et stabilité). Conformément à la convention de La Haye de 1899, les balles de guerres doivent théoriquement être *blindées* et *pointues* pour éviter qu'elles ne se fragmentent, ne se déforment et champignonnent. Pour les autres balles (police, chasse, etc.) il n'y a pas de règle et différents artifices peuvent être utilisés pour augmenter la déformation et les lésions. [1]

Dans un milieu homogène, on définit pour chaque type de balle, *un orifice d'entrée*, *un trajet* rectiligne plus ou moins long (*neck*), *une zone d'attrition* définitive faite de tissus broyés (*crushing*) et *une zone de cavitation temporaire* due à un refoulement très brutal et bref des éléments de voisinage (*stretching*). Au niveau du thorax, la rencontre, fréquente, d'une côte par le projectile est à l'origine de déviation, de déformation, de fragmentation et de projectiles secondaires, ce qui rend souvent ininterprétable ce profil lésionnel. Le poumon étant assez élastique, il tolère mieux ce phénomène de *stretching*, il faut cependant souligner l'importance de la contusion pulmonaire associée. [9,10,14,15] (figure 21)

Dans notre contexte, le plus fréquent c'est le *polycrissage par plombs de chasse*, qui provoque des plaies multiples classées en trois types selon la distance : type I (plus de 30 m) polycrissage peu profond, type II (de 3 à 30 m) polycrissage profond et type III (moins de 3 m) où les plombs restent groupés, réalisant de très gros orifices, véritables lésions à l'emporte-pièce.

Il n'y a *pas de corrélation* entre la taille des orifices d'entrée et/ou de sortie d'une balle et la gravité des lésions intrathoraciques. Cependant, il faut toujours chercher ces points de sortie, qui peuvent être parfois très à distance contre toute logique apparente, ce qui permet une *reconstitution mentale du trajet balistique*.

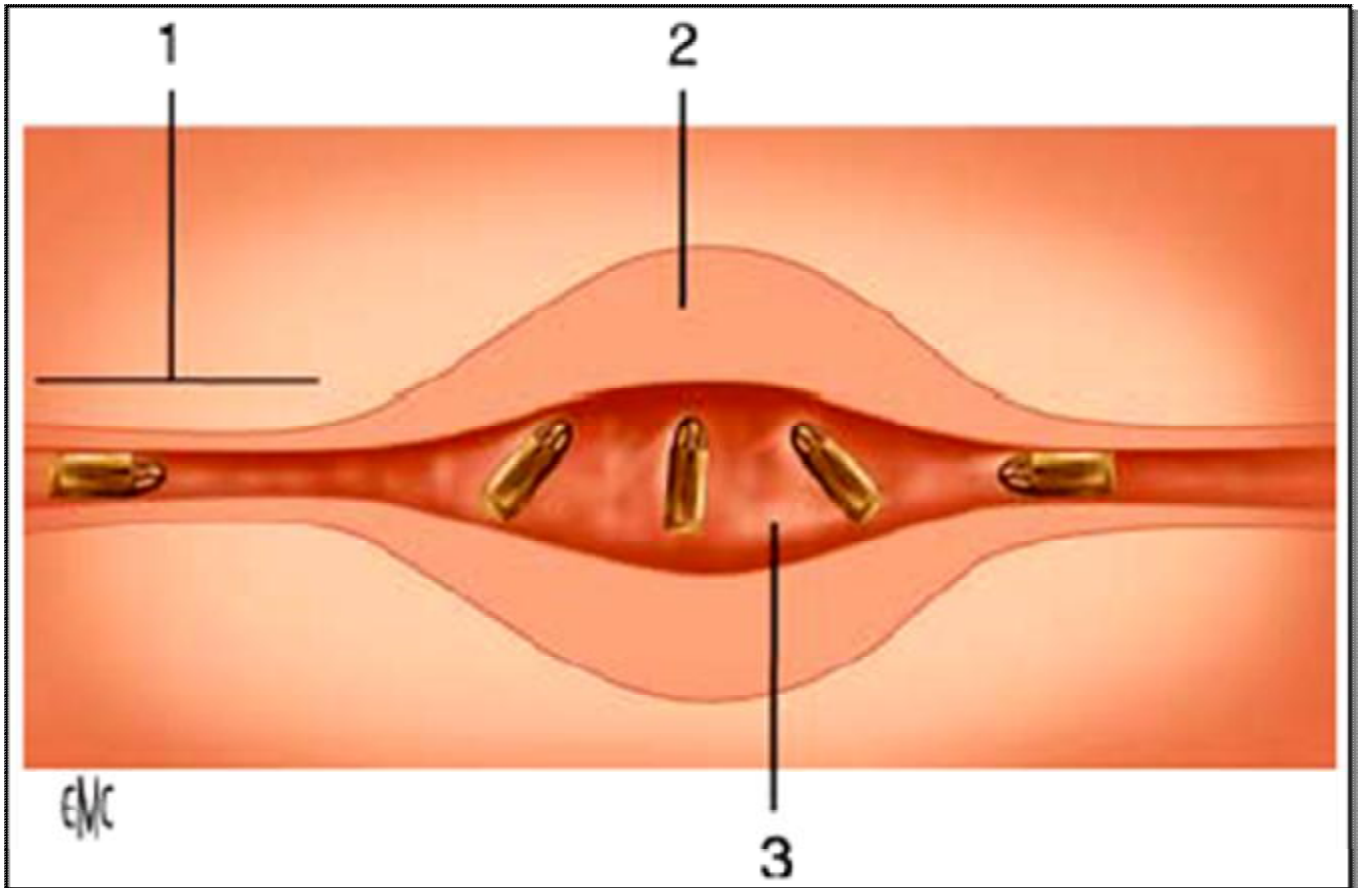


Figure 21 : Profil lésionnel d'un projectile : 1.neck; 2. cavité temporaire ;  
3. cavité permanente. [1]

### c- autres :

- Les plaies par éclats : sont la conséquence de l'explosion d'armes collectives (bombes, roquettes, grenades, obus, etc.) ou de bombes artisanales. Ces dernières communément appelées « *Engins Explosifs Improvisés* » sont fabriquées à partir d'armes collectives conventionnelles piégées ou sont véritablement de fabrication locale (clous, vis, etc.). Les lésions provoquées sont beaucoup plus difficiles à systématiser que les plaies par balles, on peut

schématiquement individualiser les gros délabrements pariétaux (souvent létaux ou responsables de thorax soufflant), les plaies par un seul éclat qui se comporte à peu près comme une balle et les plaies par projectiles multiples qui réalisent de véritables polycrèvements souvent thoraco-abdominaux posant de difficiles problèmes diagnostiques pour déterminer si un des très nombreux éclats n'est pas responsable d'une lésion grave. [1,10]

- Dans 50% des cas, la nature exacte du projectile n'est pas connue, et qu'il serait difficile de fonder des déductions thérapeutiques :

*Le traitement de ces lésions par projectiles doit toujours rester adapté à la plaie et à ses conséquences et non à l'arme et à l'agent vulnérant.*

- L'empalement : secondaire à une chute sur un objet pointu (pieu, grille, pique à glace)
- coup de corne de bovidé....

### III- Topographie : [1,8]

Devant toute plaie du thorax, un examen clinique attentif est obligatoire afin de déceler les éléments nécessaires qui permettent de réaliser un diagnostic topographique des lésions :

- Le siège : du ou des orifices doit être précisé par rapport aux *repères anatomiques du thorax* : sternum ; mamelons ; clavicules ; lignes axillaires ; bords et pointe de l'omoplate ; et rebord costal. A l'issue de cet examen on peut distinguer :
  - Ø Les plaies n'intéressant qu'un hémithorax ;
  - Ø Les plaies *transaxiales* ou *transmédiastinales* qui franchissent la ligne médiane et sont très graves. Même chez un patient stable, elles doivent faire

craindre et rechercher une atteinte œsophagienne, trachéobronchique ou vasculaire.

Ø Les plaies de l'aire cardiaque présentent un risque d'atteinte cardiaque, même chez un patient initialement stable ;

Ø Les plaies *cervico-thoraciques* : risque de lésions intéressant les vaisseaux du cou, la trachée, l'œsophage, le nerf récurrent, le canal thoracique et le plexus brachial. En fait, la région cervicale peut être subdivisée en 3 zones :

- 1<sup>ère</sup> zone entre la clavicule et le cartilage cricoïde ;
- 2<sup>ème</sup> zone allant du cricoïde à l'angle mandibulaire ;
- 3<sup>ème</sup> zone entre la mandibule et la base du crâne.

Les 2 premières présentent un risque important de lésions intrathoraciques en cas de plaie cervicale.

Ø Une plaie *thoraco-abdominale* : Toute plaie thoracique sous mamelonnaire est considérée comme thoraco-abdominale jusqu'à preuve du contraire. Ce type de plaie présente un haut risque d'atteinte du diaphragme, de la rate, du foie et de l'estomac.

- La *reconstitution mentale du trajet vulnérant*.
- La *profondeur* : toute plaie thoracique est considérée comme pénétrante jusqu'à preuve du contraire.
- La recherche d'un *deuxième orifice* (de sortie) qui peut être très à distance, il faut examiner avec soin le dos et le périnée, et ne pas méconnaître un petit orifice qui peut parfois être caché dans un pli ou par du sang séché. Un seul orifice définit une *plaie borgne* (surtout dans les plaies par arme blanche), alors qu'un orifice d'entrée et un orifice de sortie définissent une *plaie transfixiante* (dans les plaies par projectile et en particulier par balle).

- L'hémorragie : un saignement actif signe l'existence d'une plaie vasculaire. La paroi thoracique est *richement vascularisée* (pédicules musculaires, vaisseaux perforants, plaie de pédicule intercostal avec saignement extériorisé) expliquant le saignement des plaies, parfois impressionnant, pouvant entraîner à lui seule un *état de choc hémorragique*, en l'absence d'hémostase provisoire.

Au terme de cette analyse, des examens radiologiques vont être réalisés selon l'orientation, afin de mettre en évidence les lésions pariétales et intrathoraciques possibles.

## CONDUITE A TENIR :

Dans un but *didactique*, la PEC des plaies thoraciques, est exposée tel qu'elles se présentent en réalité, en pratique quotidienne pour le corps soignant, depuis le lieu de l'accident ou l'incident, jusqu'au transfert ou non, immédiat sans délai ou différé, au bloc opératoire, en passant par l'admission à l'hôpital en salle d'urgence. Ainsi sera détaillée l'attitude thérapeutique adaptée aux différents tableaux cliniques possibles.

### I- La prise en charge pré hospitalière : RAMASSAGE

L'objectif de cette prise en charge est de permettre aux patients les plus graves d'arriver vivants, le plus vite possible au bloc opératoire. Pour cela, trois démarches doivent être réalisées quasi-simultanément : [8,11,12,16,17,18,19]

#### A- Evaluation des détresses vitales :

Elle recherche une détresse respiratoire ou un état de choc lié à un pneumothorax suffocant, un thorax soufflant, une hypovolémie aiguë ou une tamponnade cardiaque. Un interrogatoire doit être réalisé en parallèle, pour préciser l'âge, les ATCD, la prise médicamenteuse (anticoagulants, antiagrégants...), le mécanisme du traumatisme et l'heure de survenue.

#### B- Instauration d'un traitement d'urgence :

Ø La restauration de la fonction respiratoire, outre les manœuvres visant à assurer la liberté des voies aériennes et à ventiler les patients, peut faire appel à différents gestes tels que l'exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax, la mise en place d'un drain pleural si cette exsufflation s'avère insuffisante (technique qui doit cependant

demeurer exceptionnelle compte tenu de ses difficultés et ses incertitudes dans ce contexte) ou l'obturation non hermétique d'un thorax soufflant.

Ø La restauration de l'hémodynamique relève essentiellement d'un remplissage vasculaire visant à maintenir une tension satisfaisante le temps du transport. En cas de drainage d'un hémithorax abondant, l'autotransfusion du sang recueilli peut permettre de sauver le patient présentant un débit hémorragique important.

Ø La mise en place d'un monitoring : scope, tensiomètre et la surveillance continue de la SpO<sub>2</sub>.

Ø L'analgésie par administration intraveineuse de morphiniques est recommandée.

Ø La réalisation d'un bilan biologique initial.

### C- Prévoir l'étape thérapeutique ultérieure :

Le ramassage a pour mission d'orienter le patient dans la structure la plus adaptée pour la suite de la prise en charge. Le médecin urgentiste doit donc toujours avoir à l'esprit que ces blessés, même stabilisés, sont susceptibles de présenter des lésions graves (vasculaires ou cardiaques) pouvant se décompenser brutalement. Idéalement, toute évolution de l'état clinique du patient doit pouvoir être transmise en temps réel au médecin chargé de l'accueil et permettre un transfert direct au bloc opératoire au lieu du service d'accueil des urgences par exemple.

## II- LA PEC AUX URGENCES : (figure 22)

L'accueil du malade au service d'accueil des urgences ne doit pas interrompre la réanimation déjà instaurée. En fonction de leur état clinique initial et de la réponse au traitement, les patients peuvent être schématiquement classés en 2

groupes : les patients hémodynamiquement instables et les patients stables ou stabilisés.

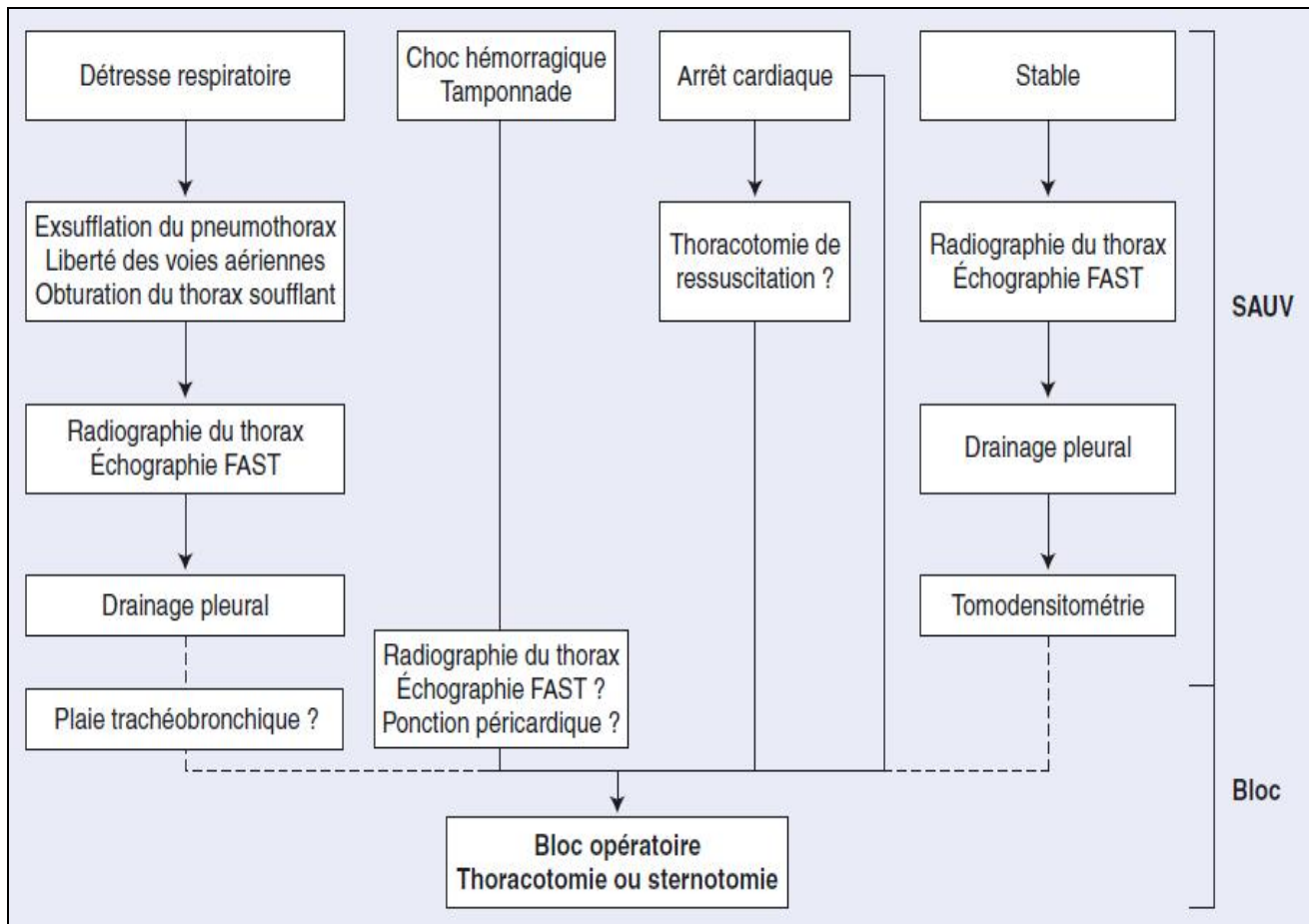


Figure 22: Arbre décisionnel : Accueil d'un traumatisé du thorax en salle d'urgence vitale (SAUV) et au bloc opératoire. [1]

## A- Patients hémodynamiquement instables : [1, 8, 11,16,18, 20, 21, 22]

### 1- Patients « in extremis » : état de mort apparente :

L'existence d'un arrêt cardiaque à l'arrivée doit faire discuter « une thoracotomie de ressuscitation » en salle d'urgence ou de déchoquage « *Emergency Room Thoracotomy* des Anglo-Saxons ». Le principe est d'aborder très rapidement l'hémithorax gauche (sans aucun examen complémentaire) par une *thoracotomie antérolatérale* le plus souvent, rarement par une *sternothoracotomie bilatérale*

*transverse « clamshell »*, de tenter de rétablir l'hémodynamique par un clampage de l'aorte descendante, et un massage cardiaque interne et, si ces manœuvres sont efficaces, de transférer le malade au bloc pour achever les gestes d'hémostase. Par contre s'il n'y a pas d'activité cardiaque après 30 minutes de réanimation, ou si la TA n'atteint pas 70 mm Hg, malgré le clampage, le blessé doit être considéré comme mort.

Les indications de cette thoracotomie prennent en compte le délai écoulé entre l'arrêt circulatoire et la mise en œuvre de la chirurgie. Selon la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR) ce délai semble être fixé à moins de 15 minutes en cas de traumatisme pénétrant et 5 minutes en cas de traumatisme fermé. En outre la présence de signes vitaux : réactivité pupillaire, respiration spontanée, mouvements spontanés, pouls centraux, semble être le critère pronostique le plus fiable. Enfin, les traumatismes pénétrants représentent les meilleures indications, même si la démarche reste proposée pour les traumatismes fermés.

L'évaluation des résultats de cette chirurgie est difficile, vu l'hétérogénéité des séries. Ils sont essentiellement issus de séries américaines ou anglo-saxonnes, qui avancent entre 8 % et 16 % de survie pour les *traumatismes pénétrants* et entre 1 % et 3 % pour les *traumatismes fermés* [1]. Pour les *plaies cardiaques* la survie est entre 27 et 36 %. La survie dépend aussi du type d'arme (1,8 à 27 % pour les armes blanches et 8 % pour les armes à feu).

## 2- Patients instables sans arrêt cardiaque:

Un blessé instable est un blessé présentant un tableau de *choc hémorragique* ne répondant pas aux mesures de réanimation (remplissage, vasopresseurs). C'est aussi un blessé présentant des signes qui doivent faire suspecter une *tamponnade* et une *plaie du cœur*, ces signes sont parfois complets : cyanose, tachycardie, intolérance au décubitus dorsal, *triade de Beck* : turgescence des veines jugulaires

(TVJ), chute de la TA, assourdissement des bruits du cœur, mais souvent incomplets. Ils doivent cependant, lorsqu'ils sont associés à une plaie de l'aire cardiaque, faire considérer le blessé comme hémodynamiquement instable.

Ces blessés doivent être conduits sans délai au bloc opératoire pour bénéficier d'un geste chirurgical. Il est toujours souhaitable, si cela est possible, sans retarder la PEC, de réaliser (éventuellement au bloc pendant l'installation) une *radiographie thoracique de face* et une *échographie (FAST ou EFAST)* recherchant un épanchement intra péritonéal associé et un épanchement péricardique.

De même, il est toujours souhaitable, si l'état du blessé le permet, de drainer un hémothorax, ce qui facilite l'induction anesthésique et le temps d'exploration chirurgicale. Néanmoins, si le drain thoracique ramène un hémothorax extrêmement abondant au débit ininterrompu avec une majoration de la chute tensionnelle, il faut clamper le drain pour éviter un désamorçage cardiaque et aborder le thorax en urgence.

### 3- abord chirurgical des blessés instables : [1, 8, 18, 20, 21, 22]

#### a- Mesures préalables à l'intervention

Une intubation sélective peut être utile, surtout si poumon hémorragique, mais souvent difficile à réaliser dans le contexte d'urgence, elle exige un anesthésiste ayant l'habitude de ce type d'intubation. Cependant, l'exclusion du poumon ne doit pas être faite d'emblée (risque de retentissement hémodynamique), mais en cours d'intervention en fonction des difficultés rencontrées par le chirurgien. Sinon une intubation par sonde classique, est aussi efficace, une exclusion gauche est toujours possible, en la poussant dans la bronche souche droite.

b- Principes :

Chez les patients hémodynamiquement instables le premier impératif est celui de la *rapidité* : rapidité pour adresser et installer le patient au bloc opératoire et rapidité de la réalisation du geste d'hémostase. La nécessité de cette rapidité apparaît évidente devant un choc hémorragique non compensé, mais aussi devant un tableau incomplet de tamponnade qui peut, à tout moment, provoquer un arrêt cardiaque. La rapidité du geste chirurgical initial est en outre indispensable chez un grand blessé hémorragique pour éviter l'apparition de la *triade dite létale de Moore* associant : *hypothermie, acidose* et *coagulopathie*. La prévention de cette triade est faite par l'utilisation de la tactique dite du *damage control*, qui consiste à traiter les blessés en *trois temps* : un premier temps de chirurgie rapide (ne doit pas excéder 1h à 1h30) et partiel visant uniquement à faire l'hémostase, un deuxième temps de réanimation pendant lequel les constantes sont rétablies (réchauffement du patient, correction par transfusion des troubles de coagulation, lutte contre l'acidose) et un troisième temps chirurgical de réparation définitive lorsque ces constantes ont été rétablies (12 à 48 heures après le premier geste).

c- Choix de la voie d'abord :

Le patient doit être installé en décubitus dorsal les bras écartés. Il ne faut pas mettre un blessé hémodynamiquement instable en décubitus latéral vrai, car il y a un risque important de désamorçage cardiaque. Trois voies sont possibles dans cette position : la *thoracotomie antérolatérale gauche ou droite*, la *sternotomie* ou la *bithoracotomie* aussi appelée sternothoracotomie bilatérale transverse (*clamshell incision*). Le choix de l'une ou l'autre de ces voies et en particulier le choix entre thoracotomie antérolatérale ou sternotomie devant une plaie de l'aire cardiaque reste débattu et a fait l'objet de multiples communications et controverses.

- La thoracotomie antérolatérale est plus rapide à réaliser et permet à gauche, si nécessaire, de réaliser des manœuvres de réanimation à thorax ouvert : un

clampage de l'aorte descendante et un massage cardiaque interne. Elle donne un assez bon jour en cas de lésion parenchymateuse ou hilare. En revanche, elle donne un jour limité sur les cavités cardiaques, en particulier les cavités droites, les plus fréquemment atteintes. Elle peut être élargie par une sternotomie verticale totale ou partielle (*hemiclamshell*) ou par une sternotomie horizontale complétée éventuellement par une thoracotomie controlatérale évoluant alors vers une thoracotomie bilatérale transverse. (figures 23, 24)

- La sternotomie médiane verticale donne un jour très large sur les cavités cardiaques et permet l'exploration des deux cavités pleurales en cas de lésions associées. Elle est plus longue à réaliser et donne un jour limité en cas de lésion pulmonaire associée, en particulier lobaire inférieure gauche. Elle présente un risque infectieux (ostéite du sternum, médiastinite) plus théorique que réel. Elle nécessite de disposer d'un matériel spécifique (scie ou sternotome) pas toujours disponible, en particulier dans certaines situations précaires. Elle peut être élargie par une thoracotomie antérolatérale gauche ou droite (voire par les deux). (figure 25)
- La sternothoracotomie bilatérale transverse donne un jour incomparable sur le médiastin et les deux cavités pleurales et peut être comparée à la xiphopubienne pour l'exploration de l'abdomen. Elle a l'inconvénient d'être longue à fermer, de donner un délabrement pariétal assez important et de provoquer une parésie des nerfs phréniques. (figure26)

Quelle que soit la voir d'abord choisie, *la chirurgie chez un patient instable* doit respecter des *principes primordiaux* :

- Le patient doit être en décubitus dorsal bras écarté (éventuellement latéralisé par un coussin).
- Le champ opératoire doit laisser libre thorax et abdomen.
- Préparer une sonde à ballonnet vérifiée et clampée avant l'abord chirurgical.

- Pour un abord en extrême urgence, il faut préférer une thoracotomie antérolatérale.
- En cas de difficulté pour faire l'hémostase, l'élargissement doit être immédiat.
- Le contrôle du hile pulmonaire nécessite de libérer le ligament triangulaire.
- Le péricarde doit être ouvert au moindre doute.
- Le clampage de l'aorte descendante nécessite d'inciser la plèvre pariétale.
- En cas d'hématome médiastinal, la ligature du tronc veineux innominé aide à l'abord du médiastin supérieur
- Un défibrillateur cardiaque avec électrodes stériles pour cardioversion interne doit être disponible en permanence en salle opératoire. On ne saurait trop insister sur la nécessité de contrôles fréquents du fonctionnement de cet appareil.

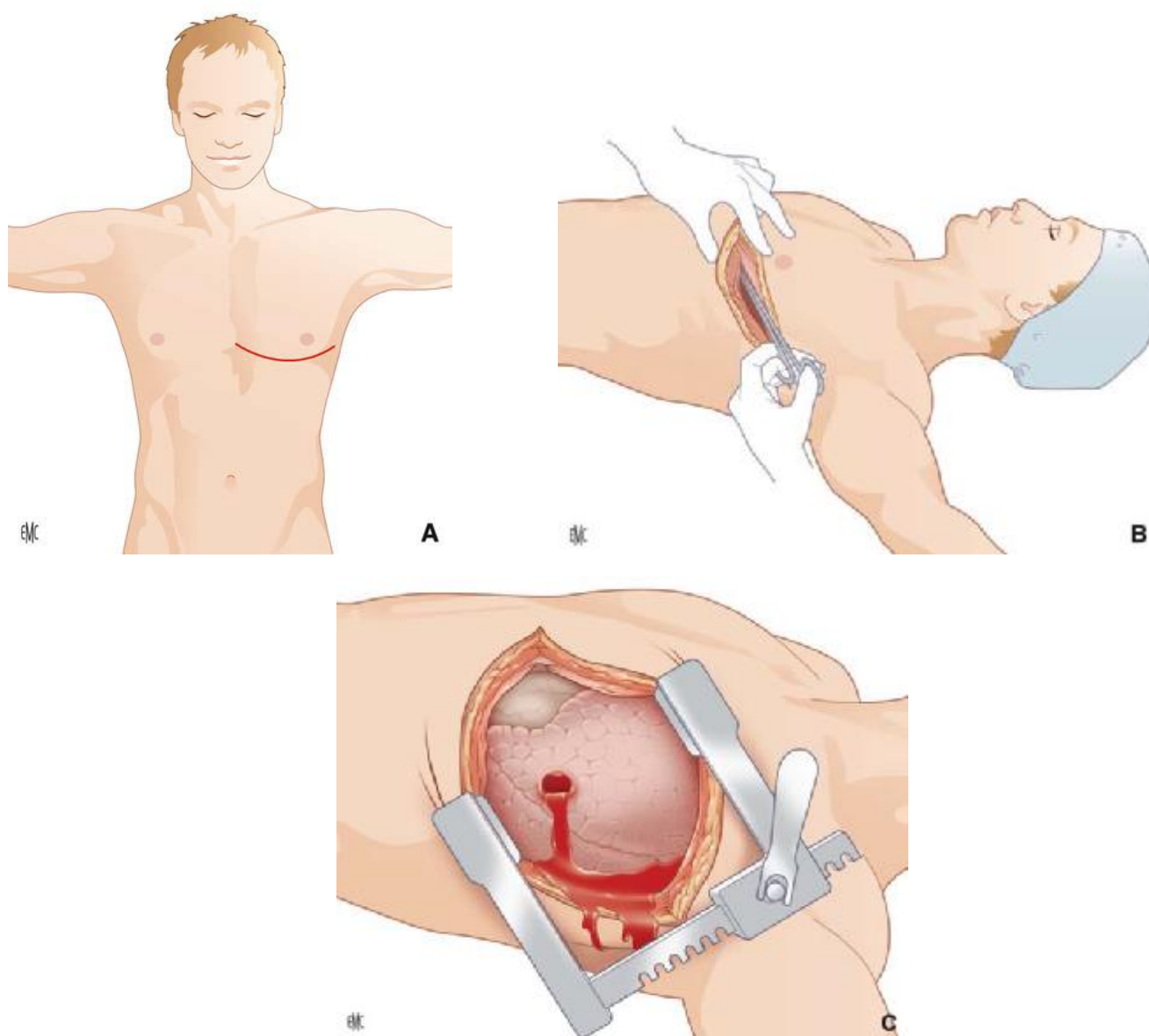


Figure 23 : Thoracotomie antérolatérale [1]

A. Tracé de l'incision.

B. Ouverture de l'espace intercostal aux ciseaux.

C. Exposition par un écarteur.

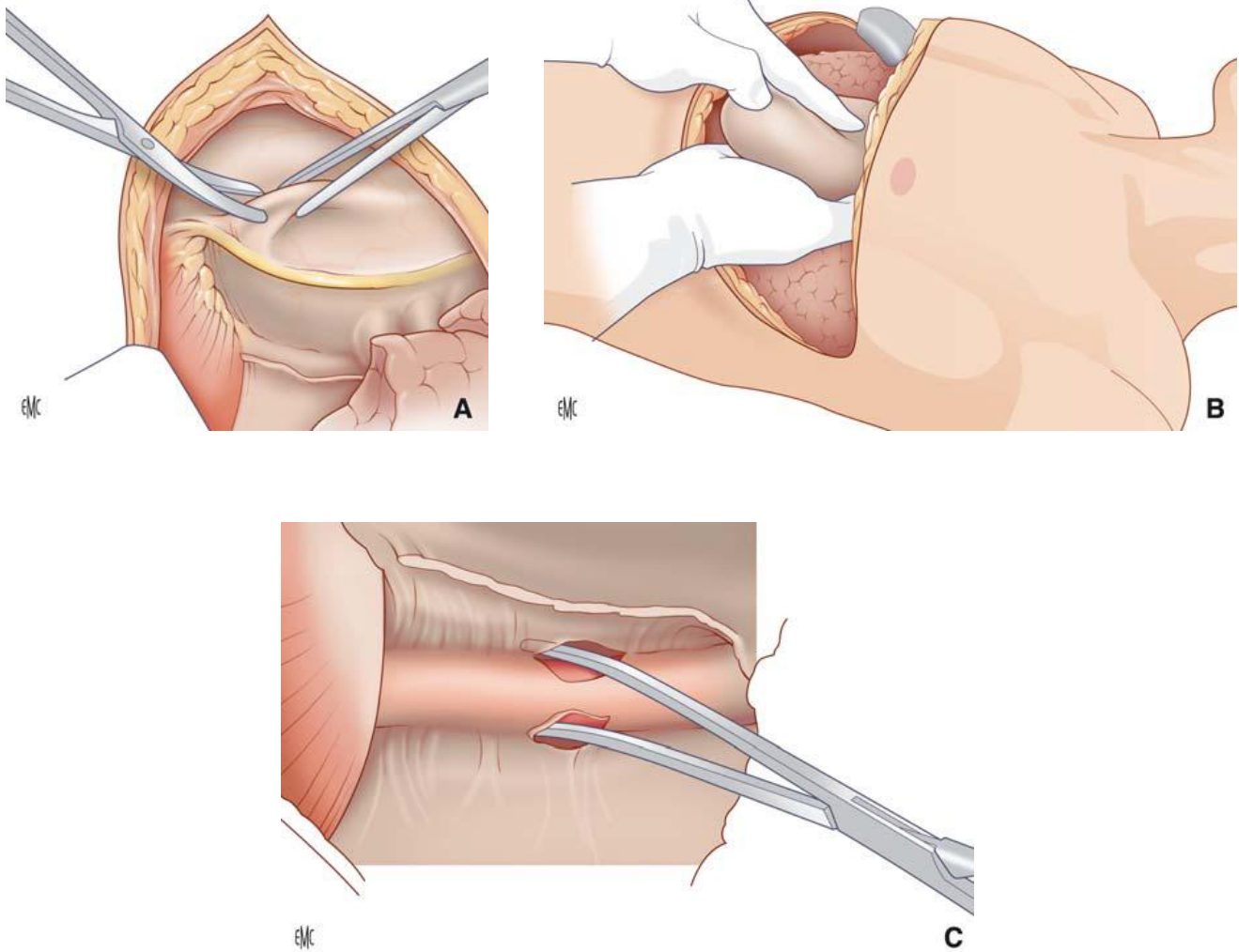


Figure 24 : Thoracotomie antérolatérale : gestes de « ressuscitation » [1]

A. Ouverture du péricarde.

B. Massage cardiaque interne.

C. Clampage de l'aorte thoracique descendante.

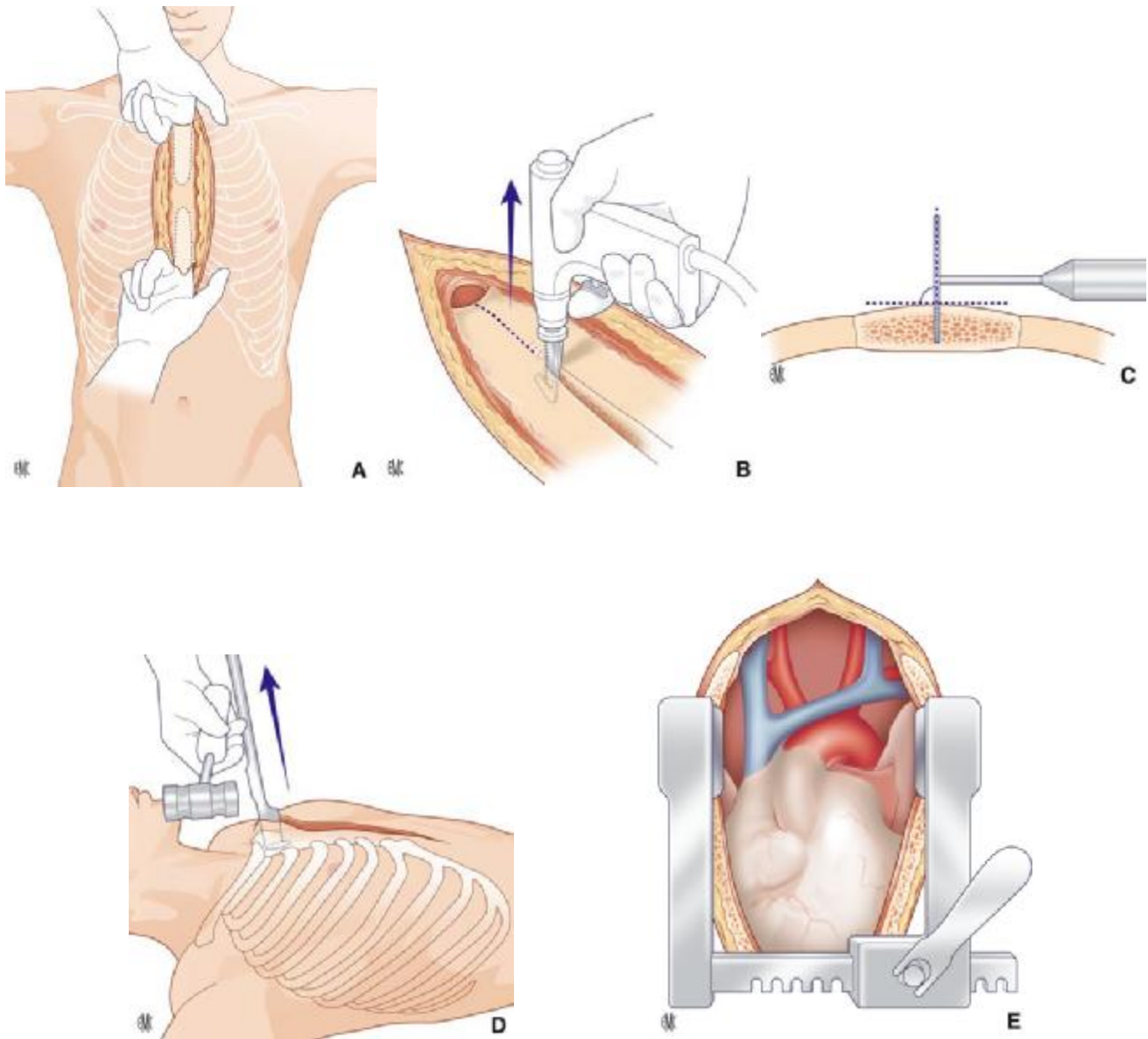


Figure 25 : sternotomie médiane verticale [1]

- A. Libération au bord supérieur et inférieur.
- B. Section à la scie sauteuse.
- C. Section à la scie oscillante.
- D. Section au sternotome.
- E. Exposition par un écarteur.

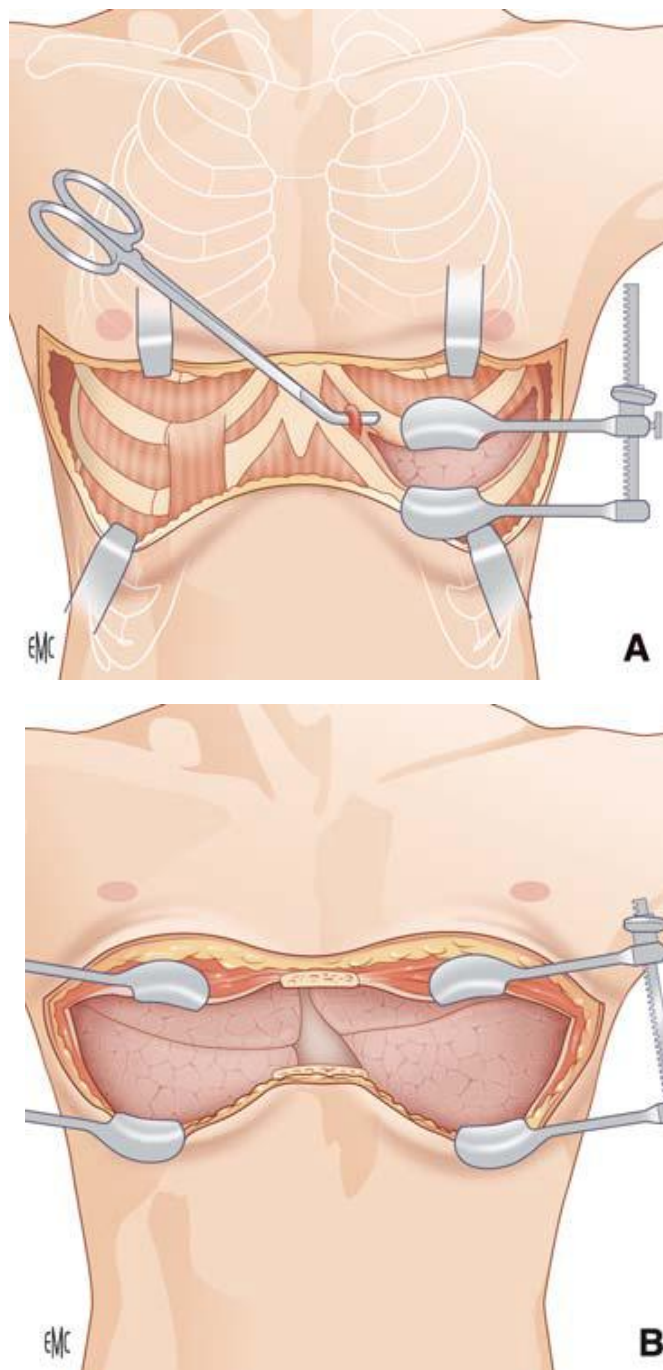


Figure 26 : sternothoracotomie bilatérale transverse [1]

Les indications sont fonction du chirurgien (habitude, matériel disponible), de la blessure (siège, hémithorax associé ou non) et de l'état hémodynamique du blessé (choc, tamponnade). Les indications classiques sont : [1]

- arrêt cardiaque et indication d'une thoracotomie de ressuscitation vraie : thoracotomie antérolatérale gauche ;
- *plaie avec tableau de choc hémorragique* sans certitude de lésion cardiaque (hémithorax massif, orifice latéralisé, pas de signes de tamponnade) : thoracotomie antérolatérale du côté de la plaie. La découverte d'une lésion cardiaque isolée ou associée à une lésion thoracique peut nécessiter un agrandissement par sternotomie plutôt horizontale et bithoracotomie ou par *hemiclamshell* en cas de lésion des vaisseaux sous-claviers ;
- plaie avec signes très évocateurs de *plaie cardiaque* (plaie par arme blanche, tableau de tamponnade avec ou sans choc, plaie médiane, mise en évidence d'un épanchement péricardique) : sternotomie médiane d'emblée ;
- *plaie transaxiale et hémithorax bilatéral*, tableau douteux d'une plaie par balle: thoracotomie bilatérale en débutant par le côté semblant le plus hémorragique et en s'élargissant en bithoracotomie. Pour certains, cette voie tend à totalement remplacer la sternotomie.

*L'élément fondamental n'est pas tant le choix de la voie d'abord initiale que la nécessité impérative de s'élargir immédiatement sans se préoccuper des dégâts pariétaux si la voie choisie ne donne pas un jour suffisant.*

## **B- Patients hémodynamiquement stables ou stabilisés :**

C'est la situation la plus fréquente, ce sont des patients qui, soit d'emblée, soit après la réanimation initiale, ne présentent aucune détresse vitale. Chez ces patients, une seule question se pose : présentent-ils une lésion chirurgicale ? La

prise en charge consiste donc en la réalisation d'un bilan lésionnel exhaustif, clinique et paraclinique. [1,2]

1) Une mise en condition : [8,11,23]

Elle est systématique, avec une position demi assise, un monitoring (TA, SpO2, ECG) et une oxygénation. Ainsi que l'analgésie, qui sera réalisée par paliers successifs : par voie systémique au début (morphine en IV et ibuprofène), si pas d'amélioration on passe à l'analgésie péridurale.

2) Examen clinique : [1, 8, 18]

Au plan clinique, la stabilité du patient permet la réalisation d'un examen complet, de la tête aux pieds, afin de ne pas méconnaître une autre lésion ou des signes physiques passés inaperçus :

Ø Evaluation des fonctions vitales :

- Etat hémodynamique : à la recherche d'une tachycardie qui est un signe précoce du choc hémorragique, une bradycardie paradoxale signe d'imminence d'un collapsus circulatoire, une pâleur cutanéomuqueuse, un pouls rapide et filant, une chute de la TA, une TVJ, un assourdissement des bruits du cœur.
- Etat respiratoire : à la recherche d'une tachypnée >35 c/min qui est un signe en faveur d'une détresse respiratoire, une bradypnée en cas d'hypoxémie sévère, des pauses ventilatoires, des signes de lutte respiratoire, une cyanose, une agitation, un encombrement.
- Etat neurologique : score de Glasgow, la recherche d'une paraplégie, une tétraplégie ou une paralysie du plexus brachial.

Ø Examen thoracique : recherche et analyse des orifices d'entrée et de sortie, avec reconstitution mentale du trajet vulnérant, recherche une plaie soufflante,

un saignement, un emphysème sous cutané et son étendue, un hémithorax distendu immobile, un tympanisme et des anomalies à l'auscultation.

Ø Examen abdominal : la recherche d'une plaie thoracoabdominale ou abdominale associée dont il faut préciser le siège, une contracture ou un ventre de bois.

Ø Examen général : cou, rachis crâne et membres.

### 3) Réanimation immédiate :

Au terme de ce 1<sup>er</sup> bilan clinique, des mesures initiales seront instaurées en cas d'imminence d'une détresse respiratoire ou circulatoire. C'est la réanimation immédiate, qui a comme objectif, le rétablissement d'un état hémodynamique correct (avec une PA > 80-90 mm Hg) et la lutte contre la détresse respiratoire.

Ø Rétablissement de l'hémodynamique : [24,25,26,27,28,29,30,31]

- Mise en place de *deux cathéters de gros calibre aux membres supérieurs*, dont l'un pour mesurer la PVC. Parfois une *voie fémorale* est nécessaire, en particulier devant une plaie de l'aire cardiaque ou lorsqu'on suspecte d'importantes lésions médiastinales, dont le contrôle risque de nécessiter un clampage de la veine cave supérieure.
- *Remplissage* vasculaire par des colloïdes ou des cristalloïdes en cas d'*hypovolémie*, puis transfusion de sang compatible iso groupe iso rhésus.
- Une *autotransfusion* peut être indiquée chez les malades présentant un hémithorax abondant drainé, son principe est de *recueillir* le sang de l'hémithorax et de le *retransfuser* le plus rapidement possible sans limite de quantité, soit par un système non spécifique ( poche à urine stérile) simple, de confection artisanale (figure 27), soit par un système prêt à l'emploi ( inclus dans le kit de drainage Pleurevac®) ou un *appareil de recyclage des aspirations sanglantes* type Cell Saver® (figure 28). C'est une mesure de sauvetage par excellence, car permet de disposer immédiatement d'un sang *autologue, chaud*

et riche en plaquettes et en fibrinogène, mais aussi un moyen d'économie du sang homologue.

- La mise en œuvre d'un monitoring de la PVC et une pression artérielle sanglante, pour contrôler l'efficacité du remplissage
- L'utilisation de drogues vasopressives est discutée, surtout devant l'absence de restauration rapide de la TA par le remplissage vasculaire.
- Un sondage vésical, pour contrôler la diurèse.
- Un contrôle du saignement par : un tamponnement, un pansement gras, ou une hémostase élective à la pince ou par ligature appuyée de vaisseaux pariétaux, après repérage (jamais de pose de pince à l'aveugle).







	<p>2/ Couper le côté le plus étroit du raccord biconique d'environ 1,5 cm</p>		<p>5/ Le dispositif est prêt à être raccordé au drain thoracique dans un premier temps puis le sang recueilli être restitué au patient par voie veineuse.</p>
	<p>1/ Ouvrir le robinet de la poche à urine</p>		<p>4/ Puis introduire le transfuseur dans l'autre côté du raccord,</p>
	<p>Matériel nécessaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une poche à urine vidangeable stérile,</li> <li>• un raccord biconique grand format stérile,</li> <li>• un transfuseur,</li> <li>• un bistouri ou des ciseaux stériles</li> </ul>		<p>3/ Emboîter le côté coupé du raccord dans le robinet de la poche à urine</p>

Figure 27 : Confection artisanale d'un dispositif d'autotransfusion en cas d'hémothorax drainé [29]



Figure 28 : Appareil d'autotransfusion de type Cell saver<sup>®</sup> 5+ [30]

Ø Lutte contre la détresse respiratoire : [11,16,25,32,33,34,35,36]

Souvent traitée par des mesures de réanimation (ponction, drainage, obturation d'un thorax soufflant, intubation oro-trachéale). Seuls certains traumatismes trachéaux (plutôt cervicaux que thoraciques) ou une impossibilité d'intubation nécessitent un abord chirurgical urgent pour *trachéotomie*. Rarement, l'association d'une hémoptysie abondante à un emphysème sous cutané extensif peut faire évoquer une plaie trachéo-bronchique associée à une plaie vasculaire. Une *intubation sélective* par une sonde à double courant (ou par une sonde trachéale poussée en intrabronchique) peut alors être tentée pour mettre le patient à l'abri d'une inondation bronchique controlatérale à la lésion en attendant un geste chirurgical.

- *Restauration d'une ventilation correcte* par :
  - *VNI* : soit par Ventilation Spontanée avec Aide Inspiratoire (VSAI) ou la ventilation en pression positive continue (CPAP) : si détresse respiratoire pure, sans état de choc, sans traumatisme facial ni trouble de conscience, associée à une analgésie efficace. Elle améliore significativement le recrutement alvéolaire et les échanges gazeux, évite le recours à l'intubation diminuant ainsi l'incidence de pneumopathies nosocomiales et réduit le séjour en réanimation. Ses complications sont modestes par rapports à ses bénéfices (distension abdominale, lésions cutané-muqueuses autour du nez).
  - *Intubation trachéale avec ventilation mécanique* : dont l'indication dépend de nombreux paramètres comme l'importance des lésions pulmonaires, le contexte clinique, les lésions traumatiques extra thoraciques associées et la nécessité d'une chirurgie urgente. De manière générale, les critères de *Barone et al.* restent d'excellents points de repère.

Critères d'intubation de Barone et al. [32]

- \* Fréquence ventilatoire  $> 25 \text{ c} \cdot \text{min}^{-1}$
- \* Hypotension artérielle systolique  $< 100 \text{ mm Hg}$
- \* Hypoxémie  $< 60 \text{ mm Hg}$
- \* Hypercapnie  $> 45 \text{ mm Hg}$
- \* Acidose  $\text{pH} < 7,20$
- \* Lésions associées abdominales et/ou neurologiques

• *assurer la vacuité pleurale* : la constatation d'un épanchement pleural gazeux et/ou liquidien sur une radiographie thoracique doit systématiquement entraîner la pose d'un drain thoracique en salle d'urgence. Une parfaite évacuation d'un hémothorax prévient les complications tardives à type de *pyothorax* dont l'incidence est évaluée à 1,6% à 10% avec complications respiratoires chez 10% des malades, ou de *fibrothorax* résultant de l'organisation et du cloisonnement progressif d'une poche pleurale, empêchant la réexpansion du poumon à l'origine de trouble restrictif.

Le drainage thoracique [33,34,35,36]

1. Sites du drainage (figure 29) : Deux sites sont préconisés : soit antérieur au niveau du 2<sup>ème</sup> EIC sur la ligne médio claviculaire, ou axillaire au niveau du 4-5<sup>ème</sup> EIC sur la ligne axillaire moyenne. Le drain ne doit *jamais être mis au-dessous du*

*niveau des mamelons* (risque de lésions diaphragmatique, splénique, ou hépatique), ou dans un orifice de plaie, car il risque de relancer un saignement. Le drainage axillaire est généralement préféré en situation d'urgence, car il est facile et rapide à exécuter, d'autant plus qu'il évite de traverser le grand pectoral et le sein chez la femme.

S'il y a indication de drainage thoracique, celui-ci doit être *mis en place avant la réalisation d'une TDM thoracique*. Cela évite d'avoir parfois à interrompre un examen TDM pour mettre un drain en urgence devant la décompensation d'un épanchement pleural. En outre cela *améliore la rentabilité* de cet examen en permettant d'explorer un poumon réexpandu et en évaluant en même temps l'efficacité du drainage mis en place.

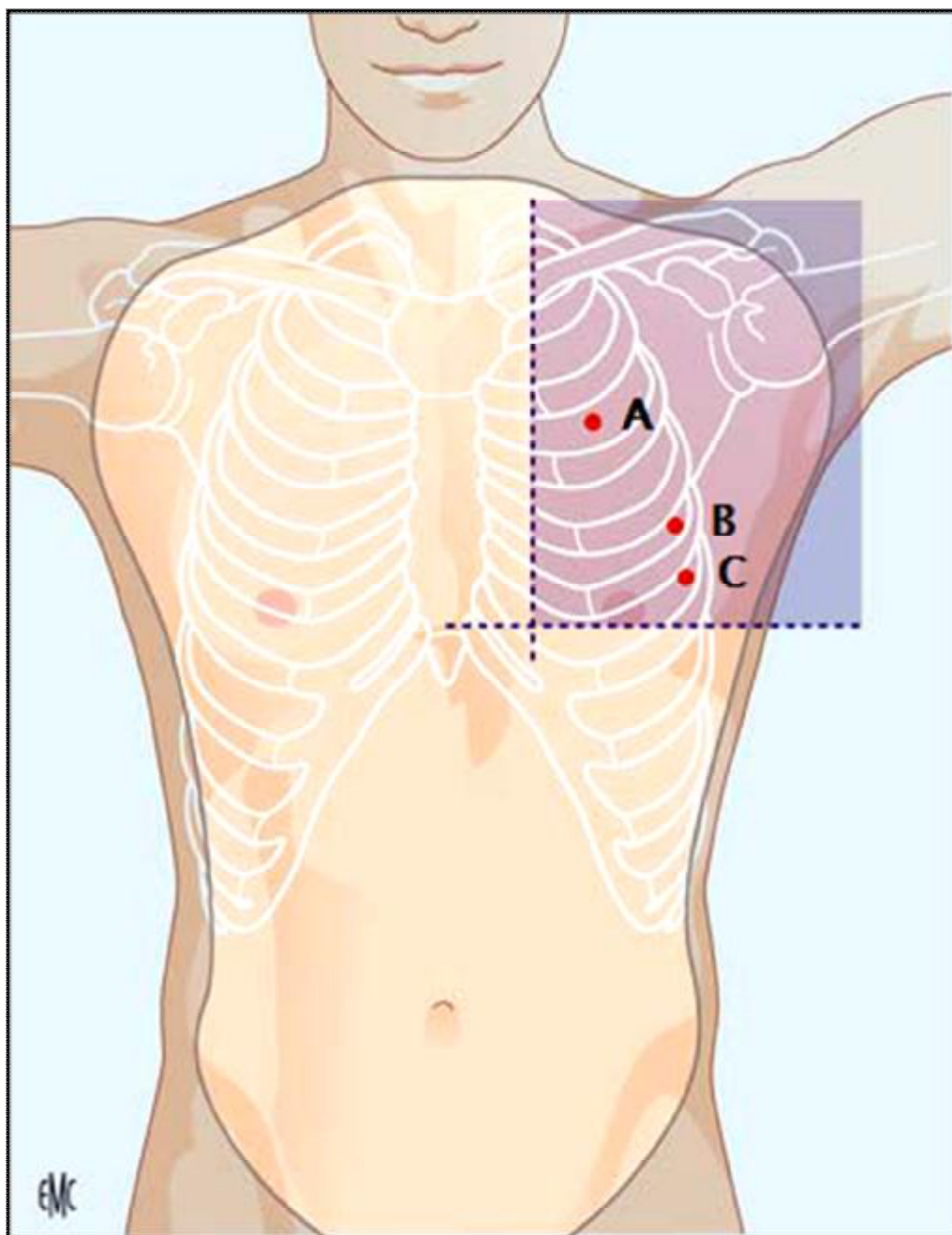


Figure 29 : Sites d'insertion du drain pleural. [1]

A. voie antérieure (2<sup>ème</sup> EIC).

B et C. voies axillaires (4<sup>ème</sup> ou 5<sup>ème</sup> EIC).

2. Technique : plusieurs étapes dont chacune a son importance dans le geste :  
(figures 30 à 40)

- On commence par un repérage de l'espace, suivi d'une désinfection cutanée.
- Installation de champ stérile de préférence troué.
- Anesthésie locale, à l'aiguille fine de l'ensemble des plans (en insistant sur la peau, le périoste et la plèvre pariétale) par de la Xylocaïne 1 ou 2 %. Une ponction exploratrice préalable (seringue en aspiration) tout en rasant le bord supérieur de la côte inférieure, confirme la bonne position et la nature de l'épanchement.
- L'incision cutanée est réalisée au bistouri à lame droite parallèlement à la côte inférieure de l'espace intercostal choisi, elle doit être adaptée à la taille du drain.
- La dissection des différents plans jusqu'à la plèvre doit se faire à la pince mousse (type Kelly) ou au trocart de Monod®.
- L'introduction d'un drain-trocart à mandrin interne (type Joly®), ou un trocart à mandrin externe (type Monod®), qui sera dirigé en haut et en arrière.
- La fixation du drain à la peau.
- La pose d'un fil en U (d'attente), pour assurer l'étanchéité de la paroi à l'ablation du drain.

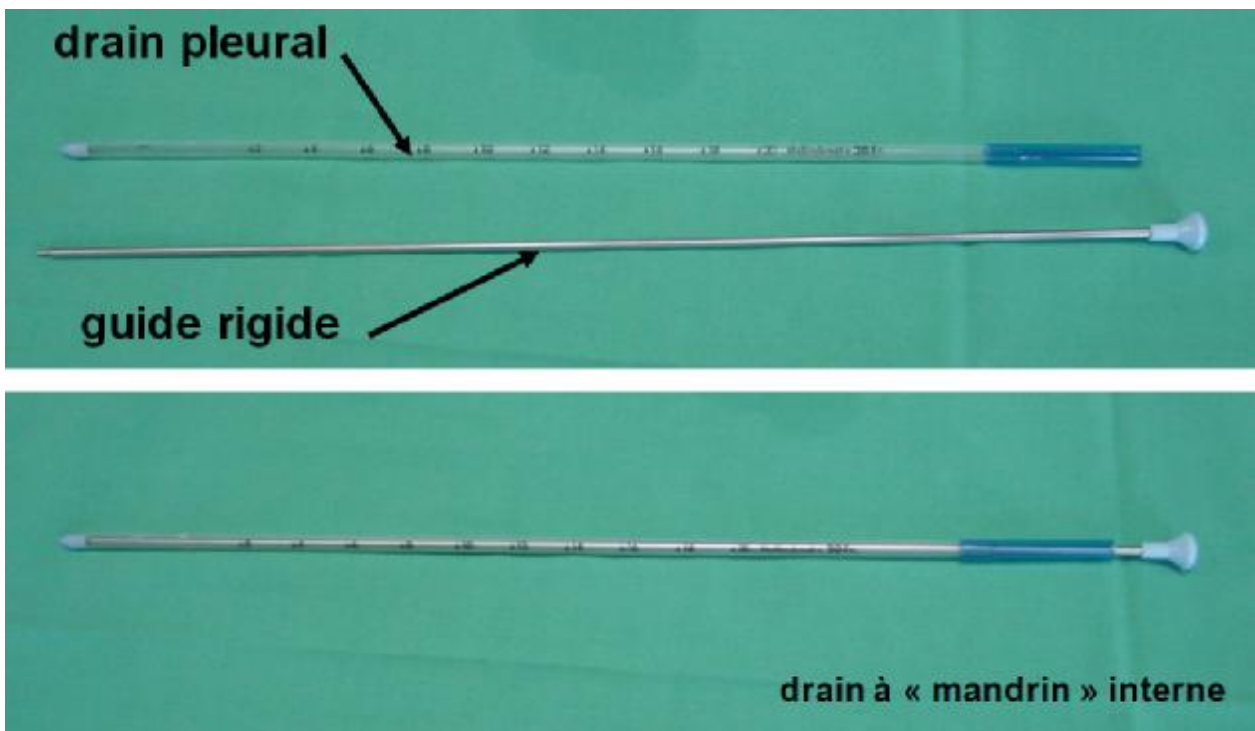


Figure 30 : drain à mandrin interne  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

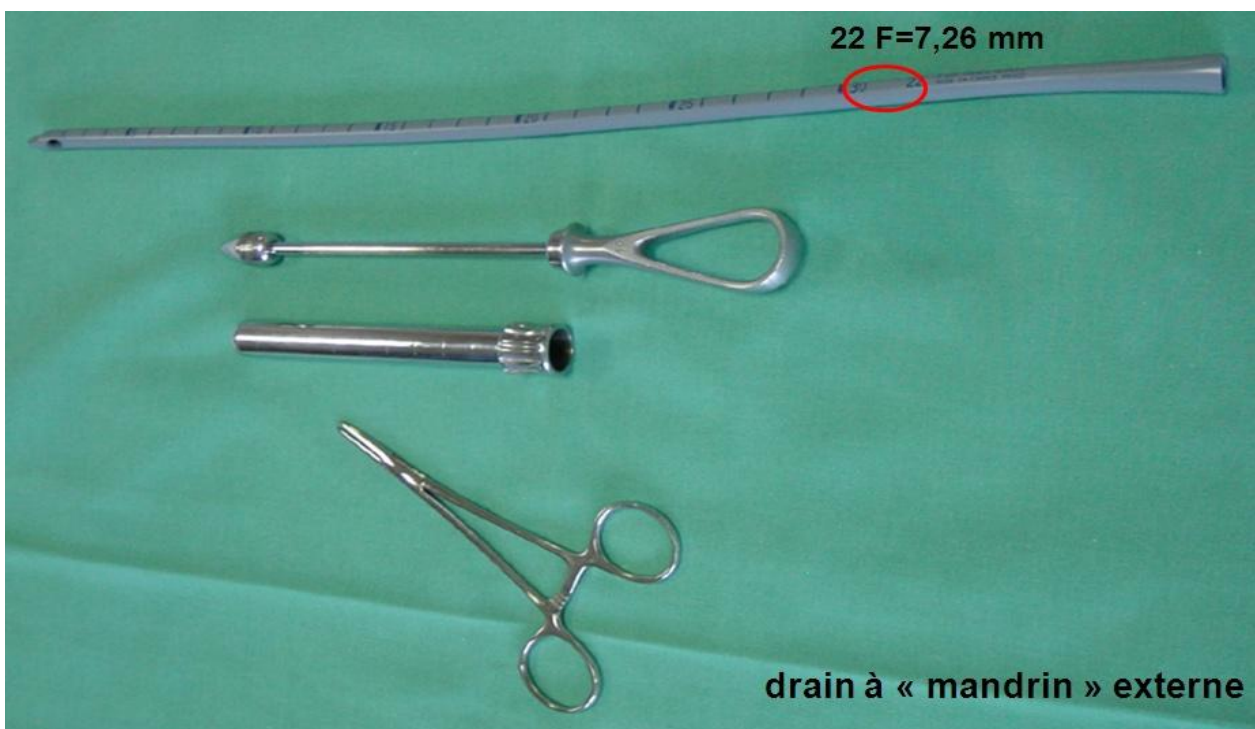


Figure 31 : drain à mandrin externe  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

3. Système de drainage : Le drain thoracique sera immédiatement connecté à l'unité de drainage, qui doit être efficace, et irréversible c'est-à-dire qu'elle doit empêcher toute rentrée intempestive d'air ou de liquide dans la plèvre : elle ne doit fonctionner que dans un seul sens. Plusieurs systèmes peuvent être utilisés, notamment des systèmes d'aspiration, un simple siphonage ou une valve unidirectionnelle de Heimlich.

Ø Le drainage thoracique doit répondre à 5 règles : *stérilité, déclivité, étanchéité, perméabilité et aspiration.*

4. Radiographie thoracique : permet de vérifier la position du drain et la réexpansion pulmonaire.

5. Surveillance :

- La prévention du *pyothorax* n'est pas significativement influencée par l'utilisation systématique d'*antibiotiques* lors de la pose des drains qui *ne doit pas être recommandée*. Par contre l'*analgesie* est systématique avant le drainage même.
- Fréquence respiratoire, amplitude, SpO2, respirateur,
- Pouls, TA, NFS, température,
- Aspect des téguments: coloration, sueurs,
- agitation, douleur,
- Radio pulmonaire, auscultation pulmonaire,
- Surveillance locale : cutanée, pansement, contrôle de la fixation du drain, étanchéité,
- Contrôle de la présence du bullage, Surveillance du degré d'aspiration,
- Quantité du sang drainé au début puis son débit.

Ø Autres gestes : Sonde vésicale, sonde gastrique, etc.



Figure 32: technique de drainage (Axillaire gauche): installation de champ stérile. (Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 33: technique de drainage : incision cutanée.  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 34: technique de drainage : dissection à la pince mousse  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 35: technique de drainage : introduction du trocart à mandrin externe. (Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 36: technique de drainage : direction en haut et en arrière du mandrin. (Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 37: technique de drainage : introduction du drain.  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 38: technique de drainage : clampage du drain et ablation du mandrin. (Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 39: technique de drainage : fixation du drain à la peau par une boucle. (Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 40: technique de drainage : pose d'un fil en U ou bourse (fil d'attente). (Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

4) Examens complémentaires : [1,2,8,17,18,37,38]

La stabilité hémodynamique et respiratoire de ces malades, permet de réaliser un bilan minimal :

Ø Bilan sanguin : NFS, groupage, TP-TCK et la gazométrie artérielle qui permet d'évaluer l'hypoxie.

Ø Radiographie thoracique : avec 2 clichés de face et profil, positionnels, en expiration forcée en cas de besoin. Elle permet de renseigner sur la présence d'un épanchement nécessitant un drainage, d'apprécier la violence du traumatisme, d'envisager certaines complications (contusion pulmonaire, plaie diaphragmatique). Cet examen réalisé dans les conditions de l'urgence est toutefois jugé d'une sensibilité médiocre pour la détection des épanchements thoraciques minimes, des lésions parenchymateuses, vasculaires et des lésions diaphragmatiques.

Ø Echographie thoraco-abdominale : écourtée, par la procédure *FAST* (Focused assesment with sonography for trauma) qui est un examen échographique standardisé qui recherche exclusivement des épanchements « *3P* » : *péricardique*, *péritonéal* et *pleural*, ou *EFAST* (Extended FAST) = FAST+ 2 coupes thoraciques antérieures à la recherche de pneumothorax. C'est une technique réalisée au chevet du malade dont les résultats sont immédiatement disponibles, mais qui nécessite *un opérateur entraîné et rompu à cette technique*.

Ø TDM thoracique ou thoracoabdominopelvienne injectée +/- ingestion d'hydrosolubles : réalisée *systématiquement* chez les patients *hémodynamiquement stables ou stabilisés*, elle permet une analyse plus sensible que les autres examens pour les lésions intrathoraciques, et en particulier en ce qui concerne l'évaluation des lésions parenchymateuses, les

épanchements gazeux, liquidiens et les lésions des gros vaisseaux. Ceci grâce aux nouvelles *machines multibarettes*, permettant l'acquisition des coupes jointives, rapides. L'analyse permet une étude avec des fenêtres parenchymateuses, osseuses, médiastinales de manières axiales, mais aussi avec des reconstructions coronales et sagittales, améliorant le rendement de détection des lésions de l'aorte, de l'arbre trachéo-bronchique, du diaphragme et du squelette thoracique. En matière de plaies par projectile et en particulier de *polycrissage* par éclats, cet examen est particulièrement précieux pour situer avec précision la *profondeur de chaque éclat*.

Ø Le choix entre TDM et échographie dépend de l'état hémodynamique du patient, ainsi 3 *catégories* de blessés sont possibles :

- *Patient instable* avec forte suspicion de saignement : *EFAST d'emblée* (plus rapide que la TDM et réalisable au lit du malade).
- *Patient stable* avec forte suspicion de saignement : *TDM d'emblée*.
- Patient stable sans suspicion de lésions : TDM ou EFAST.

Ø ECG : peut mettre en évidence un trouble de la conduction en cas d'atteinte septale du cœur.

Au terme de ce bilan, d'autres examens plus spécifiques peuvent s'ajouter selon l'orientation.

Ø Endoscopie bronchique : permet le diagnostic des plaies trachéobronchiques et la réalisation de toilette bronchique (fibroaspiration).

Ø opacification œsophagienne : diagnostic des lésions œsophagiennes, si négative une endoscopie œsophagienne peut être réalisée.

Ø Echographie trans-œsophagienne : suspicion de lésions cardiaque ou aortique.

Ø Artériographie : en cas d'hémomédiastin sans hémopéricarde.

5) Indications chirurgicales chez les blessés stables: [1,2,18]

L'indication chirurgicale découle de l'examen clinique, des examens complémentaires, des données du drainage pleural et de l'évolution du blessé. On peut distinguer des indications immédiates et des indications différées qui sont résumées dans le (tableau 1).

Tableau 1 : Indications chirurgicales devant un traumatisme thoracique chez un blessé stable. [1]

Signes cliniques	Traumatisme pénétrant	Traumatisme fermé	Voie d'abord	Moment de la chirurgie
Hémothorax abondant > 1,5l (1l pour certains auteurs)	Oui	Oui	Thoracotomie ou thoracoscopie	j0
Hémothorax persistant > 300cm <sup>3</sup> /h (200 cm <sup>3</sup> )	Oui	Oui	Thoracotomie ou thoracoscopie	j0
Lésion diaphragmatique évidente	Oui	Oui	Laparotomie ou laparoscopie et/ou thoracoscopie ou thoracotomie	j0 ou j1 (si pas de lésions abdominales)
Lésion pariétale	Oui (perte de substance)	Discutée (certains volets)	Thoracotomie	j0 : lésions ouvertes j1 à j4 : volets
Lésions trachéobronchiques	Oui, rares	Oui	Thoracotomie	j0
Lésion du cœur	Oui	Oui	Thoracotomie/sternotomie	j0
Lésion des gros vaisseaux	Oui	Oui	Thoracotomie/sternotomie ou traitement endovasculaire	Plaies=j0 Traumatisme fermé=geste différé parfois (aorte)
Lésion œsophagienne	Oui	?	Thoracotomie	j0
Suspicion de lésion diaphragmatique	Oui	Oui	Thoracoscopie (ou thoracotomie)	j0 ou j1
Suspicion de lésion du cœur	Oui	Oui (rare)	Voie sous-xiphoidienne, thoracoscopie, sternotomie	j0
Hémothorax résiduel	Oui	Oui	Thoracoscopie	j3 à j7
Bullage persistant	Oui	Oui	Thoracoscopie	j3 à j7

# Indications et Timing de la chirurgie dans les plaies thoraciques

## I- Thoracotomie d'extrême urgence : [1,2,18]

- Défaillance hémodynamique avec arrêt cardiaque aux urgences ;
- Tamponnade cardiaque ;
- Hémothorax massif.

## II- Thoracotomie en urgence ou semi-urgence (j0-j1) : [1,2,18]

- Instabilité hémodynamique ;
- Fuites d'air massives ;
- Plaie pulmonaire entraînant :
  - Hémothorax > 200 à 300 cc/h pendant 3 ou 4 heures, ou drainage initial > 1,5 litres)
  - Bullage abondant
  - Embolie gazeuse
- Pneumomédiastin évolutif ;
- Hémomédiastin évolutif ;
- Plaie trachéobronchique, œsophagienne ou diaphragmatique sans lésion abdominale ;
- Plaie ouverte de la paroi thoracique : perte de substance importante.

### III- Thoracotomie tardive : [1,2,18]

- Caillots intrathoraciques associés ou non à un fibrothorax ;
- Chylothorax résistant au traitement médical ;
- Fistule artério-veineuse traumatique ;
- Empyème pleural;
- Plaie trachéobronchique non détectée initialement ;
- Fistule trachéo-œsophagienne ;
- Complications de la thoracotomie initiale.

### IV- Thoracoscopie : [1,39,40,41,42,43,44,45] ; (tableau 2) ; (figure41)

Doit être réalisée chez un *patient stable, jamais en urgence*. Certaines conditions doivent être respectées :

- L'instabilité hémodynamique est une contre-indication absolue à la thoracoscopie ;
- Une intubation sélective par une sonde à double courant est indispensable ;
- Toujours envisager une conversion en thoracotomie ou laparotomie et préférer le décubitus dorsal latéralisé au moindre doute ;
- Ne pas utiliser la plaie pour mettre en place le premier trocart ;
- La plaie ou un orifice de drain peuvent être utilisés pour les trocarts suivants ;
- La réparation d'une plaie du diaphragme est souvent plus facile par une petite thoracotomie centrée sur la lésion.

#### Ø Les principales indications sont :

- Plaie diaphragmatique : diagnostic et traitement ;
- Hémorragie mineure persistante ;
- Hémothorax mal drainé : décaillotage ;
- Empyème ou pyothorax ;
- Chylothorax ;
- Corps étranger ;
- Fuites aériennes persistantes.

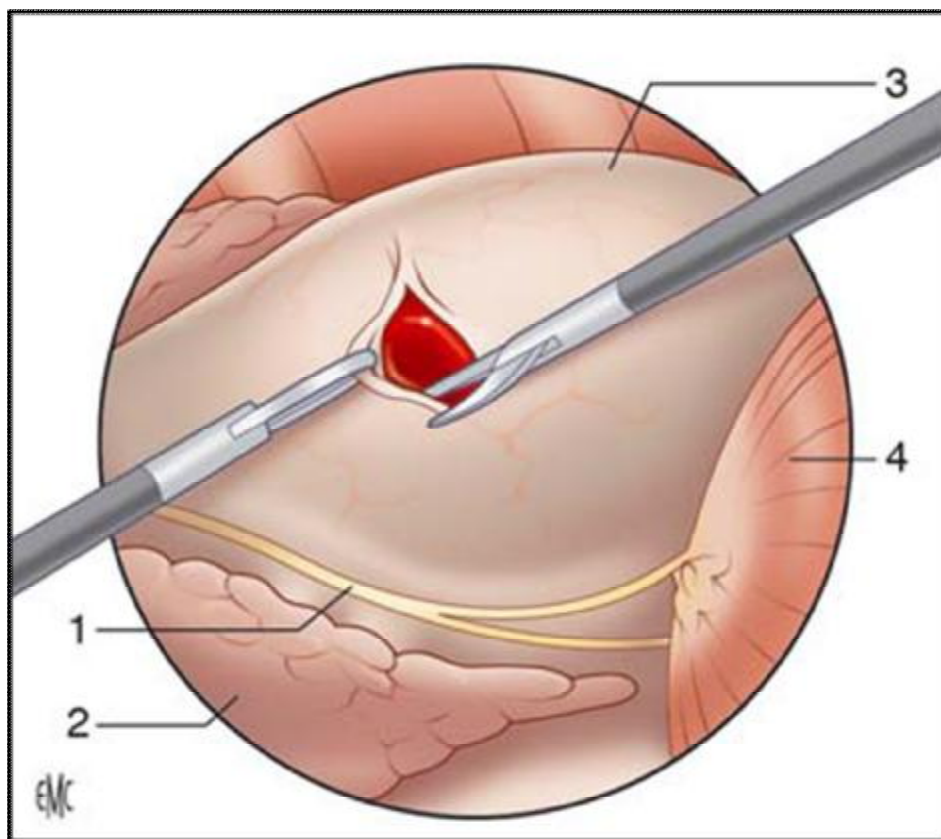


Figure 41: fenêtre péricardique par thoracoscopie. 1. Nerve phrénique ;  
2. Poumon vide ; 3. Péricarde ; 4. Diaphragme.

## V- chirurgie réparatrice extrathoracique : [1,2]

Concerne les plaies des zones frontières :

- Cervicotomie : plaie vasculaire, trachéale ou œsophagienne.
- Laparotomie : plaie de la rate, de l'estomac ou d'un organe creux abdominal.

Chez un patient instable avec pénétration thoracique et abdominale évidente, le problème difficile et toujours débattu est de choisir entre un abord thoracique premier ou un abord abdominal premier. Dans une étude s'intéressant aux plaies thoraco abdominales, un tiers des patients ont eu une double voie d'abord, dans près 50% des cas, le premier abord n'était pas le bon. Cela souligne la nécessité d'aborder au plus vite l'autre cavité si le premier abord n'est pas suffisant. Quelle que soit la voie d'abord thoracique choisie initialement l'abord abdominal est une laparotomie médiane xiphopubienne. Si le premier abord a été une laparotomie, l'abord thoracique sera une des voies décrites précédemment. La thoracophréno-laparotomie est à éviter, car elle est longue à réaliser et à fermer, gênant la réalisation d'un *packing* hépatique à droite.

Si arrêt cardiaque, avec hémithorax massif extériorisé par un drain, en l'absence de signes abdominaux cliniques et échographiques, l'abord initial est thoracique, suivi systématiquement d'un abord abdominal.

Dans les autres cas associant un hémithorax et un hémopéritoine, l'abord initial est plutôt abdominal. Dans les plaies basithoraciques droites, il faut garder à l'esprit qu'un hémithorax peut être dû à une plaie du foie qui se déverse dans le thorax par la plaie du diaphragme.

Tableau 2 : Indications de la thoracoscopie dans les traumatismes pénétrants du thorax. [1]

Blessé stable	Moment de la Thoracoscopie	Thoracoscopie diagnostique ou thérapeutique	Indication	Position
Hémothorax abondant et/ou persistant	Immédiate	Diagnostique : exploration complète, origine de l'hémorragie. Thérapeutique: évacuation de l'hémothorax, hémostase.	Discutée, avec prudence en particulier pour un hémothorax persistant	Décubitus dorsal
Hémothorax résiduel	Retardée (3 <sup>e</sup> au 7 <sup>e</sup> jour)	Thérapeutique	Bien reconnue	Décubitus latéral
Bullage persistant	Retardée (après le 3 <sup>e</sup> jour)	Thérapeutique	Bien reconnue	Décubitus latéral
Suspicion de plaie du diaphragme	Immédiate	Diagnostique Thérapeutique (parfois)	Bien reconnue	Décubitus dorsal (latéral si retardé et pas d'abord abdominal prévu)
Suspicion d'hémopéricarde	Immédiate	Diagnostique (conversion si hémopéricarde)	Discutée, avec prudence	Décubitus dorsal
Empyème post-traumatique	Retardée, mais avant 14 jours	Thérapeutique	Bien reconnue si précoce	Décubitus latéral
Corps étranger	Immédiate Retardée	Thérapeutique	Reconnue	Décubitus latéral ou dorsal
Chylothorax	Retardée	Thérapeutique	Reconnue, rare	Décubitus latérale

## BILAN LESIONNEL ET TRAITEMENTS

### I- Les plaies pariétales : [1,2, 46, 47, 48]

Les lésions de la paroi thoracique incluent les simples lésions de la peau et des tissus mous, les sections de côtes mais aussi les défauts pariétaux massifs comme ceux observés dans les plaies par armes de chasse ou par explosifs, et qui peuvent réaliser des aspects spectaculaires et graves, on décrit parmi eux : la thoracotomie traumatique, la perte de substance ou avulsion pariétale, le volet ouvert et la fausse hernie du poumon. Indépendamment des lésions sous-jacentes, ces lésions pariétales entraînent une *insuffisance respiratoire aiguë d'origine mécanique*.

Dans certains cas, la plaie est tellement importante qu'elle met en communication évidente la cavité pleurale et l'air extérieur (pneumothorax ouvert). Le signe révélateur de la plaie dite -à thorax ouvert- est la *traumatopnée*, caractérisée par l'issue d'air et de sang par la plaie au moment de l'expiration et l'aspiration d'air à chaque inspiration. Par ce mécanisme se constitue un pneumothorax sous pression, à clapet c'est la *plaie soufflante*.

Les lésions de la paroi thoracique incluent aussi les lésions des vaisseaux intercostaux et des vaisseaux mammaires internes dont le *saignement* peut s'extérioriser mais aussi être responsable d'hémithorax, souvent abondants.

### Le traitement :

- Pour les plaies soufflantes, il est nécessaire d'obturer l'orifice, cependant cette obturation ne doit pas être hermétique sous peine de créer un pneumothorax compressif, il faut donc soit utiliser des pansements non étanches ce qui peut être réalisé en préhospitalier (pansement fermé sur trois côtés, constituant une valve qui laisse sortir l'air sous pression mais empêche son entrée par la brèche thoracique),

soit plutôt systématiquement associer un drainage pleural qui préviendra ce pneumothorax compressif. (figure 42)

- Hémostase des lésions pariétales :

- Devant un hémithorax massif, qui peut être simplement provoqué par la plaie d'une artère intercostale ou mammaire interne, l'hémostase est faite par une ligature de l'artère par un point en X sur chaque extrémité.

- Les gros délabrements pariétaux, en particulier postérieurs, sont des lésions graves difficiles à traiter. L'hémorragie est à la fois provoquée par les vaisseaux pariétaux, les muscles et les fragments osseux. Si l'hémostase élective ne peut être obtenue rapidement, on peut recourir à un « *packing* » par des compresses hémostatiques, des colles ou des poudres hémostatiques (Surgicel®, Floseal®, Hemostase MPH®), éventuellement associées à des champs abdominaux tassés et fixés par des points. Dans ce cas, un deuxième temps opératoire est nécessaire pour l'ablation de ces champs.

- La réparation des lésions délabrantes de la paroi se fait en deux plans : le grill costal puis le plan musculocutané :

- Au niveau du grill costal, la perte de substance est souvent limitée et la fermeture se fait par des sutures musculaires, des rapprochements des côtes par des points sus- et sous-jacents aux côtes et éventuellement par de simples ostéosynthèses costales au fil de Vicryl®, permettant de reconstituer approximativement la paroi. Dans le contexte toujours septique des plaies pénétrantes, il est préférable d'éviter le recours à des matériaux prothétiques non résorbables pour obturer une perte de substance costale. Il n'est pas souhaitable non plus d'utiliser des matériaux d'ostéosynthèse (agrafes, attelles, etc.). Un treillis de matériau non résorbable type Vicryl®, tendu et fixé par des points sur les bords d'une éventuelle perte de substance du grill costal, peut aider à la fermeture.

- Au-dessus du gril costal l'étanchéité de la paroi peut être facilitée par la mobilisation des muscles de proximité. S'il existe une importante perte de substance musculaire et cutanée, le recours à des mobilisations musculaires ou à des artifices de chirurgie plastique est plus rare. Si la perte de substance ne permet pas une fermeture directe, l'utilisation de pansement à pression négative peut être un recours intéressant pour réaliser une fermeture provisoire en réalisant une aspiration douce (- 50 cm) pour ne pas interférer avec l'aspiration du drain pleural qui reste indispensable. L'utilisation de ces pansements à pression négative permet de passer un cap, de limiter l'infection, et de recourir secondairement à des gestes de chirurgie plastique. Ils peuvent être soit des dispositifs de l'industrie (type VAC®, KCI® ou Smith et Nephew®), soit des pansements fabriqués avec des compresses, des films adhésifs et un dispositif d'aspiration.

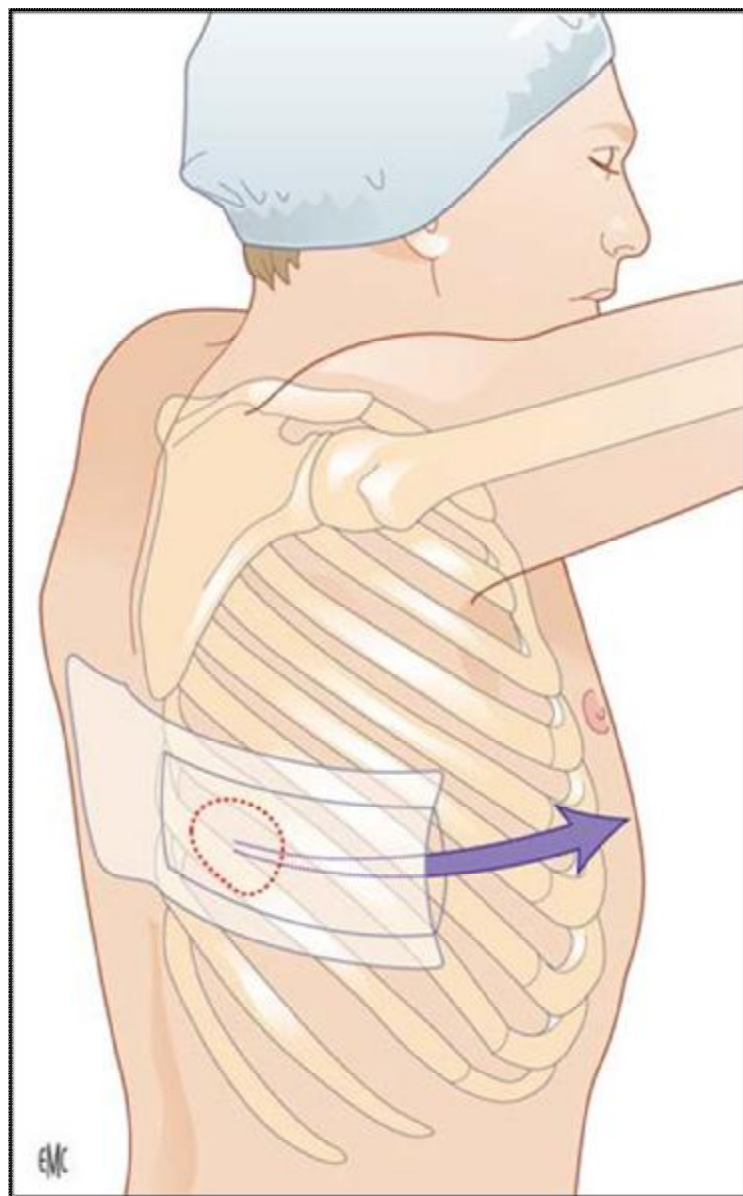


Figure 42 : pansement fermé sur trois cotés pour un thorax soufflant. [1]

## II- Les plaies pleurales :

La plèvre, malgré sa résistance est fréquemment lésée au cours des plaies du thorax, sa lésion va conduire à la constitution d'un épanchement qui peut être de nature aérique, liquidienne ou associés, dont la quantité va déterminer la gravité.

### A- Pneumothorax : [1,2,47,48]

La constitution du pneumothorax peut être précoce, dès les premières minutes ou heures du traumatisme mais son apparition tardive au cours d'une séance de kinésithérapie ou de ventilation assistée est possible.

#### 1. Clinique :

Cliniquement le pneumothorax peut être muet, car de faible importance, mais son aggravation secondaire est possible. Les signes fonctionnels sont représentés essentiellement par une douleur thoracique latéralisée à type de coup de poignard et une dyspnée de gravité variable qui doit attirer l'attention. L'examen respiratoire recherchera un syndrome d'épanchement gazeux avec diminution voire disparition des vibrations vocales, un tympanisme et diminution ou disparition du murmure vésiculaire.

Dans les cas extrêmes il peut s'agir d'un véritable tableau de tamponnade, avec détresse respiratoire et état de choc. Outre le syndrome gazeux les signes droits sont représentés essentiellement par une turgescence des veines jugulaires et une hypotension, c'est *la tamponnade gazeuse*.

#### 2. Imagerie :

Les signes radiologiques du pneumothorax dépendent de son importance et des conditions de réalisation du cliché.

##### - Radiographie standard :

En position debout le pneumothorax est visible au niveau de l'apex, débordant plus ou moins en région axillaire ou latéro-basale. C'est une clarté aérique

périphérique, dépourvue de structure vasculaire et limitée à l'intérieur par une opacité linéaire correspondant à la plèvre viscérale. Le décollement pleural peut se poursuivre à la plèvre médiastinale. En fonction de son importance, le parenchyme pulmonaire sous-jacent est plus ou moins collabé, parfois réduit à un moignon en région hilare. Au moindre doute, si l'état du patient le permet, un cliché en expiration sera réalisé. Parfois le diagnostic est difficile devant un pneumothorax de faible quantité et/ou antérieur.

- L'échographie :

Son indication dans ce contexte, est limitée aux malades hospitalisés au service de réanimation. L'échographie sait reconnaître le glissement de la plèvre viscérale sur la plèvre pariétale lors des mouvements respiratoires. En cas de pneumothorax, le frottement des deux feuillets disparaît et l'on observe un aspect figé de la plèvre.

- La tomodensitométrie :

D'indication peu fréquente devant un pneumothorax isolé, toutefois la tomodensitométrie permet :

- le diagnostic des épanchements aériques pleuraux minimes de détection difficile sur les radiographies standards, essentiellement d'un grand apport avant l'instauration d'une ventilation assistée.
- de faire la différence entre pneumothorax antéro-interne et pneumomédiastin.
- Permet d'expliquer par la malposition du drain pleural un pneumothorax persistant.

3. Traitement :

Le drainage pleural est le traitement de 1<sup>ère</sup> intention du pneumothorax post traumatique, même s'il est minime, à la différence du pneumothorax spontané, vu le risque de complication (aggravation spontanée ou l'instauration d'une ventilation invasive)

Les indications chirurgicales restent rares, toutefois devant la persistance d'un bullage important avec non retour du poumon à la paroi, une exploration chirurgicale vidéo-assistée peut être envisagée.

Dans le cas de pneumothorax compressif (tamponnade gazeuse) révélé par un signe de gravité, respiratoire ou hémodynamique, le diagnostic doit être fait le plus rapidement possible, au mieux sur les lieux de l'accident par l'examen clinique, dans ce cas une exsufflation à l'aiguille est indispensable.

## B- les épanchements liquidiens : [1,2,47,48,49,50]

Les collections liquidiennes post-traumatiques peuvent être constituées de sang, de lymphe (plaie du canal thoracique), de bile (plaie thoraco-abdominale avec fistule bilio-thoracique) ou de liquide céphalo-rachidien (en cas de plaie dure-mérienne).

L'hémithorax se définit par la présence de sang dans l'espace intrapleurale, il est associé à un pneumothorax dans 25% des cas. Il se constitue généralement à la suite d'une plaie des vaisseaux intercostaux, diaphragmatiques, médiastinaux ou musculaires, le sang peut également provenir des viscères abdominaux à travers une brèche diaphragmatique comme la rate et le foie. Les vaisseaux intrapulmonaires ont une proportion moindre à induire des hémithorax en raison du système à basse pression auquel ils appartiennent. [49,50]

### 1. Clinique :

Les signes fonctionnels sont représentés par la douleur, et la dyspnée. L'examen trouvera un syndrome d'épanchement liquidien avec diminution ou disparition des vibrations vocales, du murmure vésiculaire et une matité à la percussion. L'examen clinique peut être normal.

## 2. Imagerie :

### - Radiographie standard :

L'hémothorax est détectable sur le cliché thoracique à partir de 200 à 300 ml.

- En position debout : il peut s'agir en fonction de la quantité du sang, d'un comblement du cul de sac costo-diaphragmatique, une opacité basale à limites internes concaves en dedans, ou une opacité hémithoracique complète.

- En décubitus dorsal : sa sémiologie est là aussi fonction de son abondance.

è Epanchement de faible abondance : augmentation homogène de l'opacité d'un hémithorax avec visibilité des vaisseaux, perte de visibilité des contours diaphragmatiques, émoussement d'un cul de sac costo-diaphragmatique, coiffe apicale, surélévation apparente de la coupole diaphragmatique, diminution de la visibilité des vaisseaux lobaires inférieurs, élargissement de la petite scissure.

è Epanchement de moyenne abondance : écartement de la ligne paravertébrale.

è Epanchement de grande abondance : asymétrie de transparence des poumons, hémithorax opaque avec refoulement du médiastin.

### - La tomodensitométrie :

La tomodensitométrie (TDM) est très sensible pour la détection de petites collections pleurales. De plus, la mensuration des coefficients d'atténuation de ces collections fournit une indication quant à leur nature.

Devant une diminution de transparence basale mal expliquée par le cliché standard, la TDM est indiquée permettant la distinction entre une condensation parenchymateuse, un épanchement liquidien ou un hématome de la paroi thoracique. L'injection de produit de contraste permet de distinguer le parenchyme tassé qui se rehausse de l'épanchement qui reste inchangé (*Split pleural sign*). [23]

## 3. traitement :

Le drainage pleural est le traitement initial de l'hémothorax, avec auto transfusion du sang recueilli, la chirurgie n'est indiquée que si ce drainage ramène

plus de 1500 à 2000 ml d'emblée ou plus de 200 à 300 ml/h pendant 3 à 4h de sang rouge.

### C- les épanchements mixtes :

L'hémopneumothorax est la lésion la plus fréquente. Il traduit une plaie du parenchyme pulmonaire dans la majorité des cas et sa gestion est identique à celle de l'hémothorax.

### III- Les plaies pulmonaires : [1,2,46,48,51,52,53,54,55]

Ce sont des *plaies parenchymateuses siégeant au delà des bronches segmentaires*. La lacération pulmonaire est la lésion parenchymateuse la plus fréquente, elle correspond au trajet de l'agent vulnérant, elle est souvent associée à une contusion, elle entraîne une hémorragie intra-alvéolaire et elle se traduit cliniquement par une hémoptysie et un emphysème sous cutané. Les autres lésions à type d'hématome ou kyste pulmonaires sont très rares.

Les plaies parenchymateuses exposent à *deux* types de complications secondaires pouvant compromettre le pronostic vital :

- *L'hémopneumothorax* qui peut entraîner une détresse respiratoire et un choc hémorragique en cas de plaie d'un gros vaisseau intra-parenchymateux (pédicule pulmonaire lors d'une plaie scissurale ou hilaire).
- *Embolie gazeuse* liée à l'entrée d'air dans la circulation systémique via une brèche dans une veine pulmonaire, elle doit être suspectée devant des hémoptysies, des troubles neurologiques ou hémodynamiques apparaissant après le début de la ventilation, des bulles d'air au fond d'œil ou dans la ligne artérielle au scanner cérébral. Elle est favorisée par l'augmentation du gradient P alvéolaire/P oreillette gauche, la première est augmentée par la ventilation à

forte pression et la seconde est diminuée en cas d'hypovolémie. C'est une complication grave, survenant dans 4 à 14% des traumatismes thoraciques, avec une mortalité de 48 à 91%.

Le traitement : [1,51,52,53,54,55,56]

Les lésions du parenchyme pulmonaire ne sont pas, par elles-mêmes, une indication à un geste chirurgical quelle que soit l'importance des lésions mises en évidence par la tomodensitométrie.

Devant une plaie pulmonaire à l'origine d'un hémopneumothorax massif ayant conduit à une thoracotomie d'hémostase, il faut tenter de faire contrôler l'hémorragie, puis faire le bilan et le traitement des lésions.

- Contrôle de l'hémorragie :

Il faut d'emblée évacuer l'hémothorax et les caillots, comprimer à la main et éventuellement avec des champs les zones pulmonaires hémorragiques et faire un rapide bilan :

- si l'hémorragie vient de lésions périphériques, celles-ci peuvent être jugulées par des pinces types Crawford ou des clamps de type vasculaire placés en périphérie ;

- si l'hémorragie semble centrale, faite de sang noir, il faut craindre une lésion hilare ou centropulmonaire et il peut être nécessaire de contrôler le hile (figure 43) :

- \* par compression entre le pouce et l'index de la main non dominante;
- \* par clampage en masse du hile par un grand clamp aortique ou par mise en place d'un lacs et d'une tirette ;

\* par une manœuvre de torsion du poumon (le poumon est saisi à deux mains et tourné à 180° de manière à amener l'apex vers l'arrière et le bas et inversement); [52]

\* par un clampage électif à distance de l'artère pulmonaire après hémostase provisoire au doigt (surtout en cas de lésion proximale de cette artère).

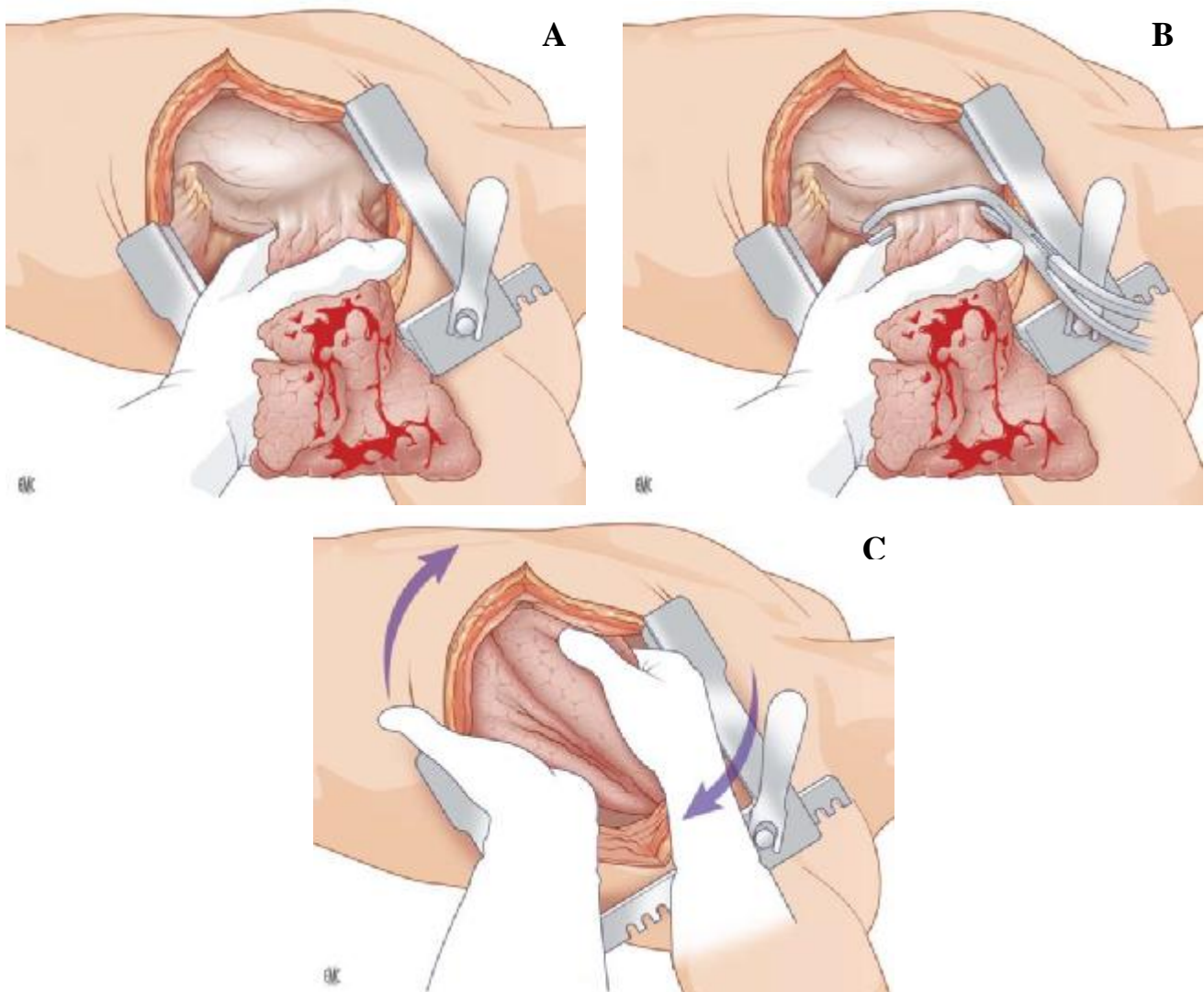


Figure 43 : Contrôle du hile pulmonaire. [1]  
A. Contrôle manuel du pédicule pulmonaire.  
B. Clampage en masse du hile.  
C. Torsion (*twist*) du hile pulmonaire.

- Bilan et traitement des lésions :

Une fois l'hémostase obtenue, le bilan des lésions pulmonaires permet de choisir le geste à réaliser, toujours dominé par un souci d'économie du parenchyme pulmonaire et sans se laisser impressionner par l'aspect des lésions, car un parenchyme pulmonaire contus a d'étonnantes possibilités de récupération :

- Les lésions parenchymateuses périphériques sont traitées par des *résections atypiques* limitées qui se font soit par de simples sutures, s'il s'agit de petites lésions, soit par application d'agrafeuses automatiques emportant la zone lésée qui ont l'avantage d'être plus rapides. (figures 44, 45)

- S'il existe une plaie profonde transfixiante d'où sort une hémorragie dont on ne peut contrôler l'origine, la réalisation d'une *tractotomie* est un artifice élégant lorsque le simple agrafage est impossible ou qu'il contraint à enlever une portion très importante du poumon. Elle consiste à utiliser une agrafeuse linéaire coupante avec plutôt un chargeur blanc vasculaire, mais un chargeur bleu peut aussi être utilisé. Un des mors de la pince est introduit dans le trajet en ressortant par l'autre orifice ; les deux mors sont ensuite solidarités et l'agrafage-section de la pince permet d'ouvrir et d'exposer la profondeur du trajet au niveau duquel on peut réaliser l'hémostase par des fils sertis de 4/0. [53,54] (figure 46)

- Les indications de *lobectomies* ou de *pneumonectomies* en urgence *doivent demeurer tout à fait exceptionnelles* et concernent les plaies hilaires vasculo-bronchiques importantes. La mortalité après lobectomies d'hémostase varie de 30 % à 50 %, elle est de 50 % à 100 % après une pneumonectomie d'hémostase. *En traumatologie pulmonaire, l'importance de l'exérèse pulmonaire est un facteur indépendant de mortalité.* [54,55]

- Chez un patient très instable, chez qui sont déjà présents les premiers éléments de la triade létale, il est impératif d'abrégé l'intervention et de mettre en œuvre une tactique de traitement en trois temps de type « *damage control* ». [1]

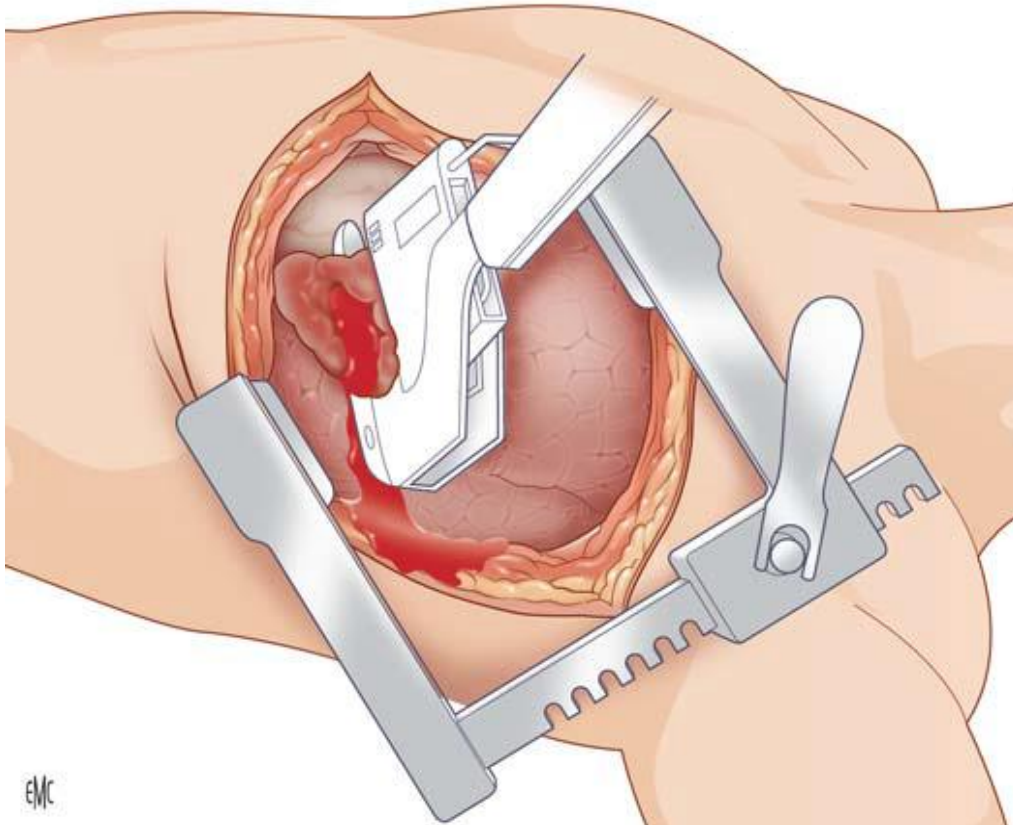


Figure 44 : Traitement d'une lésion pulmonaire périphérique : agrafage.

[1]

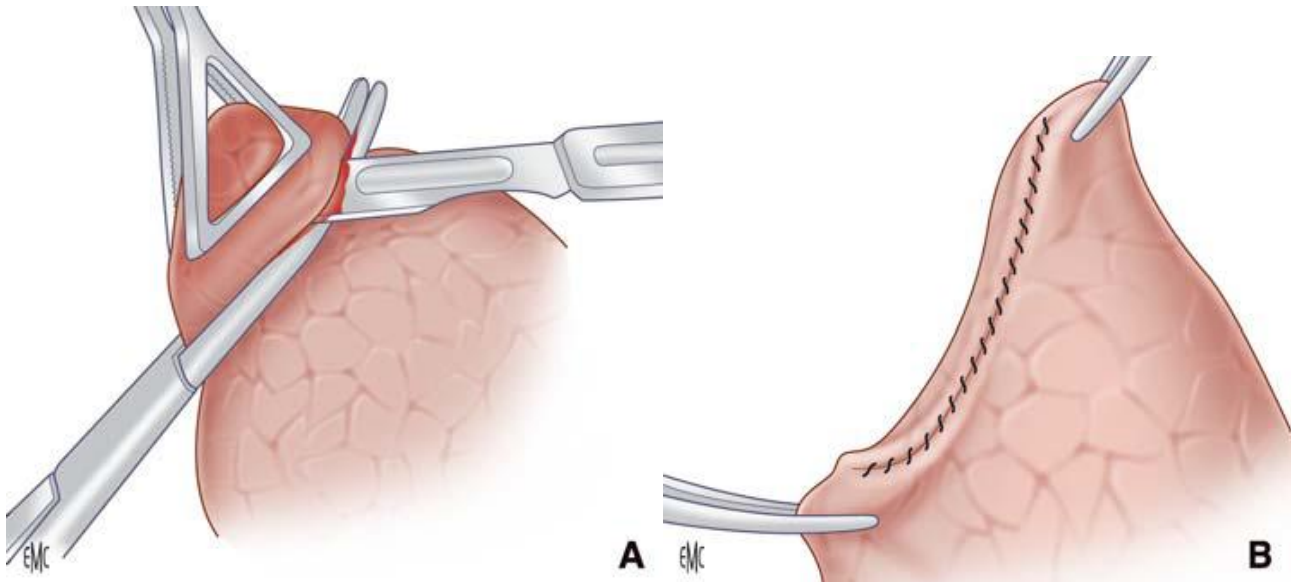


Figure 45 : Traitement d'une lésion pulmonaire périphérique : suture par surjet sur une pince (A, B). [1]

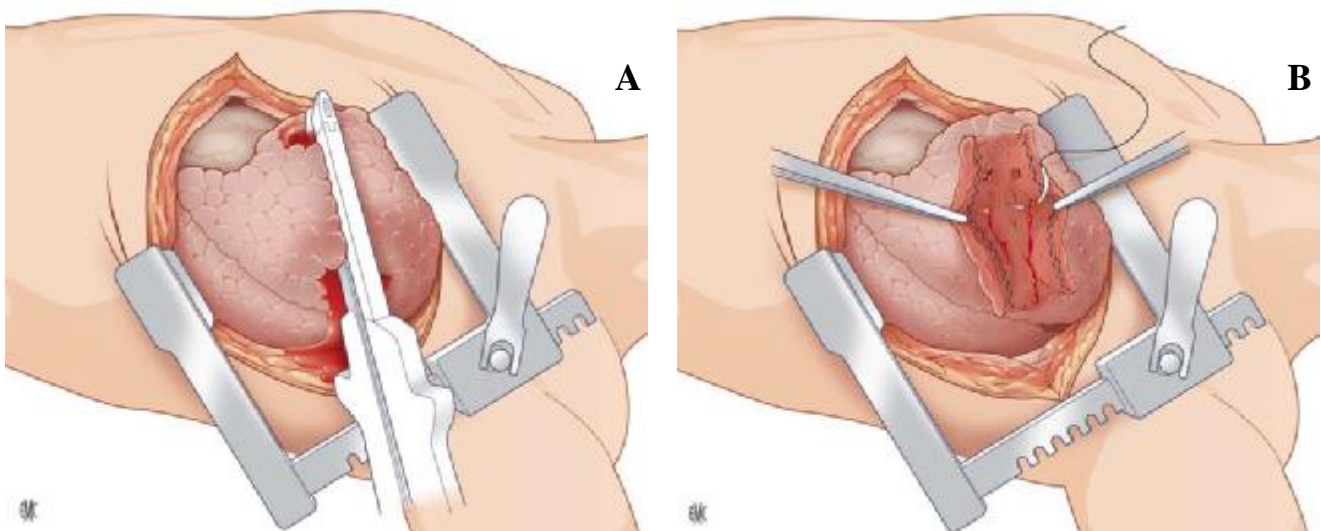


Figure 46 : Tractotomie [1]

A. Mise en place de l'agrafeuse.

B. Hémostase des lésions profondes.

### Embolie gazeuse : [51,56]

- Traitement préventif : si le patient a besoin d'être ventilé, il faut privilégier la ventilation non invasive et en cas d'intubation, une ventilation à faible pression.
- Traitement curatif :
  - thoracotomie en urgence : l'hémostase est réalisée par un clampage en masse du pédicule pulmonaire (tourniquet du pédicule pulmonaire) ;
  - Remplissage ;
  - Circulation extracorporelle (CEC) : clampage aortique, purges, mettre le cœur au repos, remplissage ;
  - Oxygène hyperbare après chirurgie ;
  - Eviter : hyperglycémie, hypocapnie et le monoxyde d'azote.

### IV- Les plaies trachéobronchiques :

On étudie les plaies intéressant la trachée cervico-thoracique et les grosses bronches excluant celles du parenchyme pulmonaire. Les lésions directes de l'axe trachéobronchique sont rares, elles sont retrouvées dans 3 à 6% des plaies cervico-thoraciques, et dans 1 à 2% des plaies thoraciques. [1]

En raison de leurs rapports étroits avec les structures cervicales et intrathoraciques, les plaies trachéobronchiques sont *fréquemment associées à d'autres lésions* aggravant le pronostic vital des malades.

### Le diagnostic : [57, 58,59,60,61,62]

Le diagnostic est difficile, il est évoqué devant :

- Un syndrome de détresse respiratoire dans 70% des cas, qui peut conduire à tort vers une intubation par sonde sélective à double courant, qui risque d'aggraver la lésion, et les épanchements gazeux qui en résultent, d'où l'intérêt d'une fibroscopie en urgence. L'avantage du fibroscope souple, est que son utilisation ne requiert pas

l'hyperextension cervicale, qu'elle permet une sécurisation rapide des voies respiratoires, et de visualiser le siège et le type de la lésion, en plaçant la sonde au-delà de la lésion ou de manière sélective.

- dyspnée (50 à 80%) ;
- un emphysème sous-cutané cervical et/ou thoracique (30 à 85%) ;
- hémoptysie (15 à 25%) ;
- Une plaie cervicale soufflante,
- Examens complémentaires :
  - Radiographie thoracique : qui peut mettre en évidence :
    - \* Un pneumothorax dont la persistance malgré un drainage bien conduit est très évocatrice ;
    - \* Un pneumomédiastin.
  - TDM thoracique : Les reconstructions multiplannaires peuvent parfois permettre de visualiser lésions.
  - Fibroscopie bronchique : examen essentiel, seul qui permet de confirmer ou infirmer la présence d'une plaie trachéobronchique. Il permet de situer exactement la lésion, préciser son type et son étendue. De ses données, découlera l'attitude thérapeutique en faveur d'un traitement conservateur ou chirurgical.
  - une opacification œsophagienne est systématique à la recherche d'une lésion œsophagienne associée.

### Traitement : [1,57,58,60,61,62,63,64]

Le traitement s'effectue après contrôle des voies aériennes et dépend du siège et de l'étendue de la lésion.

Ø Traitement conservateur :

Les défauts muqueux, lésions mineures, ruptures partielles peu symptomatiques, occupant moins du 1/3 de la circonférence trachéale peuvent cicatriser spontanément en l'absence de ventilation invasive, leur PEC consiste en une surveillance rigoureuse et une antibiothérapie prophylactique. Ross et al. ont défini six critères nécessaires pour le traitement conservateur : [58]

- Malade stabilisé ;
- Absence de détresse respiratoire ou absence de difficulté pour la ventilation ;
- Absence de lésion œsophagienne ;
- Collection médiastinale absente ou minime sur les images scanographiques ;
- Pneumomédiastin ou emphysème sous-cutané régressif et/ou peu inquiétant ;
- Absence de signes septiques.

Ø Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical, s'il est indiqué, en urgence est souhaitable dès la reconnaissance des lésions, parfois il peut être différé en raison de lésions associées source d'instabilité.

• Voies d'abord : la voie d'abord retenue est fonction du siège de la lésion et des habitudes chirurgicales :

- Cervicotomie et/ou sternotomie si atteinte de la trachée cervico-thoracique.
  - Thoracotomie postérolatérale (TPL) droite si atteinte de la trachée thoracique, la carène ; la bronche souche droite, ou les deux premiers centimètres de la bronche souche gauche (BSG).
  - Thoracotomie postérolatérale gauche si atteinte distale de la BSG.
  - Thoracotomie transverse en cas de lésions associées ou complexes.
- Réparation des lésions : L'exploration chirurgicale consiste en un débridement économique des zones dévitalisées et une réparation en fonction des dégâts :

- Suture simple au fil résorbable le plus souvent ;
- Une résection-anastomose avec sutures bord à bord après parage s'impose en cas de lésions circonférentielles. La bronche souche peut être totalement réséquée et autoriser une anastomose sans tension après mobilisation du poumon. La carène peut être réséquée seulement sur 3 à 4 cm et reconstruite selon de multiples techniques.
- Les exérèses parenchymateuses sont à réaliser seulement de nécessité lorsqu'il existe une destruction importante et une avulsion du parenchyme pulmonaire associé. Il faut toujours privilégier la « sleeve lobectomie » qui consiste en une lobectomie élargie avec réimplantation du lobe restant, par rapport à la pneumonectomie.

Toutes ces réparation peuvent faire l'objet, en fonction des circonstances, de techniques de protection des sutures faisant appel le plus souvent à des lambeaux de voisinages (pleural, péricardique, intercostal, etc.)

- Les suites opératoires : nécessité d'une analgésie efficace, une kinésithérapie respiratoire, et des fibroaspirations à répétition en postopératoire.
- En cas de sténose ou de granulome sur sutures un traitement endoscopique est indispensable.
- Pour les formes diagnostiquées tardivement, au stade de sténose bronchique (dyspnée, infections respiratoire récidivantes parfois graves) avec parfois une destruction parenchymateuse plus ou moins étendue en fonction du tronc bronchique atteint, il y'a toujours une possibilité de traitement conservateur « résection de la sténose et anastomose bronchique ». Cependant, si le parenchyme est totalement détruit une exérèse parenchymateuse est indiquée.

## V- Les plaies de l'œsophage : [65,66,67,68,69,70,71]

Les plaies de l'œsophage thoracique par arme blanche ou projectile sont extrêmement rares car l'œsophage est protégé par sa situation profonde ou, inversement, son atteinte est concomitante à d'autres lésions graves (rachis, aorte, cœur) conduisant au décès des patients. Elles ne représentent que 2.5% de l'ensemble des perforations œsophagiennes, et les plaies cervicales y sont beaucoup plus fréquentes.

Le diagnostic peut être une découverte opératoire, il peut être suspecté sur l'examen tomodensitométrique et au moindre doute par l'opacification par hydrosoluble. Elles peuvent parfois être méconnues et le diagnostic est fait au stade d'empyème thoracique, ce qui constitue un élément péjoratif pour le pronostic.

Le traitement chirurgical est systématique pour toute plaie de l'œsophage thoracique diagnostiquée, et doit être fait-le plutôt possible

- Si diagnostic précoce : elles sont abordées par thoracotomie. Il faut disséquer l'œsophage à minima et, en fonction des lésions, réaliser le plus souvent une réparation primaire en deux plans : muqueux et musculéux (96 % des cas dans une grande série multicentrique) que l'on recouvre d'un lambeau qui peut être péricardique, pleural ou, mieux, de muscle intercostal. Une sonde gastrique est mise en place en per opératoire et retirée au 7<sup>e</sup> ou 8<sup>e</sup> jour après opacification éliminant une fuite ou fistule. Le drainage thoracique est également maintenu longtemps, afin de drainer une éventuelle fistule.
- Si diagnostic tardif : dérivation cervicale, exclusion voire oesophagectomie, dans ce cas le pronostic est sombre.

## VI- Les plaies cardiaques :

C'est une urgence diagnostique et thérapeutique par excellence, 60 à 90% des patients victimes de plaies cardiaques décèdent avant l'arrivée à l'hôpital. [1]

Le diagnostic est évoqué devant un orifice d'entrée se situant le plus souvent à la partie antérieure du thorax. L'aire cardiaque ou « *cardiac box* » des Anglo-Saxons est préférée à l'ancienne « aire éloquente de Mondor », elle est limitée en dehors par les lignes médio claviculaires, en haut par les clavicules et en bas par l'auvent costal. Toute plaie dont l'orifice d'entrée ou de sortie se situe dans cette aire doit faire redouter une plaie du cœur. (Figure 47) [1,72,73]

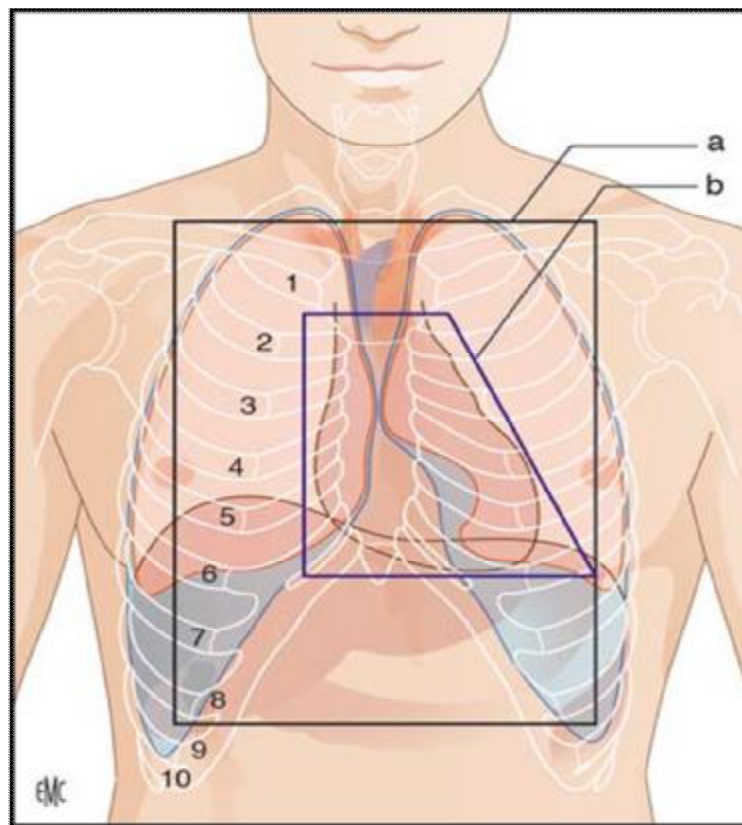


Figure 47 : *Cardiac box* (a). Aire éloquente de Mondor (b) [1]

## Anatomie pathologique : [72,73,74,75]

- Les cavités cardiaques : L'atteinte est surtout ventriculaire (70%), mais aussi auriculaire (10 à 15%). Par ordre de fréquence on retrouve :  
Ventricule Droit > Ventricule Gauche > Oreillette Droite > Oreillette Gauche. Les lésions peuvent être superficielles en séton ou profondes, en fonction de l'épaisseur du myocarde, qui est plus épais au niveau de la pointe du cœur, qu'au niveau de la base, où les plaies sont souvent pénétrantes au niveau de l'oreillette. Les plaies intéressant plusieurs cavités et les plaies transfixiantes s'observent essentiellement après plaie par balle et posent de difficiles problèmes thérapeutiques.
- Les artères coronaires sont atteintes dans moins de 5% des cas.
- Le péricarde : son atteinte détermine le tableau clinique, ainsi une plaie péricardique large est responsable d'un choc hémorragique, alors qu'une plaie étroite provoque plutôt une tamponnade.
- Les structures intra cardiaques : leur atteinte est très rare, rencontrée surtout dans les plaies cardiaques par armes à feu. Une atteinte du septum interventriculaire n'est retrouvée que chez 2% des malades, et l'atteinte du septum interauriculaire est beaucoup moins fréquente, elles sont évoquées devant des troubles de conduction à l'ECG.
- Les corps étrangers : concernent les plaies par armes à feu, le projectile pouvant siéger en intrapéricardique, intramyocardique, ou intracardiaque, risque de provoquer une embolie pulmonaire ou systémique, d'où l'indication d'une ablation chirurgicale.
- Le nombre de lésions : plus de 90% des victimes ne présentent qu'une seule lésion cardiaque.

- Les lésions associées : Les lésions des gros vaisseaux intrathoraciques associées dans 10% des cas. Les lésions abdominales concomitantes dans plus de 20% des cas, il s'agit souvent d'une plaie par projectile ou d'une plaie épigastrique.

## Diagnostic :

### a- Clinique : [74,75,76,77,78,79]

Trois tableaux cliniques peuvent s'individualiser :

- Tamponnade : Plaie cardiaque plus étroite provoquée généralement par une arme blanche, avec un péricarde peu ouvert ou étanche colmatée par les franges graisseuses péricardiques ou des caillots, permettant de contenir l'hémopéricarde, ce qui sauve provisoirement le blessé: classique « *blessé bleu* ». Cette tamponnade est un élément favorable pour la survie. L'évolution sans traitement se fait plus ou moins rapidement vers une décompensation avec arrêt cardiaque par adiestolie. Le tableau de tamponnade associe : une TVJ, une chute de la TA et un assourdissement des bruits du cœur « Classique Triade de Beck ». C'est le tableau clinique le plus fréquent.
- Choc hémorragique ou Exsanguination : correspondant à une plaie cardiaque large provoquée le plus souvent par un projectile avec une brèche large du péricarde laissant s'écouler l'hémopéricarde dans le thorax et donnant un tableau d'hémothorax massif parfois aggravé par lésions associées : classique « *blessé blanc* ».
- Hémopéricarde sans retentissement hémodynamique : 20 à 30% des cas, une décompensation fatale peut survenir à tout moment si le diagnostic n'est pas posé.

### b- Examens complémentaires : [1,73,78,80,81,82]

- Echographie cardiaque transpariétale : reste l'examen de référence, car simple, non invasif et rapide, pour dépister un hémopéricarde. Cet examen pouvant être

réitéré à la demande, il présente une sensibilité de 100%, et une spécificité de 89 à 97%. Les rares faux négatifs sont liés à l'existence de caillots ou hémothorax gênant l'exploration du péricarde. Les faux positifs sont en rapport avec des épanchements réactionnels non sanglants. La découverte d'un épanchement péricardique à l'échographie doit conduire à une exploration chirurgicale. [80,81]

- Ponction péricardique [1,73] : ne doit jamais être un geste à visée diagnostique, car elle est grevée d'un taux élevé de faux négatifs et peut induire une plaie iatrogène du ventricule droit si l'épanchement est absent ou peu abondant. Cette ponction par voie sous-xiphoidienne doit être réservée aux tableaux de tamponnade avec risque de désamorçage ou doit précéder l'induction anesthésique. Son but est alors uniquement de soustraire une partie de l'hémopéricarde pour améliorer l'hémodynamique.

- La technique : on utilise au mieux pour ce geste une aiguille avec garde-mousse escamotable (aiguille de Palmer, Surgineedle®, Ethicon®) qui a l'intérêt d'être de longueur suffisante et peu traumatique. Le patient est en décubitus dorsal en position semi-assise. Le contexte de l'extrême urgence peut contraindre à ne pas pratiquer d'anesthésie locale. La ponction se fait au niveau de l'angle formé entre le bord interne de l'auvent costal gauche et le bord gauche de l'appendice xiphoïde. Le trocart est dirigé vers l'extrémité céphalique et selon un angle de 15° par rapport au plan cutané. Le trocart est poussé le vide à la main et perçoit la résistance péricardique et parfois un crissement qui précède l'apparition de sang dans la seringue. Il n'est pas nécessaire de vider complètement le péricarde. En général, l'aspiration de 20 à 30 cm<sup>3</sup> d'épanchement suffit à décompresser les cavités droites et à supprimer le trouble du rythme qui s'était instauré. Le trocart est retiré, toujours le vide à la main. Le temps chirurgical suit ce geste au plus vite.

- La fenêtre péricardique sous xiphoidienne par voie de Marfan : (figure 48) réalisée chez un patient stable en cas de doute ou pour confirmer l'existence d'un hémopéricarde. Sa sensibilité de 100% et sa spécificité proche de 100% en font l'examen de référence pour de nombreuses équipes. La découverte d'un hémopéricarde doit conduire impérativement à une exploration chirurgicale, par sternotomie en général. [1,78]
- La thoracoscopie exploratrice : a pu être proposée récemment pour visualiser le péricarde et créer une fenêtre péricardique. Cette méthode mini invasive, pratiquée chez un patient *parfaitement stable*, en position dorsale ou légèrement latéralisée, permet de faire le diagnostic d'hémopéricarde et le bilan de lésions associées intrathoraciques et ainsi d'opter pour la meilleure voie d'abord. Cependant son indication au cours des *plaies cardiaque* reste très controversée. [82]

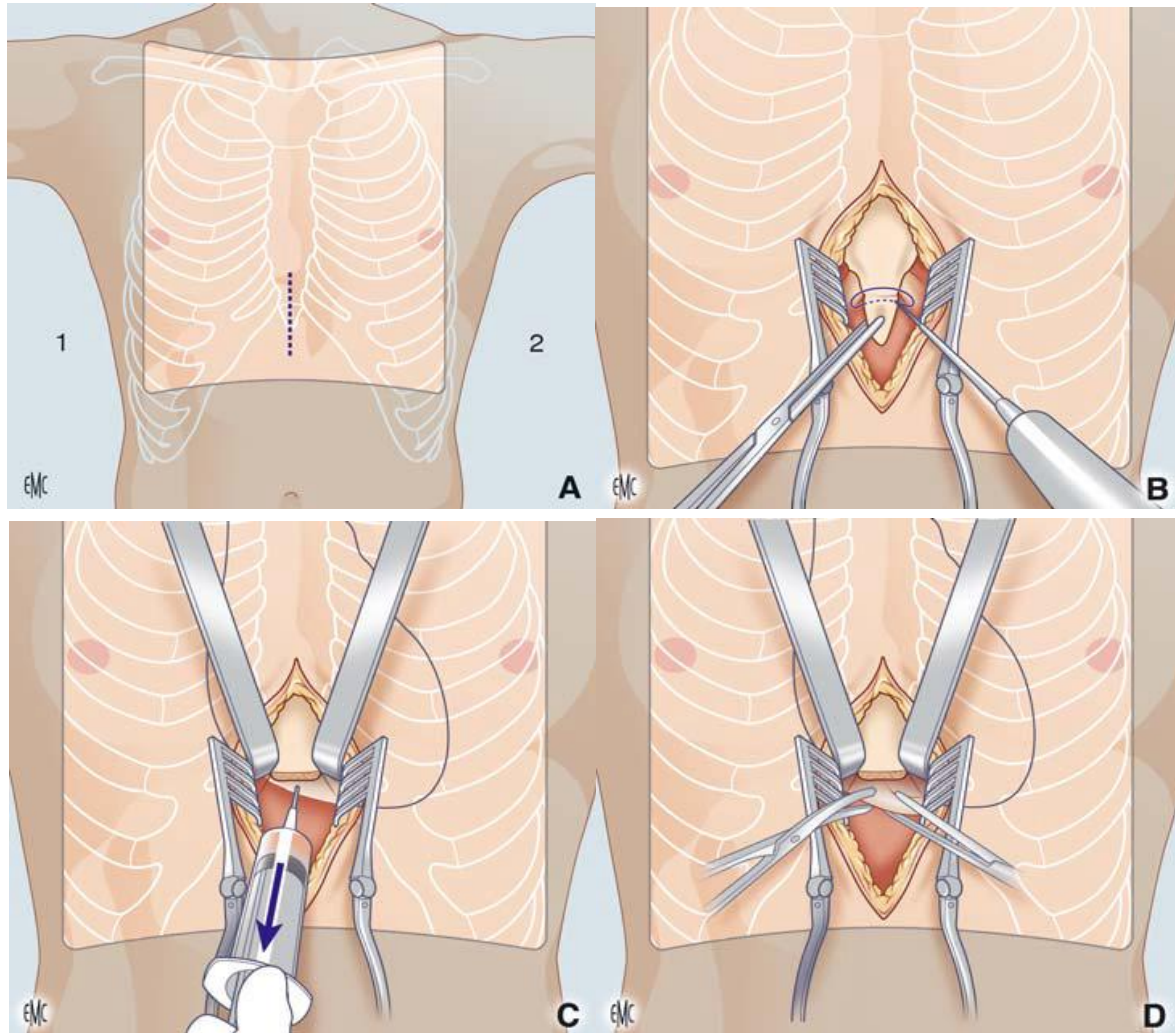


Figure 48 : Fenêtre par voie sous-xiphoidienne. [1]

- A. Installation et incision. 1. Opérateur ; 2. Aide.
- B. Résection de la xiphoïde.
- C. Ponction du péricarde.
- D. Ouverture du péricarde.

Traitement : [1,2,83,84,85,86]

Voies d'abord :

La thoracotomie antérolatérale (TAL) gauche est la voie la plus adaptée à cette situation d'urgence vue la rapidité de son exécution, permettant de réaliser les premiers gestes de sauvetage et les *manœuvres de réanimation à thorax ouvert*. L'ouverture du péricarde doit être faite longitudinalement pour *éviter de léser le nerf phrénique*. Les autres voies sont rarement utilisées : sternotomie associée ou non à une TAL, bi thoracotomie ou « clamshell »

Gestes thérapeutiques:

Le traitement des lésions après ouverture pariétale et péricardique, se fait en *deux temps simultanés* :

- L'hémostase temporaire : soit par la *pulpe d'un doigt*, par une *sonde de Foley* introduite dans l'orifice avec gonflement du ballonnet avec du sérum physiologique s'il s'agit d'une plaie importante, par un clamp vasculaire pour une lésion auriculaire ou par la manœuvre de *Sauerbruch*. Cette hémostase permet d'assurer un état hémodynamique efficace et stable. (figures 49, 50)

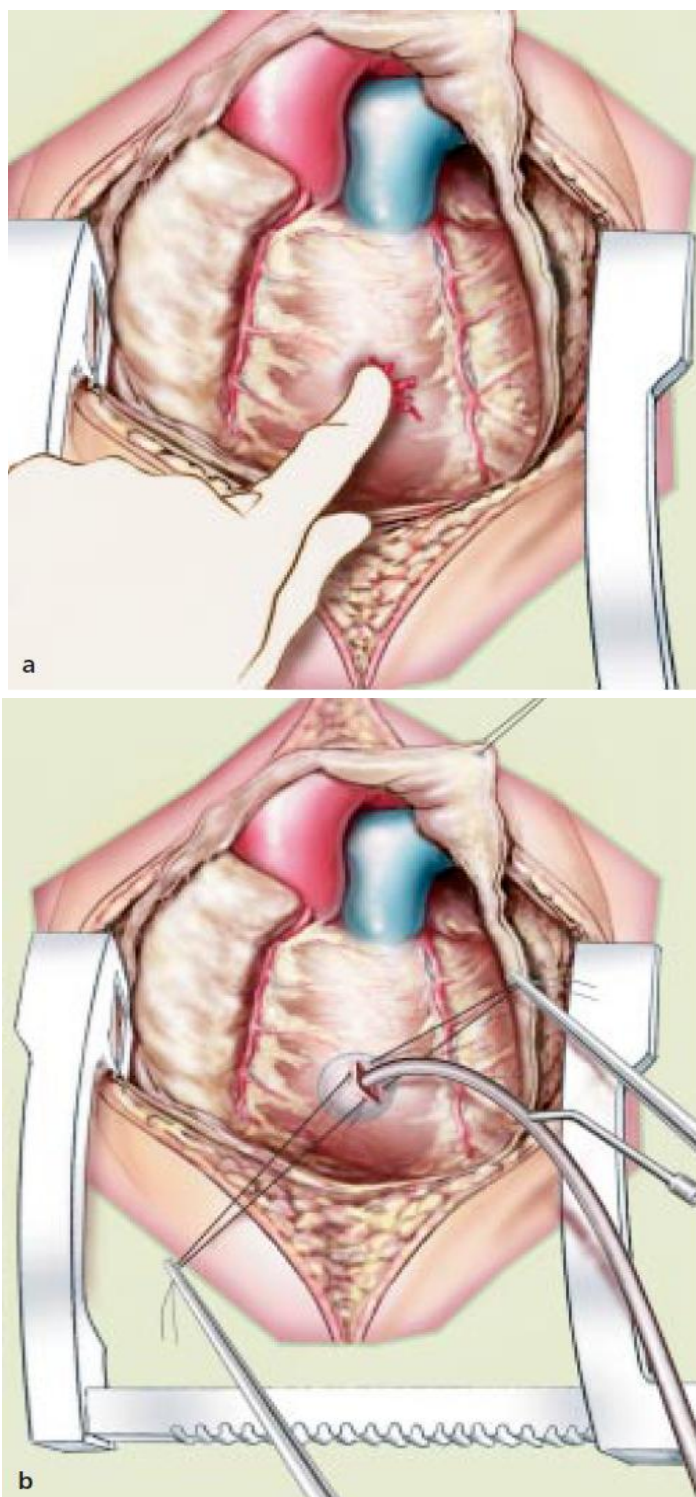


Figure 49 : Hémostase provisoire d'une plaie du cœur. [83]  
a. Obturation au doigt.  
b. Obturation par une sonde de Foley.

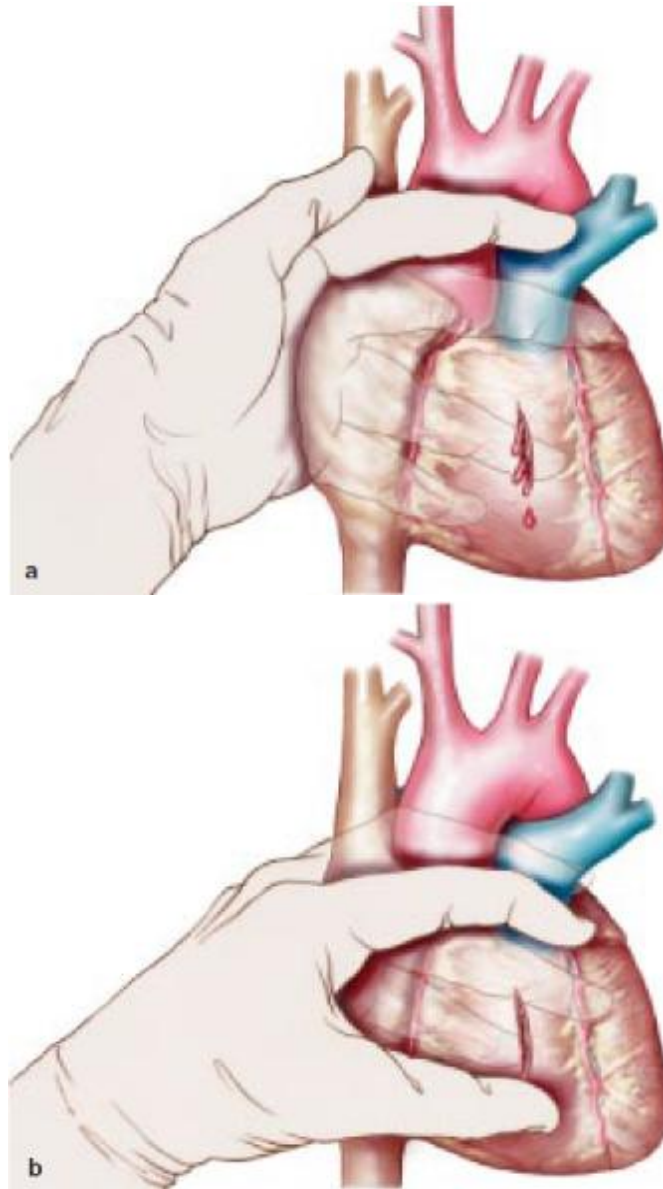


Figure 50 : hémostase provisoire : manœuvre de Sauerbruch. [83]

a. Le 3<sup>e</sup> doigt de la main non dominante est introduit dans le sinus transverse, en arrière de la VCS, de l'aorte et de l'artère pulmonaire, alors que les 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> doigts sont placés à la face postérieure du cœur, à l'intérieur de la cavité péricardique, préalablement incisée. Par compression digitale, les veines caves et les veine pulmonaires sont oblitérées.

b. la pression de l'index et du pouce fixe le cœur et obstrue la plaie, permettant ainsi le passage des fils de suture.

- La cardiorrhaphie : c'est essentiellement la suture des ventricules, et plus particulièrement du ventricule gauche, qui pose un problème d'étanchéité. La lésion est suturée au fil de polypropylène 3/0, par des points séparés en U, appuyés ou non sur des bandelettes de Téflon. En l'absence de ces bandelettes, on peut recourir à l'utilisation de fragments du péricarde pour appuyer les points. Il faut s'efforcer d'éviter les coronaires, et quand on utilise une sonde de Foley, il faut la repousser à chaque passage des points pour ne pas perforer le ballonnet. Lors de la réalisation de la suture, il faut appliquer les points au contact du muscle, sans appuyer de façon à éviter de couper le muscle cardiaque fragile. Parfois un surjet « aller-retour » est réalisé sur des lésions auriculaires voire à l'agrafeuse mécanique. (figures 51, 52)
- Les lésions coronariennes peuvent être traitées en urgence, soit par réparation sur cœur battant, soit par mise en place d'une CEC [86]. Mais dans la majorité des cas la réparation des lésions coronaires, valvulaires, septales ou l'extraction de projectile intracardiaque se font en un deuxième temps, après transfert en milieu spécialisé.
- Drainage et fermeture : Le péricarde est laissé ouvert ou simplement fermé de manière lâche à points séparés, un drain pleural en cas de TAL et/ ou un drain rétrosternal en cas de sternotomie sont mis en place. La sternotomie est refermée par des fils d'acier, et la TAL par des fils résorbables de gros calibre.

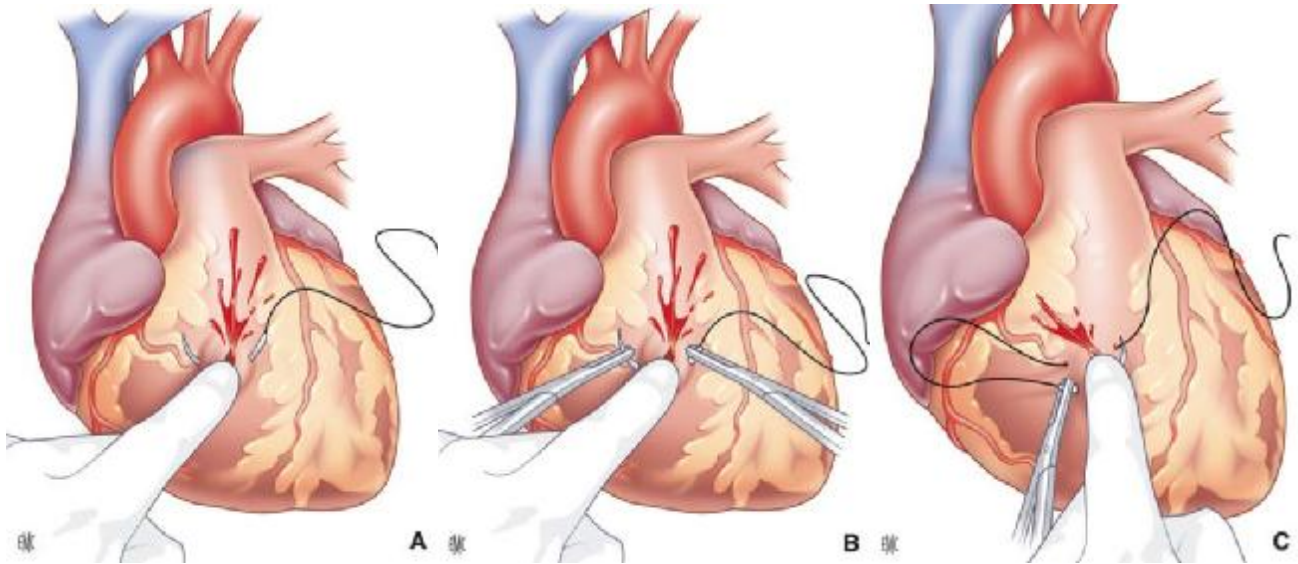


Figure 51 : Suture d'une plaie du cœur. [1]

- A. Passage du premier point.
- B. Récupération du fil par l'aide.
- C. passage du second point en U.

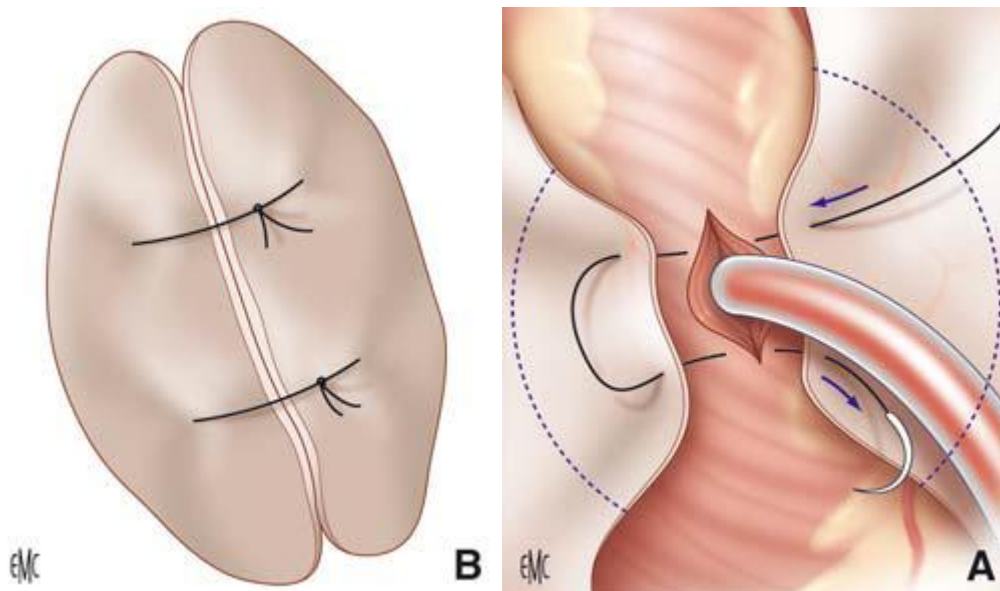


Figure 52 : Utilisation du péricarde pour renforcer les sutures (A, B). [1]

## Pronostic : [87]

De nombreux facteurs sont associés au pronostic évolutif de ces plaies :

- Les délais de transport et de PEC, l'existence d'un arrêt cardiaque avant l'arrivée à l'hôpital et avant la thoracotomie, une plaie par projectile, de multiples lésions cardiaques, une atteinte des gros vaisseaux intrapéricardiques, sont considérés comme des facteurs aggravant la mortalité. Une plaie myocardique supérieure à 3cm est responsable de 75% de décès en préhospitalier.
- La présence d'une tamponnade lors de la chirurgie est un facteur pronostique favorable, surtout dans un contexte de plaie par arme blanche.

## VII- Les lésions des gros vaisseaux médiastinaux :

Plus de 90% des lésions des gros vaisseaux intrathoraciques sont secondaires à une *plaie pénétrante*. L'atteinte du tronc artériel brachiocéphalique et/ou celle du tronc veineux innominé sont les plus fréquentes. [88,89]

Ces lésions sont très rarement vues en pratique car le plus souvent rapidement mortelles, la mortalité des lésions concernant l'aorte thoracique est très élevée, elle est de l'ordre de 90%, pour les vaisseaux sous-claviers elle de 65%. [90,91]

Parmi les rares patients survivants, le tableau clinique est généralement celui d'un *choc hémorragique* ou d'une *tamponnade* (lésions de l'aorte ou des veines caves dans leur portion intrapéricardique) justifiant une thoracotomie en urgence avec un taux de mortalité de 50 à 85%. [92]

Devant une radiographie du thorax montrant un élargissement médiastinal chez un blessé du thorax stable, le défi reste l'identification des lésions vasculaires et la reconnaissance d'une lésion œsophagienne ou trachéobronchique associée, justifiant la réalisation de clichés scanographiques avec reconstructions vasculaires, d'un transit œsophagien ainsi qu'une bronchoscopie. [92]

En cas de lésion vasculaire objective, stable, contenue notamment grâce à un hématome, une fistule provisoirement salvatrice, un pseudoanévrisme, un geste chirurgical réglé éventuellement avec l'appoint d'une CEC pour les lésions aortiques proximales, peut permettre une réparation avec succès. La technique chirurgicale consiste le plus souvent en une suture vasculaire, voire un remplacement segmentaire prothétique. Les dégâts veineux sont réparés plutôt que liés. [89,92]

La mise en place d'une endoprothèse couverte de l'aorte après une plaie pénétrante a été rapportée, si cette technique est plus anecdotique pour les plaies aortiques, rarement stables, elle semble plus intéressante pour la gestion des traumatismes artériels des troncs supra-aortiques. [93,94]

### VIII- Les plaies du diaphragme : [68,95,96,97,98]

Les traumatismes diaphragmatiques représentés par les plaies et rupture représentent les lésions négligées par excellence, dans le monde entier. Toute plaie thoracique dont l'orifice d'entrée est situé au-dessous de la ligne mamelonnaire, et particulièrement les plaies latérales et postérieures, doit faire évoquer une lésion du diaphragme. Dans ce cas, l'atteinte du diaphragme est estimée entre *15 et 30%* pour les plaies par armes blanches et entre *20 et 60%* pour les plaies projectilaires, le côté gauche étant plus souvent touché que le côté que le droit. Les lésions diaphragmatiques isolées sont rares, dans la majorité des cas elles sont associées à des lésions intéressant la rate, le foie, l'estomac ou le côlon.

#### Diagnostic :

Le diagnostic est souvent difficile, vu que la brèche diaphragmatique est généralement de petite taille au début. De ce fait, l'atteinte diaphragmatique doit être évoquée devant toute plaie par arme blanche située soit sur le thorax, au-

dessous du 4<sup>e</sup> EIC, soit sous l'auvent costal, et devant toute plaie par *arme à feu* quel que soit son orifice d'entrée. [95]

Aucun examen d'imagerie radiologique complémentaire ne permet une visualisation directe du diaphragme et par conséquent une plaie de ce dernier. Le diagnostic de plaie diaphragmatique est évoqué en se basant sur des signes indirects. La radiographie du thorax est normale dans 62% des cas, ou montre simplement un hémopneumothorax dans 34%, toutefois elle peut mettre en évidence des signes pathognomoniques ou évocateurs permettant d'orienter faire une plaie diaphragmatique (figures 53, 54 et 55):

• Signes pathognomoniques : [95]

- Niveau hydro-aérique intrathoracique unique ou multiple avec des haustrations coliques ;
- Trajet intrathoracique en « J » inversé de la sonde gastrique ;
- Opacification d'un estomac intrathoracique.

• Signes évocateurs : [95]

- Ascension de la coupole diaphragmatique ;
- Aspect flou ou discontinu de la coupole diaphragmatique ;
- Déplacement du médiastin sans cause pulmonaire ou pleural ;
- Atélectasie et/ou contusion pulmonaire.

La sensibilité de la radiographie thoracique est supérieure dans les *ruptures* diaphragmatiques (traumatismes fermés) par rapport aux *plaies* du fait de la grande taille de la rupture. Elle est aussi supérieure en cas d'*atteinte de la coupole diaphragmatique gauche par rapport à la droite*.

La pauvreté du tableau clinico-radiologique fait que la thoroscopie ou la coelioscopie diagnostiques trouvent ici leur meilleur indication.

Forme tardive : (figures 55,56)

Une lésion diaphragmatique méconnue, peut passer inaperçue et rester latente pendant des mois voire des années. Le risque majeur pour ces formes tardives est l'étranglement de viscères herniés pouvant survenir à n'importe quel moment, et à l'origine de mortalité et de morbidité élevées. Le développement des méthodes non opératoires des traumatismes thoraco-abdominaux augmente le risque de méconnaissance de ces lésions.

Traitement : [95,97,98]

Le traitement est chirurgical, le choix entre la voie d'abord abdominale et thoracique est encore sujet à controverse, la laparotomie étant préférable en situation d'urgence devant des lésions intra-abdominales associées, et la thoracotomie en cas de lésion de la coupole droite sans atteinte hépatique majeure. Chez les patients hémodynamiquement stables, on a de plus en plus recours à la *thoracoscopie*, qui peut assurer la réparation de la plaie toute seule ou bien en s'aidant d'une petite thoracotomie centrée sur la lésion.

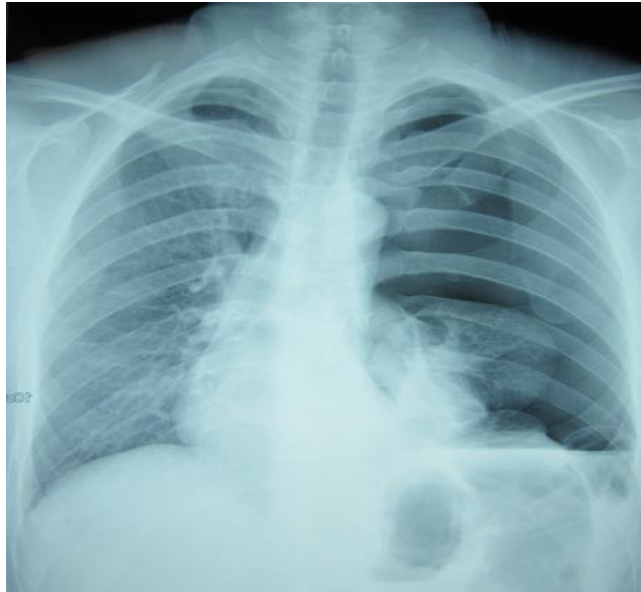


Figure 53: Radiographie thoracique : hydro pneumothorax de grande abondance avec surélévation de la base pulmonaire gauche et présence d'une image hydroaérique témoins d'une plaie de la coupole gauche.  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 54: Radiographie thoracique : surélévation de la base pulmonaire gauche : plaie de la coupole diaphragmatique gauche.  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

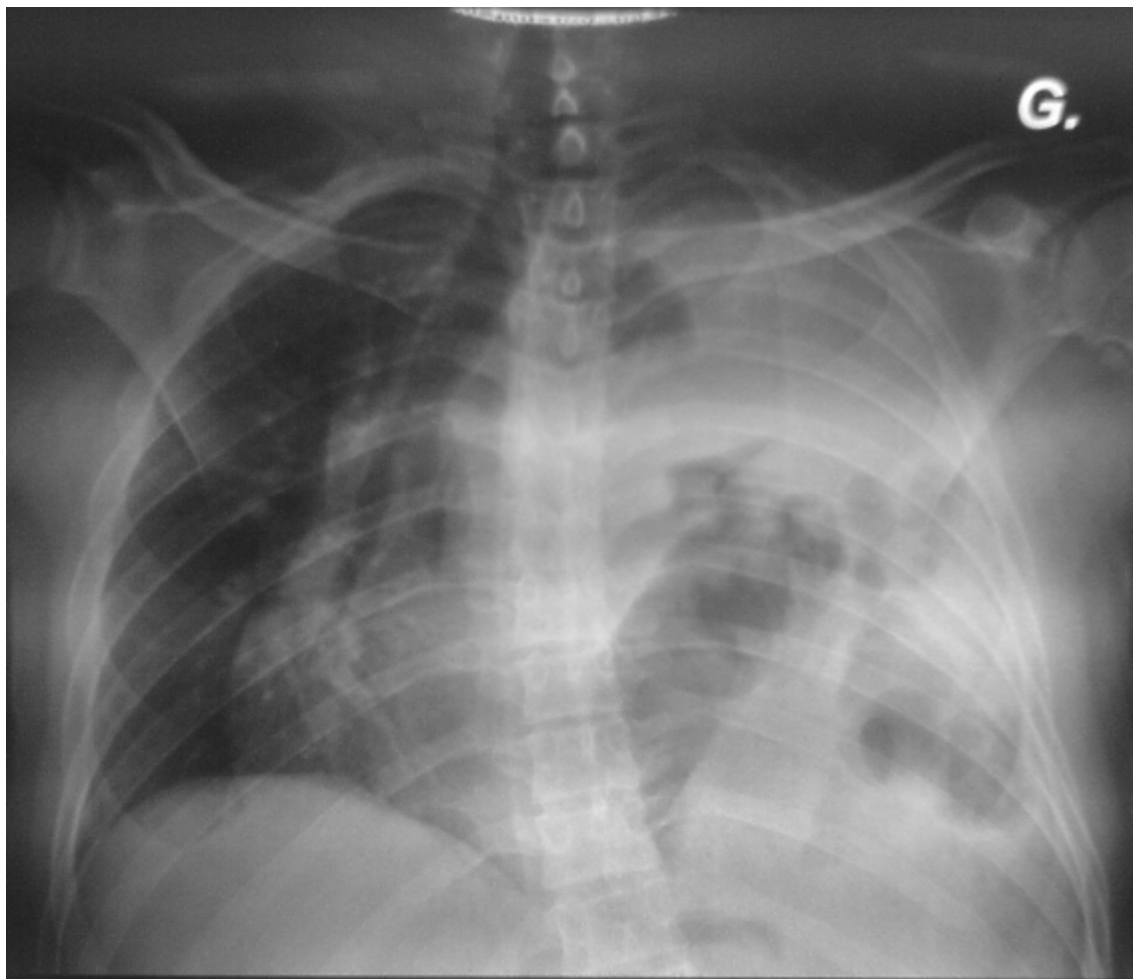


Figure 55: Radiographie thoracique : images aériques multiples avec des haustrations coliques au niveau de l'hémichamp pulmonaire gauche, associées à un refoulement important du médiastin témoins d'une plaie de la coupole gauche (diagnostiquée tardivement, 7 mois après une plaie basithoracique suturée avec radiographie thoracique jugée normale dans une clinique privée).

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

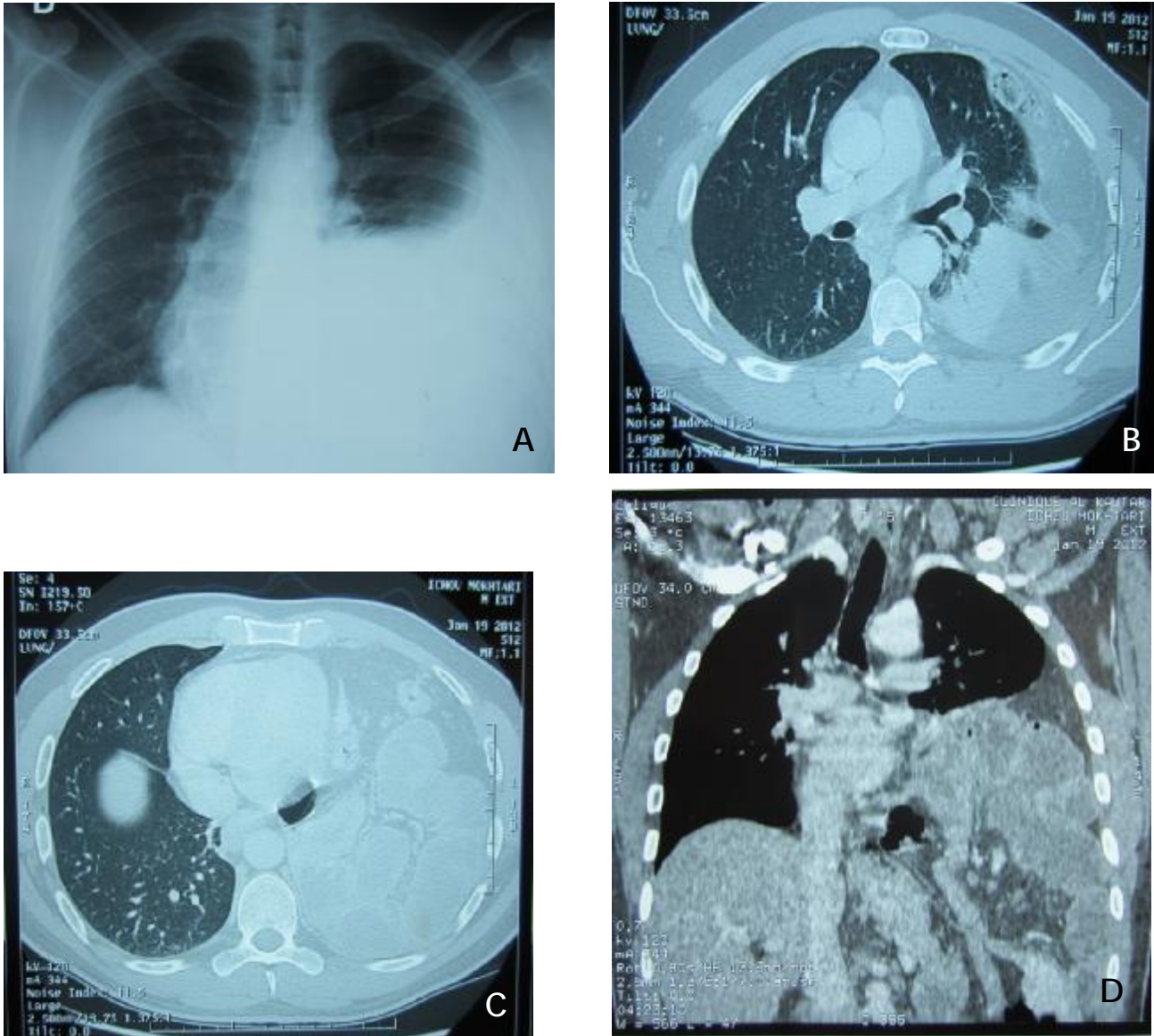


Figure 56 : Plaie de la coupole diaphragmatique gauche diagnostiquée tardivement (4 ans après une plaie basithoracique gauche simplement suturée dans un hôpital à Tanger)

-Clinique : Vomissements + Dyspnée.

-Radiographie thoracique: hydrothorax avec surélévation de la base pulmonaire gauche (A).

-Scanner thoracique: coupes axiales (B et C), reconstruction coronale (D): épanchement pleural liquidien avec atélectasie du parenchyme pulmonaire gauche. Intestin grêle et épiploon herniés dans l'hémichamp gauche à travers la plaie diaphragmatique.

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES).

# PATIENTS ET METHODES

A travers une étude rétrospective étalée sur une période de 3 ans (février 2009-décembre 2011), nous avons analysé les dossiers de 150 patients hospitalisés au service de chirurgie thoracique pour plaie (s) du thorax.

- Les critères d'inclusion :

- toute plaie du thorax isolée ou associée à d'autres plaies, prise en charge au sein du service de chirurgie thoracique du CHU Hassan II de FES.

- Les critères d'exclusion :

- Les traumatismes thoraciques fermés.
- Les plaies thoraciques iatrogènes : voie veineuse centrale, drainage thoracique, drainage péricardique.

- Modalités du recueil des données : le recueil des données a été réalisé grâce à une fiche d'exploitation qui a été remplie à partir des dossiers médicaux (observations médicales, comptes rendus radiologiques et comptes rendus opératoires).

- Les variables étudiées :

- Epidémiologiques : âge, sexe.
- Cliniques : antécédents, circonstances, signes d'appel, examen clinique.
- Paracliniques : bilan radiologique, bilan biologique.
- Thérapeutiques : lieu de PEC initiale, geste thérapeutique, durée de séjour, suivi.

**FICHE D'EXPLOITATION DES DOSSIERS  
DES PLAIES THORACIQUES**

Nom : ..... Prénom : .....

Age : ..... Sexe : .....

Antécédents : .....

.....

Heure de l'agression (ou de l'accident) : .....

Mécanisme : .....

Circonstances :  agressé  agresseur autre : .....

Signes d'appel : .....

Examen clinique : .....

.....

Bilan radiologique :

Radio standard : .....

TDM : .....

ETT : .....

Echo abdominale : .....

Fibroscopie bronchique : .....

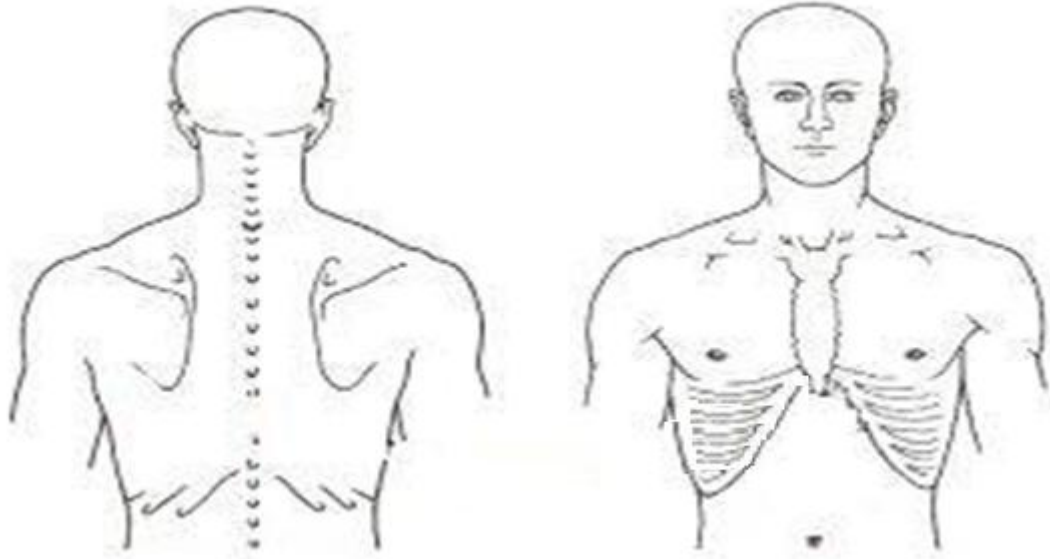
Transit œsophagien : .....

Autres : .....

Bilan biologique : Hb : .....

Autres : .....

Siège de la (ou des) plaie(s):



- Lieu de PEC initiale :
- Salle d'observation
  - Réanimation
  - Bloc opératoire

- Geste thérapeutique :
- Drainage thoracique
  - Chirurgie :
    - Thoracotomie
    - Thoracoscopie
    - Autres : .....
  - Transfusion

- Durée de séjour :
- Aux urgences : .....
  - Au service de chirurgie thoracique : .....
  - En réanimation : .....

Suivi : .....

.....

# RESULTATS

## A- Les aspects épidémiologiques :

### 1- L'âge : (figure 57)

Dans notre série l'âge moyen était de 23,6 ans avec des extrêmes entre 15 ans et 56 ans. 50% des patients étaient âgés entre 21 et 30ans et 40% entre 11 et 20 ans. Ainsi 90% des patient étaient jeunes (< 30 ans), ce qui signifie que les plaies thoraciques restent du ressort de l'adolescent et l'adulte jeune.

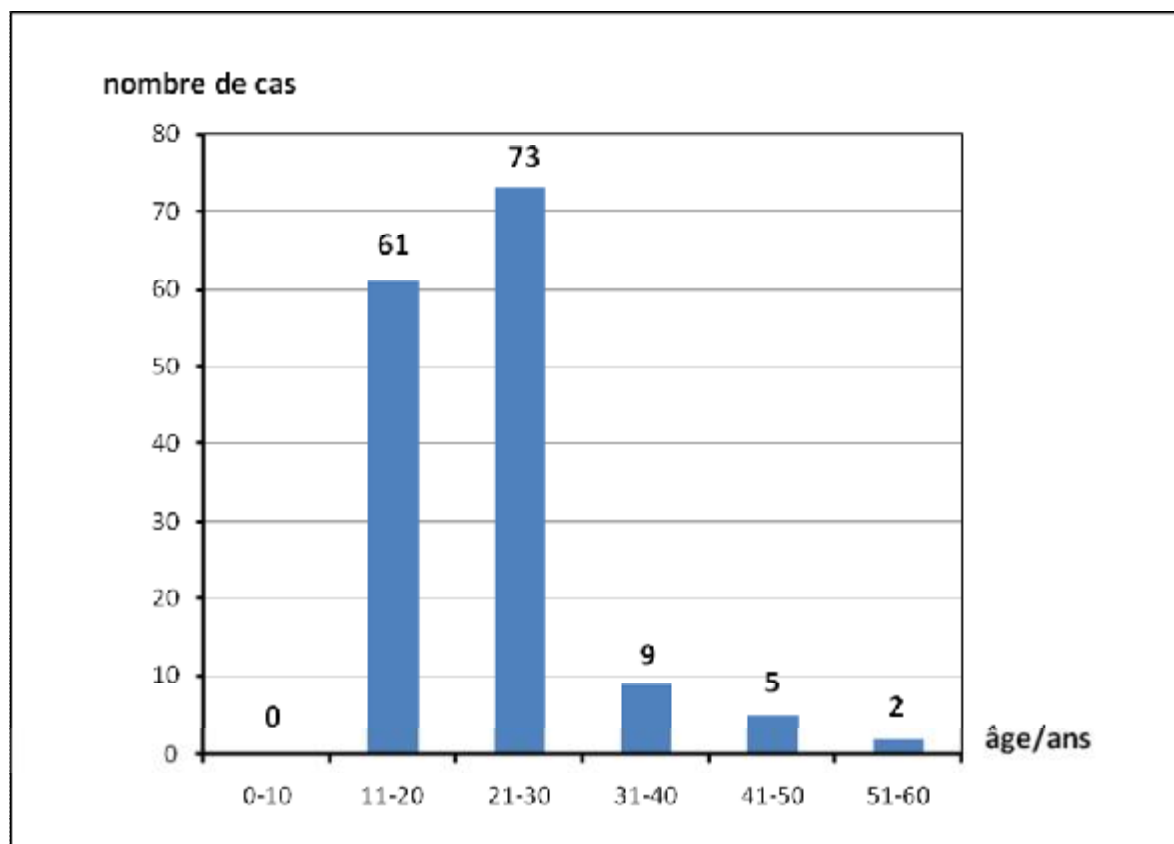


Figure 57 : Répartition en fonction d'âge

### 2- Le sexe : (Figure 58)

On a enregistré une nette prédominance masculine avec 144 hommes soit 96 % contre 6 femmes soit 04 %.

### 3- Les circonstances : (Figure 59)

Les agressions par *armes blanches* représentaient de loin la circonstance la plus fréquente avec 147 cas (98%), le reste est réparti entre blessure par arme à feu (2cas) et chute sur un objet tranchant (1cas).

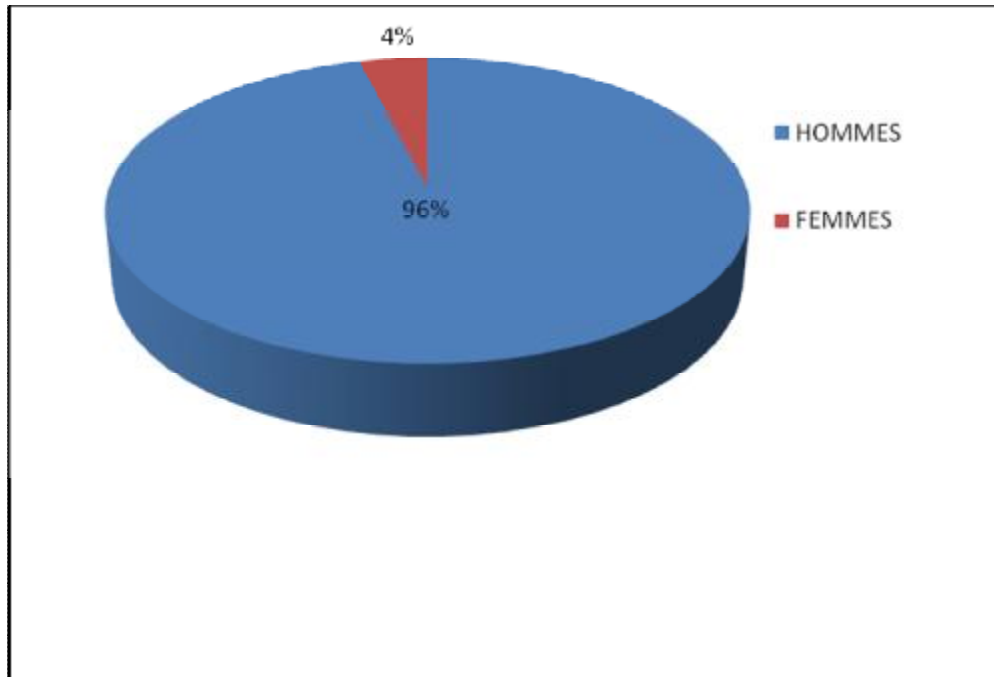


Figure 58 : Répartition en fonction du sexe

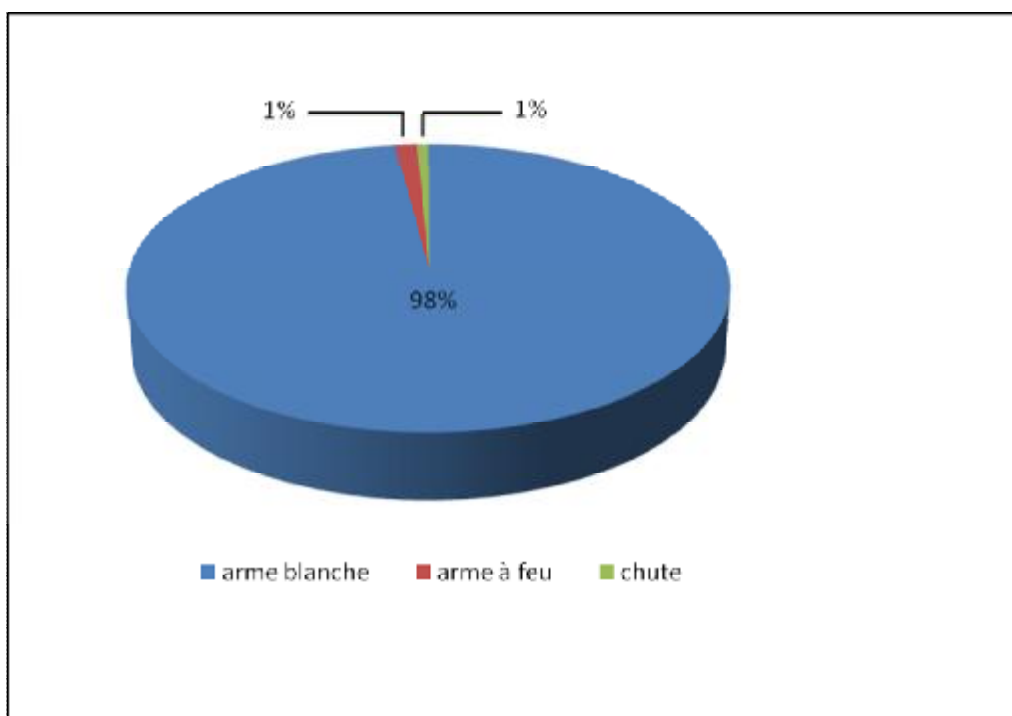


Figure 59 : Les circonstances du traumatisme

## B- les aspects cliniques : (Figure 60)

La symptomatologie des plaies thoraciques est variable, mais on reconnaît qu'il n'y a pas de parallélisme entre la clinique et les lésions rencontrées.

On distingue essentiellement les signes respiratoires et les signes circulatoires.

### I- Les signes respiratoires :

#### a- Les signes fonctionnels :

##### 1- La douleur thoracique :

Tous nos patients ont accusé une douleur thoracique (100%),

De ce fait la douleur constitue un signe *clinique constant*.

##### 2- La dyspnée :

Retrouvée chez 71 malades soit 47,3 %, elle est due essentiellement aux lésions pariétales et pleuro-pulmonaires.

La sévérité de la dyspnée était variable, allant d'une simple gêne respiratoire à une dyspnée stade 5 de la classification de Sadoul.

Le tableau de détresse respiratoire a été présent chez un seul malade soit 0,7%, en rapport avec un pneumothorax compressif.

##### 4- L'hémoptysie :

L'hémoptysie est d'une importance considérable dans le diagnostic des lésions trachéobronchiques et des plaies pulmonaires mais elle est rarement décrite dans la littérature, dans notre série 10 patients ont présenté une hémoptysie, soit 6,7 %.

#### b- L'examen physique :

L'examen clinique a permis d'objectiver :

- Un emphysème sous-cutané chez 7 malades (4,7%).

- Un syndrome d'épanchement pleural chez 101 malades soit 67,3 % des cas, repartis entre : épanchement aérien dans 40%, épanchement liquidien dans 15,5 %, et un épanchement mixte dans 44,5 %.
- Caractéristiques de la plaie thoracique :
  - Le siège : la plaie siégeait au niveau de l'hémithorax gauche dans 98 cas (65,3%), et l'hémithorax droit dans 48 cas (32%). Des plaies intéressant les deux hémichamps ont été rencontrées chez 4 malades (2,7%).
  - Le nombre : la plaie était unique dans 126 cas (84%), et multiple dans 24 cas soit 16% (2 plaies chez 20 malades, 3 plaies chez 2 malades et 4 plaies chez 2 autres)
  - La plaie était soufflante dans 25 cas (16,7%).
  - Les plaies mixtes : une plaie cervico-thoracique a été enregistrée dans un seul cas ; une plaie thoraco-abdominale dans 40 cas (38 cas de plaies basithoraciques et 2 cas de plaies abdominales associées)
- Plaies associées :
  - Une plaie des membres dans 10 cas.
  - Une plaie du cuir chevelu dans 5 cas.
  - Une plaie de la face dans 6 cas.

## II- les signes circulatoires :

L'état hémodynamique était instable chez 16 patients (10,7%) en rapport avec : un état de choc hémorragique chez 10 patients, un effet de tamponnade chez 3 patients, et une tamponnade vraie chez 3 patients.

### a- L'état de choc hémorragique : secondaire à :

- Une plaie du cœur chez deux malades.
- Une plaie du pédicule pulmonaire

- Un hémopneumothorax (HMPT) gauche modéré associé à une plaie du diaphragme.
- Un HMPT droit de grande abondance associé à une plaie du foie.
- Un HMPT droit de grande abondance associé à une plaie du bras droit, deux plaies de la face et une plaie abdominale.
- Un hémothorax gauche modéré associé à une plaie lombaire.
- Des plaies thoraciques multiples associées à des plaies du membre supérieur droit et une plaie du cuir chevelu chez un malade.
- Une plaie diaphragmatique associée à une plaie gastrique.
- Une plaie diaphragmatique associée à une plaie hépatique.

b- L'effet de tamponnade : dû à :

- Un pneumothorax gauche de grande abondance.
- Un HMPT gauche compressif.
- Un HMPT bilatéral.

c- La tamponnade : en rapport avec :

- Un hémopéricarde chez deux malades.
- Un pneumopéricarde chez un malade.

### III- Autres symptômes :

Essentiellement des signes digestifs avec : un syndrome subocclusif chez 2 malades et un tableau d'abdomen aigu chez 2 autres.

Les autres signes objectifs étaient en rapport avec des plaies associées intéressant les autres appareils : les membres, la région cervicale, le crane...

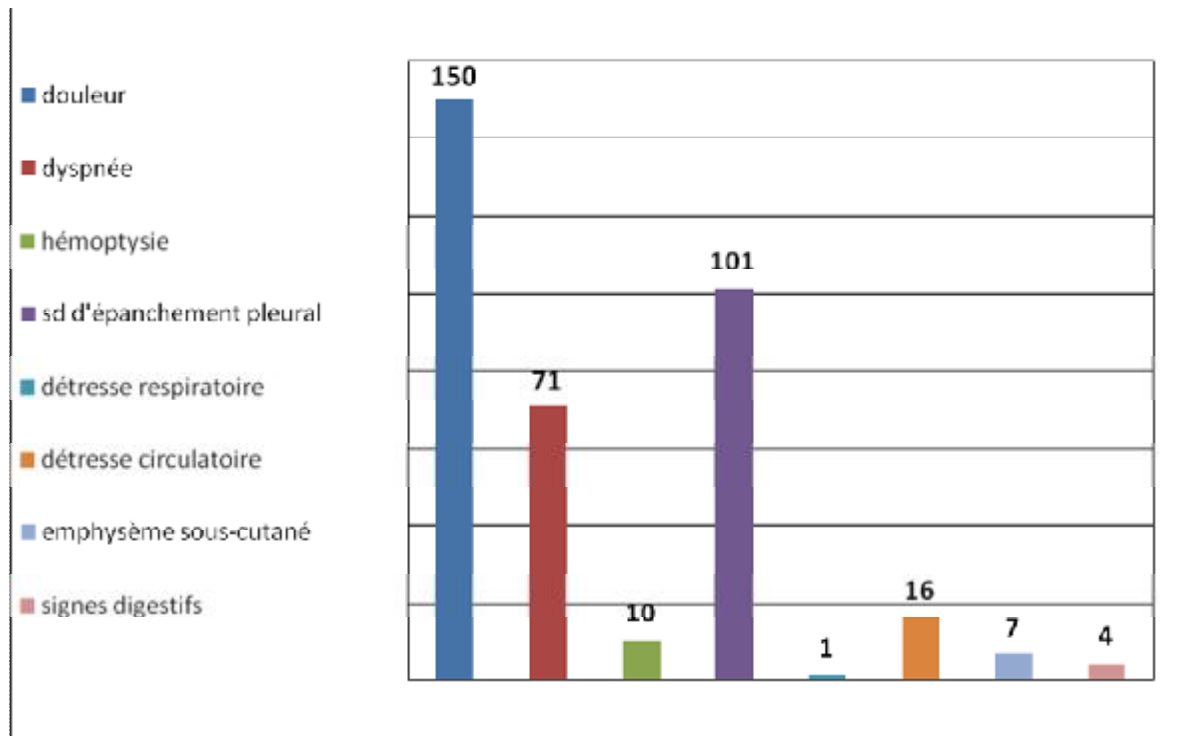


Figure 60 : Répartition des signes cliniques

### C- Les aspects paracliniques :

Dans le cadre de la prise en charge des plaies thoraciques dans notre formation, certains examens complémentaires ont été réalisés à l'admission, d'autres en fonction de l'orientation.

Ainsi :

- Ø La radiographie thoracique a été réalisée à l'admission chez 148 malades (98,7%), les deux patients restant n'ont bénéficié de cet examen qu'en post opératoire vu l'urgence vitale (plaie du cœur).
- Ø Un bilan biologique comportant (numération de la formule sanguine, ionogramme sanguin, et TP-TCA) a été réalisé à l'admission pour tous les malades hospitalisés.

Les autres examens complémentaires :

- Ø La tomodensitométrie thoracique ou thoraco-abdominale chez 20 malades (13,3%).

Ø L'échocardiographie trans-thoracique chez 21 malades (14%), et a permis de mettre en évidence un épanchement péricardique dans 5 cas.

Ø L'échographie abdominale chez 86 malades (57,3%).

Ø Aucune écho-FAST n'a été réalisée.

Ø La fibroscopie bronchique et la TOGD chez un seul malade qui présentait une plaie cervico-thoracique avec un emphysème sous cutané.

Pour les patients présentant des lésions associées, d'autres examens ont été réalisés en fonction des données de l'examen clinique, notamment la TDM cérébrale et les radiographies standards des membres.

## D- Les aspects lésionnels : (Figure 61)

### I- Les lésions pariétales :

- Un gros délabrement pariétal est retrouvé chez 04 patients (qui présentaient tous un défaut pariétal antérieur plus au moins étendu intéressant le plan cutanéomusculaire sans atteinte de la cage thoracique).
- Une plaie pariétale isolée est retrouvée chez 07 patients.
- Une fracture de côte retrouvée chez un seul patient victime d'une blessure par balle, occasionnant chez lui une fracture de l'arc postérieur de la 4<sup>e</sup> cote droite et une fracture comminutive de la 3<sup>e</sup> côte homolatérale.

### II- les lésions pleurales : (Figure 62)

Les lésions pleurales ont été présentes chez 133 malades soit 88,6 %.

#### a- Le pneumothorax isolé : (Figure 63)

Le pneumothorax isolé était présent chez 56 malades soit 37,3 % de notre série, et représentait 42 % des lésions pleurales.

b- L' hémothorax isolé : (Figure 64)

L'hémothorax isolé était présent chez 20 malades soit 13,3 % des cas, et constituait 15% de la totalité des lésions pleurales.

c- L' hémopneumothorax : (Figure 65)

L'association d'un hémothorax avec un pneumothorax était présente chez 57 patients, soit 38 % des cas et représentait 43% des lésions pleurales.

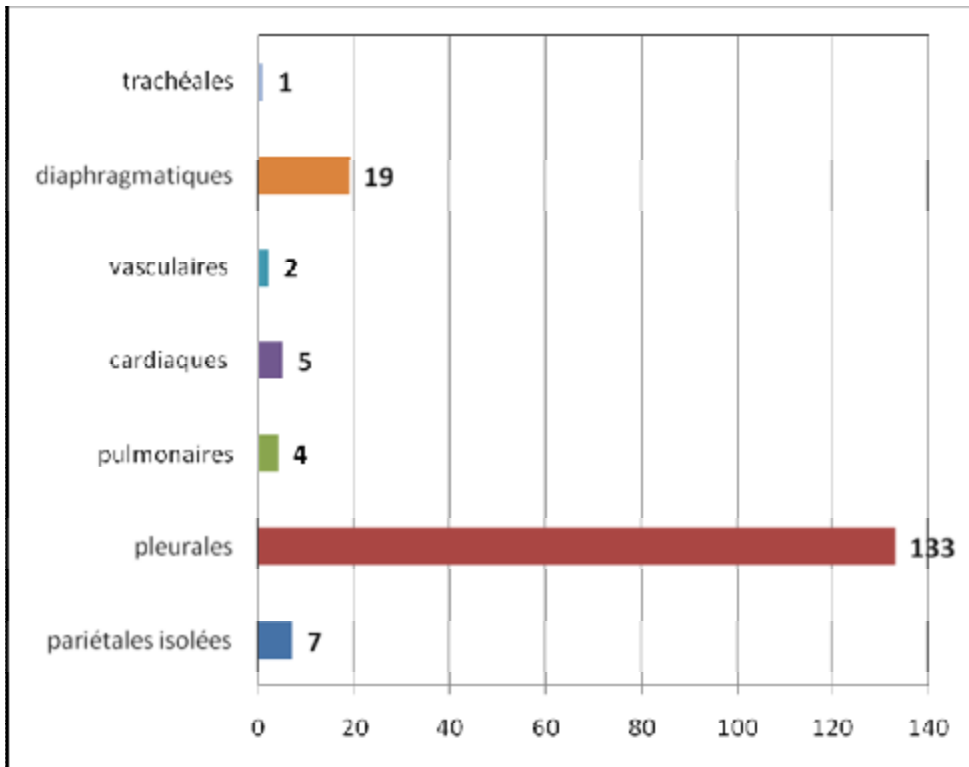


Figure 61 : Répartition lésionnelle

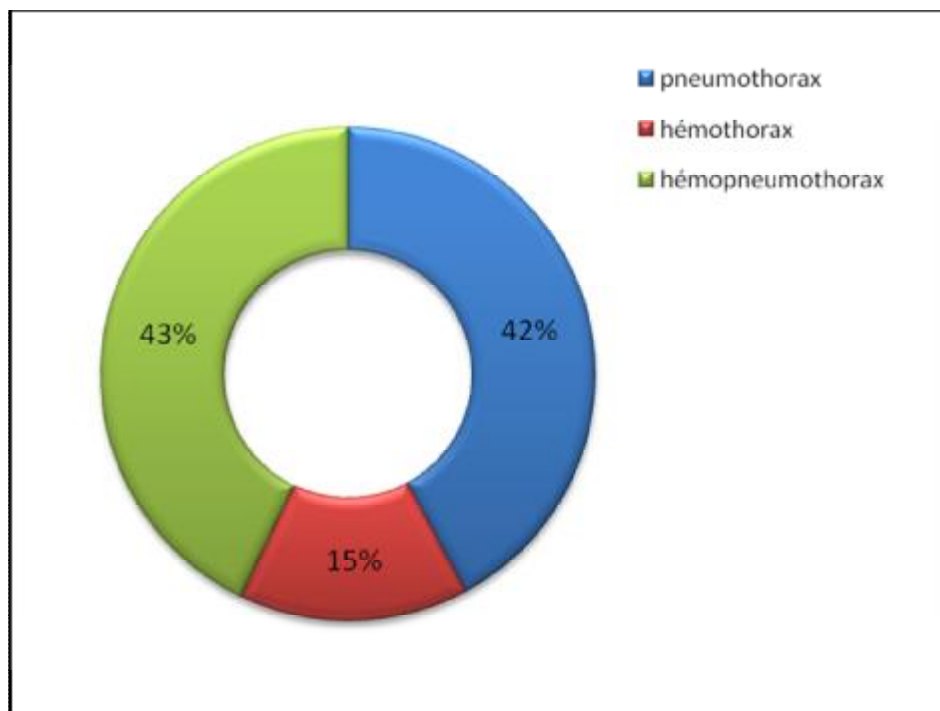


Figure 62 : Répartition des lésions pleurales

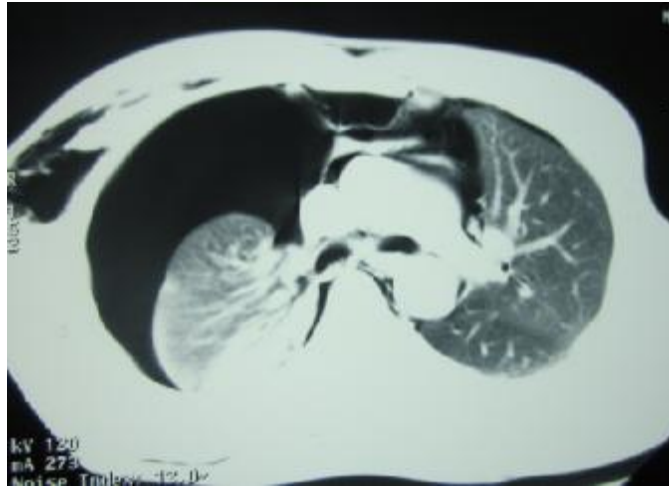


Figure 63 : Pneumothorax  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 64 : Hémothorax  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

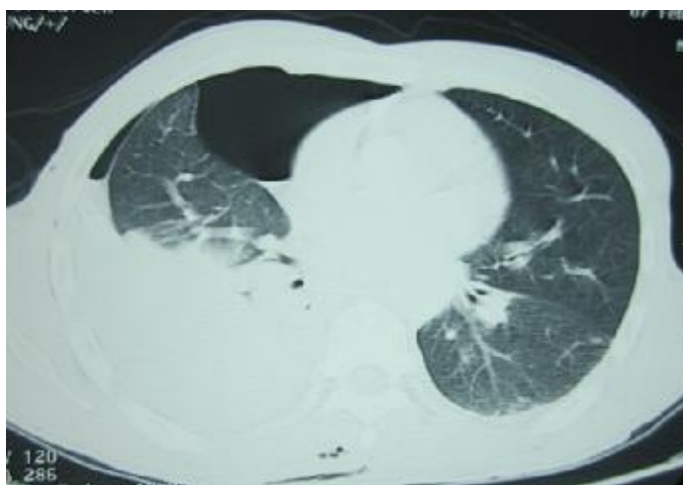


Figure 65 : Hémopneumothorax  
(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

### III- Les lésions pulmonaires :

Des lésions parenchymateuses ont été identifiées chez 04 patients soit 2,7 % de notre série, avec :

- Une plaie pulmonaire par arme blanche chez 02 patients.
- Une contusion parenchymateuse linéaire avec un corps étranger (projectile) intraparenchymateux chez un patient. (figures 66, 67, 68)
- Une contusion pulmonaire étendue secondaire à des fractures costales par arme à feu chez un malade.

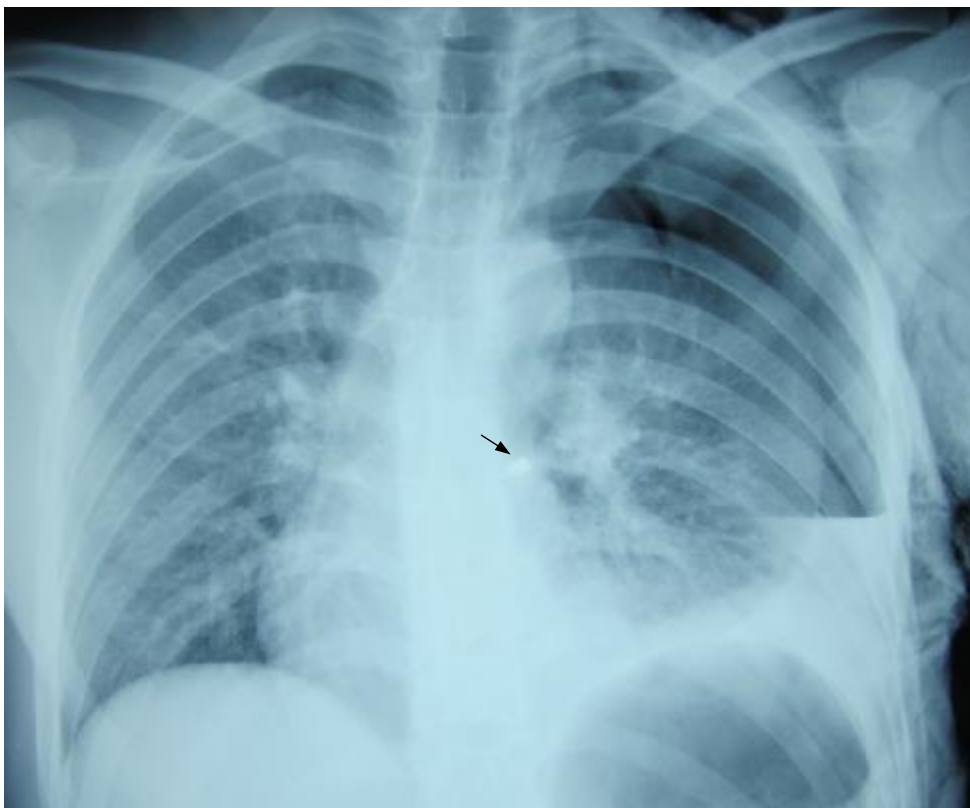


Figure 66 : Radiographie thoracique : hydro-pneumothorax et présence d'un corps étranger (projectile) de l'hémichamp gauche.

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

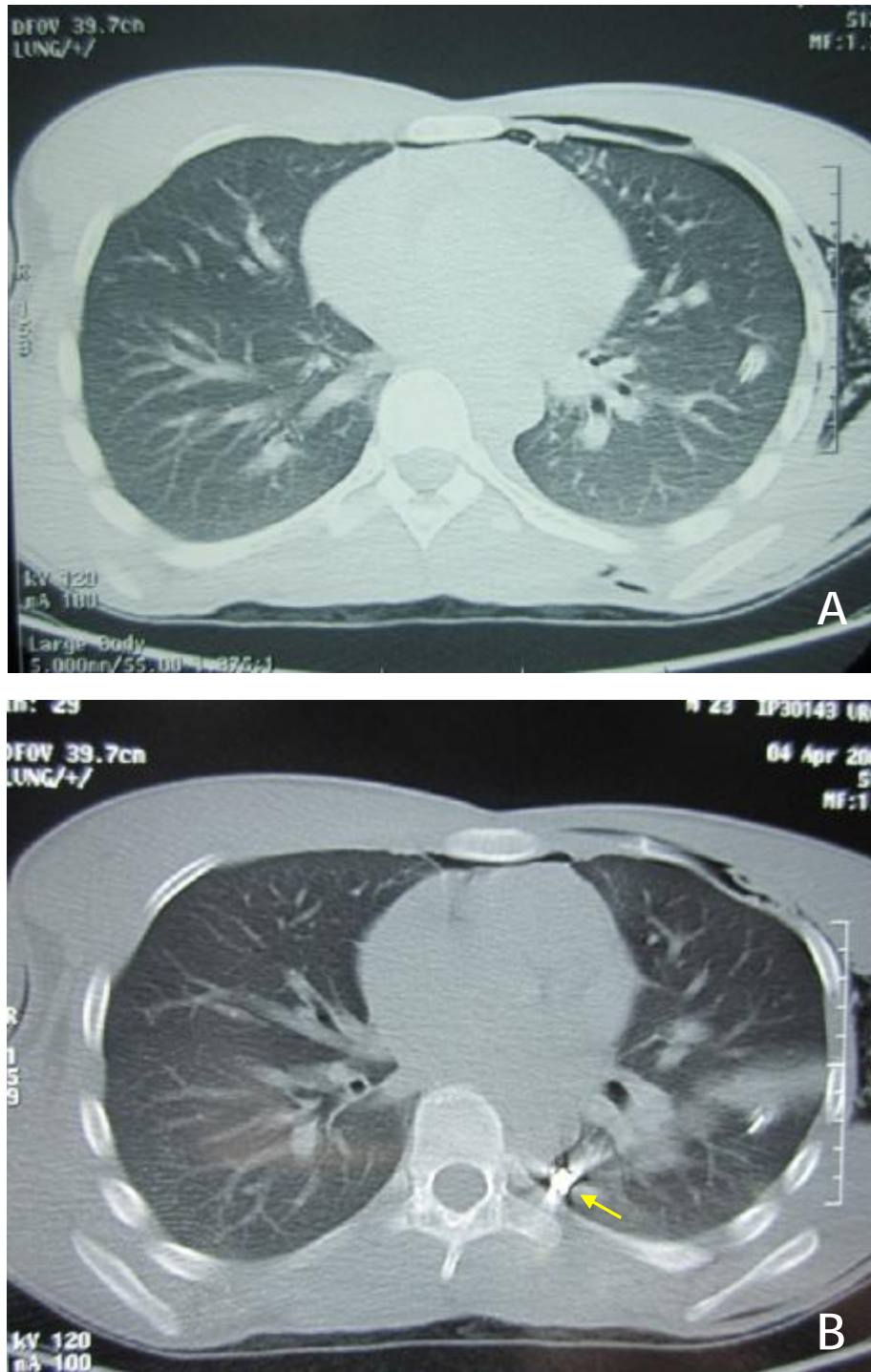


Figure 67 : Scanner thoracique (coupes axiales)

A. Petite lame de pneumothorax gauche avec emphysème sous cutané

B. Corps étranger (projectile) en avant de l'arc postérieur de la 7<sup>e</sup> côte.

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)



Figure 68 : Projectile retiré.

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

#### IV- Les lésions diaphragmatiques :

Devant le risque de négligence de plaie diaphragmatique avec ses conséquences dramatiques, l'attitude de notre formation est d'évoquer une plaie diaphragmatique devant toute plaie thoracique sous mamelonnaire et programmer une exploration thoracoscopique en différé (J1) en absence d'instabilité hémodynamique et toute autre indication de thoracotomie d'hémostase.

Dans notre série, une lésion diaphragmatique a été notée dans 19 cas (12,7%), dont 16 ont été diagnostiqués par thoracoscopie, 2 par laparotomie et un seul cas par thoracotomie. Tous ces patients se sont présentés avec une plaie basithoracique, avec une nette prédominance du côté gauche avec 16 cas (84%) de la totalité des lésions diaphragmatique enregistrées, contre 3 cas du coté droit soit 16%. (Figure 69)

La majorité de ces lésions (16 cas) était des plaies franches, 2 cas de contusions diaphragmatiques sans plaie ont été identifiés, alors que la désinsertion diaphragmatique n'a été objectivée que chez un seul malade.

La gravité des plaies diaphragmatiques rencontrées était variable, allant d'une simple brèche isolée à une plaie diaphragmatique avec hernie d'organes abdominaux.

A noter que deux de ces patients avaient des plaies associées intéressant des organes abdominaux : une plaie hépatique et une plaie gastrique.

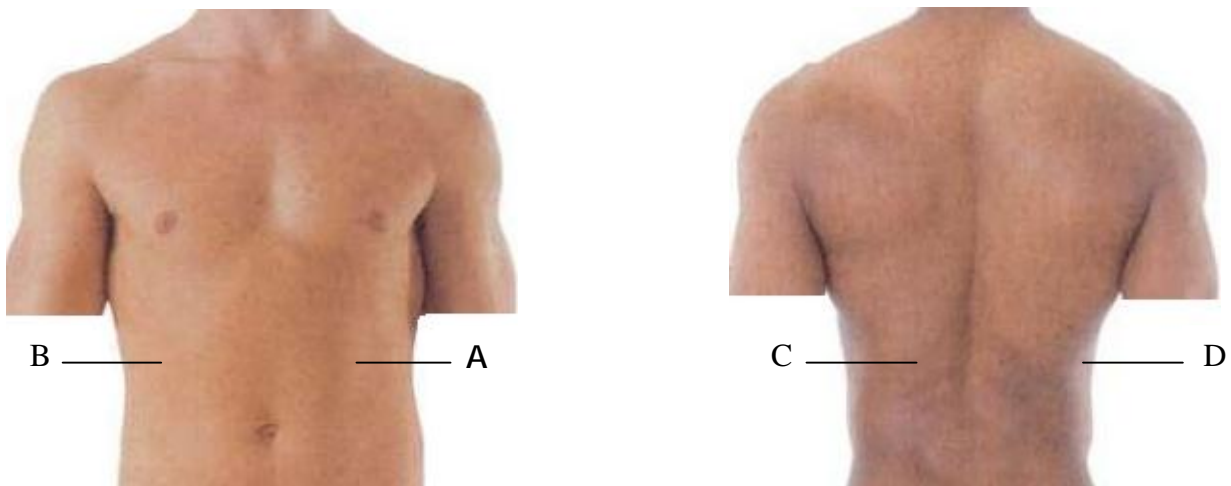


Figure 69 : sièges des plaies basithoraciques compliquées de lésions diaphragmatiques.

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| A. antérolatéral gauche = 68% | B. antérolatéral droit = 16% |
| C. postérieur gauche = 16%    | D. postérieur droit = 0%     |

#### V- Les lésions cardio-vasculaires :

Les lésions cardiovasculaires existaient dans 7 cas (4,7%) avec:

- Deux cas de plaies cardiaques : une intéressant le ventricule gauche et l'autre le ventricule droit. Ces deux malades ont été admis en état de choc hémorragique, et conduits immédiatement au bloc opératoire.
- Deux cas d'hémopéricarde et un seul cas de pneumopéricarde.

- Deux cas de plaies vasculaires : une plaie scissurale du pédicule pulmonaire gauche découverte lors d'une thoracotomie d'hémostase et une plaie du tronc veineux brachio-céphalique gauche diagnostiquée par angioscanner.

A noter que la PEC de ces lésions cardiaques se fait actuellement par l'équipe de chirurgie cardio-vasculaire (CCV), alors que les cas sus-cités étaient les seuls à être pris en charge par notre équipe (indisponibilité de chirurgien cardio-vasculaire).

## VI- Les lésions trachéobronchiques :

Un seul cas de lésion trachéale a été rencontré dans notre série, secondaire à une plaie thoracique haute (premier espace intercostale gauche) et diagnostiquée par une fibroscopie bronchique qui a mis en évidence une brèche en regard du 4<sup>e</sup> anneau trachéal légèrement déviée à gauche et partiellement colmatée, le traitement a été conservateur. Une opacification de l'œsophage a été réalisée et n'a pas montré de lésion œsophagienne associée.

## E- Traitement :

Près de 89% de nos patients ont pu être pris en charge initialement avec succès sans recours à la chirurgie ni à la réanimation lourde.

## I-Lieu de prise en charge initiale :

Le lieu de PEC initiale de nos patients dépendait essentiellement de la gravité des plaies thoraciques, notamment de l'existence d'une détresse circulatoire ou respiratoire.

a- Salle d'observation des urgences :

134 malades soit 89,3% étaient stables sur le plan hémodynamique et respiratoire, et ne présentaient pas d'urgence chirurgicale, de ce fait leur PEC initiale a eu lieu en salle d'observation.

b-Salle de déchoquage :

Une hospitalisation initiale en salle de déchoquage a été nécessaire chez 10 malades soit 6,7% qui se sont présentés en état de choc avec un seul cas de détresse respiratoire, et a consisté en une réanimation circulatoire et respiratoire. Trois patients ont bénéficié d'une intubation avec ventilation assistée.

c-Bloc opératoire des urgences :

Un traitement chirurgical initial a été indiqué chez 06 patients soit 04 % :

- Une thoracotomie antérolatérale chez 04 malades : 2 plaies du cœur, une plaie parenchymateuse du poumon et une plaie du pédicule pulmonaire.
- Une laparotomie (par l'équipe de chirurgie viscérale) chez 02 patients pour plaie diaphragmatique associée à : une plaie hépatique chez un malade et une plaie gastrique chez l'autre.

## II-Gestes thérapeutiques :

a-Drainage thoracique :

Le drainage thoracique a été réalisé chez 117 malades soit 78% de la totalité de nos patients. Ce qui correspond à 88% des lésions pleurales enregistrées, alors que 12% (n = 16) de ces lésions n'ont pas été drainés.

- Le nombre de pneumothorax drainé est de 47 ;
- les hémothorax drainés sont au nombre de 13 ;
- Les hémopneumothorax drainés sont au nombre de 57.

b-Traitement chirurgical :

Les indications du traitement chirurgical ont été d'ordre thoracique et extrathoracique, et le choix de la voie d'abord a été en fonction du bilan lésionnel initial.

66 patients (44%) ont bénéficié d'un traitement chirurgical :

b-1/ La thoracotomie :

11 malades ont été abordés par thoracotomie :

Ø Thoracotomie en urgence : chez 04 patients :

- 02 plaies cardiaques suturées.
- Une plaie pulmonaire suturée.
- Une plaie scissurale du pédicule pulmonaire suturée.

Ø Thoracotomie différée : chez 07 patients :

- Une contusion diaphragmatique sans plaie, respectée avec décaillotage d'un hémithorax associé.
- 05 cas d'épanchement pleural enkysté qui ont bénéficié d'une décortication pleuropulmonaire avec décaillotage.
- Un corps étranger (projectile) intra parenchymateux qui a bénéficié d'une ablation avec décortication.

A noter que la voie d'abord antérolatérale est la plus utilisée (chez 8 malades) alors que seulement 3 patients ont nécessité un abord postérolatéral (deux cas de d'épanchement pleural enkysté et un cas de contusion pulmonaire avec CE intra parenchymateux).

b-2/ La thoracoscopie :

52 patients ont bénéficié d'une exploration par thoracoscopie, ce qui a permis :

b-2-2 / La découverte et la réparation des lésions diaphragmatiques : (figures 70, 71)

Dans notre série, la thoracoscopie a été indiquée pour suspicion de plaies diaphragmatiques chez 37 malades, parmi lesquels 16 cas de lésions diaphragmatiques ont pu être confirmés soit 43%, avec :

- 12 cas de plaies diaphragmatiques isolées qui ont été suturées.
- 02 plaies diaphragmatiques compliquées d'hernie des organes abdominaux, suturées après réduction des hernies.
- Un cas de désinsertion diaphragmatique, traitée par une réinsertion du diaphragme dans l'EIC sus-jacent.
- Un cas de contusion diaphragmatique sans plaie, respectée.

NB : le nombre totale de lésions diaphragmatiques enregistrées dans notre série est 19 ce qui montre que la thoracoscopie a permis le diagnostic de 84% de ces lésions

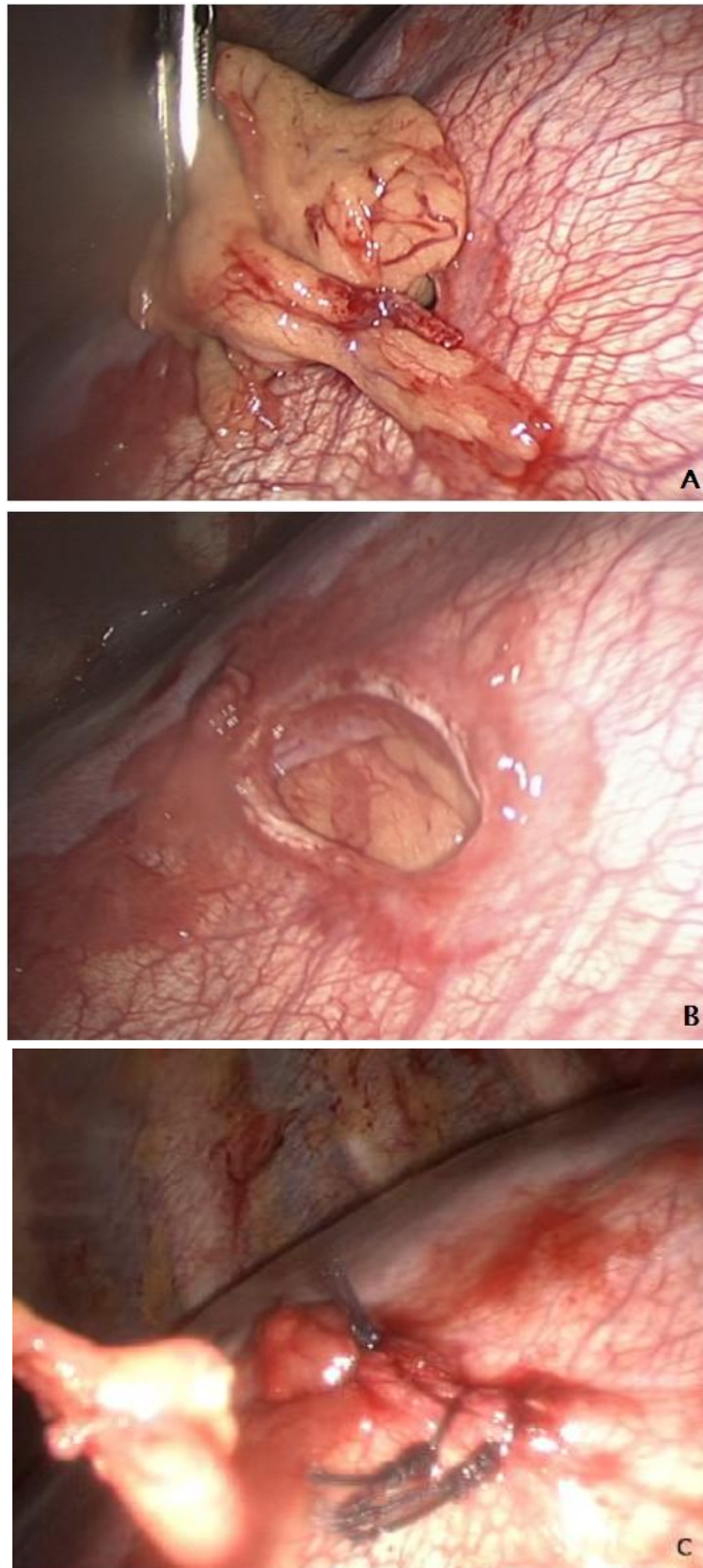


Figure 70 : Thoracosopie chez un patient présentant une plaie basithoracique gauche.

- A. Hernie épiploïque à travers une brèche diaphragmatique.
- B. plaie diaphragmatique évidente après réduction de l'hernie.
- C. plaie diaphragmatique suturée.

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

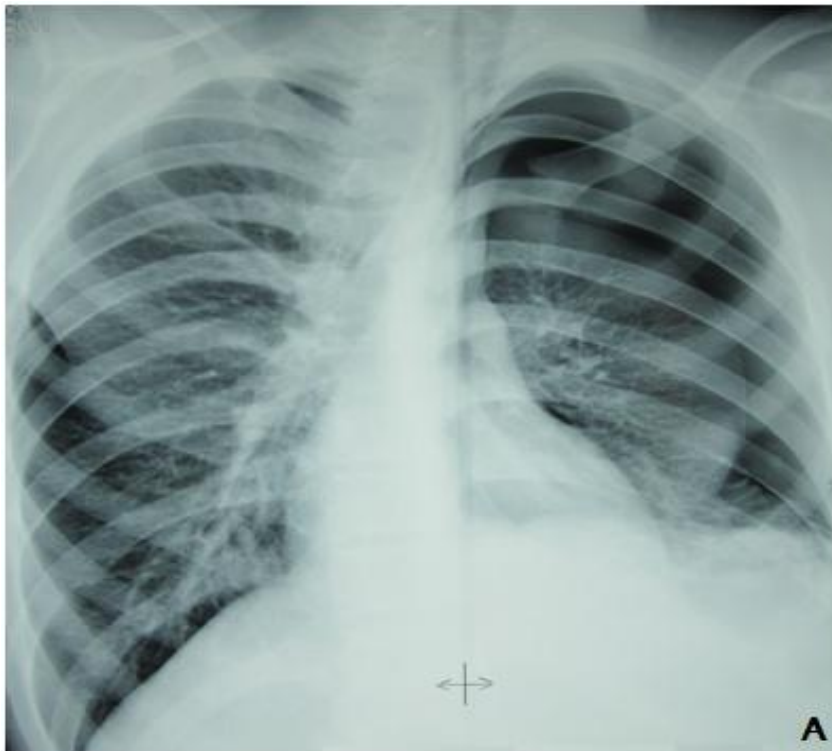


Figure 71 : Plaie basithoracique gauche.

A. Radiographie thoracique : hydropneumothorax gauche.

B. Thoracoscopie : brèche diaphragmatique.

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

b-2-2/ L'évacuation d'un hémothorax cailloté : chez 05 malades.

b-2-3/ La découverte et la réparation d'une plaie pulmonaire : intéressant le lobe inférieur droit.

b-2-4/ La découverte d'une plaie du péricarde : laissée ouverte, sans plaie du myocarde associée.

A noter qu'une conversion en mini thoracotomie a été nécessaire chez 09 malades soit 17% de la totalité des thoracoscopies réalisées.

b-3/ La laparotomie :

02 patients ont été abordés par laparotomie :

- Une plaie diaphragmatique + plaie hépatique.
- Une plaie diaphragmatique + plaie gastrique.

b-4/ La sternotomie :

Un seul malade a été abordé par sternotomie totale verticale, pour une lésion du tronc veineux brachio-céphalique diagnostiquée par angioscanner. (Figures 72, 73)

c- La transfusion :

26 de nos patients soit 17,3 % ont bénéficié d'une transfusion. Par ailleurs aucune autotransfusion n'a été réalisée.

d- le reste du traitement : a consisté en :

- Une analgésie réalisée à l'aide de moyens médicaux à base d'antalgiques et d'anti-inflammatoires.
- Antibiothérapie (discutée au cas par cas).
- Soins locaux.
- Sérum antitétanique.
- Kinésithérapie respiratoire.

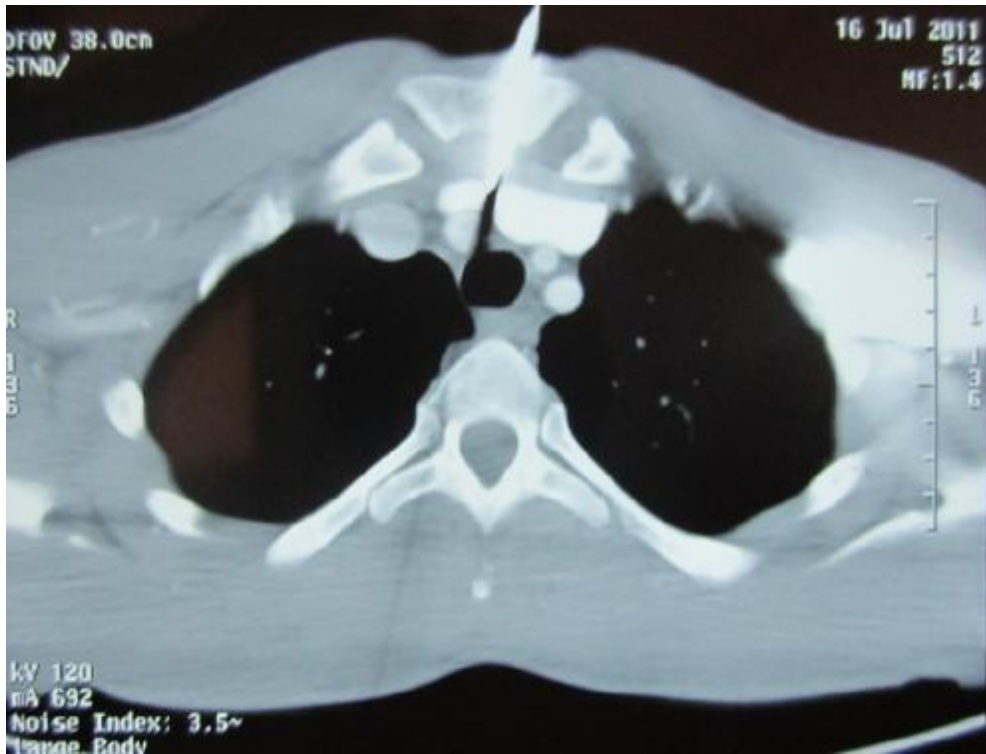


Figure 72 : Angioscanner thoracique (coupe axiale) : corps étranger (lamme de couteau) en contact avec le tronc veineux innominé gauche.

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

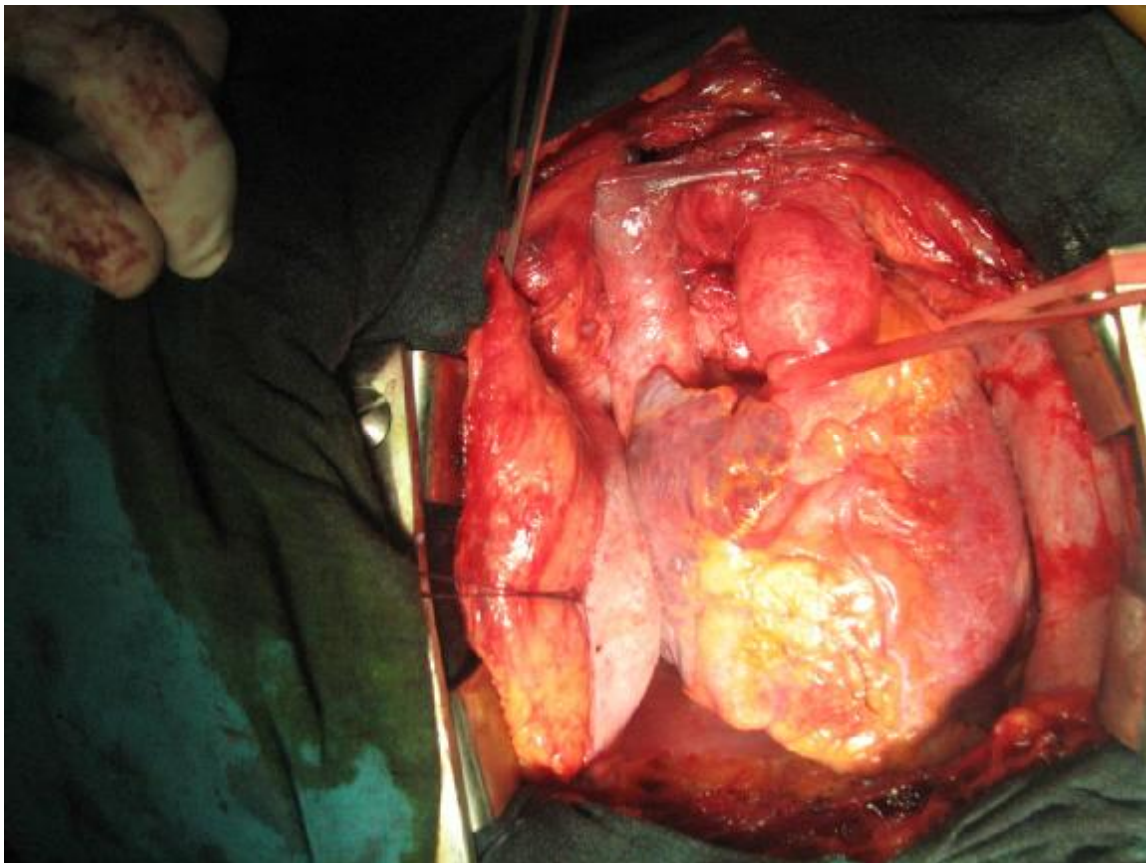


Figure 73 : Sternotomie pour suspicion de plaie du tronc veineux innominé gauche.

(Service de Chirurgie Thoracique CHU Hassan II. FES)

### III- La durée d'hospitalisation :

- Au service des urgences :

La durée moyenne de séjour au service des urgences était de 0,4 jours (09heures), avec une durée minimale de 0 jour (quelques heures correspondant au temps nécessaire pour un éventuel transfert au service de chirurgie thoracique), et une durée maximale de 02 jours.

- Au service de chirurgie thoracique :

La durée moyenne était de 3,6 jours, avec une durée minimale de 01 jour, et une maximale de 17 jours.

- Au service de réanimation :

24 malades ont nécessité un séjour en réanimation dont 11 ont été admis initialement en salle de déchoquage, et 13 ont été transférés au service de réanimation pour PEC postopératoire. La durée moyenne était de 0,3 jours (07heures), avec une durée minimale de 0 jour et une maximale de 12 jours.

### F- morbidité et mortalité :

Les complications dans notre série ont été présentes chez 04 malades soit 2,7%, qui ont été admis tous en un tableau d'hémopneumothorax suite à des plaies par arme blanche, ayant bénéficié d'un drainage thoracique avec une bonne évolution. Après la sortie :

- Un malade est revenu après 03 jours pour un hémopneumothorax résiduel qui a été drainé.
- Un malade est revenu 02 jours après, pour un hémothorax qui a été drainé.
- Un malade est revenu 10 jours après, pour un pyothorax qui a été drainé.
- Un malade est revenu 15 jours plus tard pour une poche pleurale nécessitant une décortication pleuropulmonaire par thoracotomie.

Par ailleurs, on n'a pas enregistré de décès dans notre série.

# DISCUSSION

## A- Etude épidémiologique :

### 1- Age :

Dans notre série la population concernée était jeune avec un âge moyen de 23,6 ans, et des extrêmes entre 15 ans et 56 ans, ce qui rejoint les autres séries (tableau 3).

Tableau 3 : comparaison des séries selon l'âge.

Série	Nombre de cas	Moyenne d'âge (ans)
HOUSNI (Fès) [97]	90	23,3
YAQINI (casa) [98]	185	26,9
MADAGASCAR [99]	151	27
NOTRE SERIE	150	23,6

### 2- Sexe :

Nous avons constaté une nette prédominance du sexe masculin avec 144 cas (96%) contre 6 cas (4%) de sexe féminin, ce qui a été confirmé par les autres séries (tableau 4).

Tableau 4 : comparaison des séries selon le sexe.

Série	Nombre de cas	Nombre d'hommes (%)	Nombre de femmes (%)
HOUSNI [97]	90	95,3	4,7
YAQINI [98]	185	95,1	4,9
MADAGASCAR [99]	151	84,7	15,3
NOTRE SERIE	150	96	4

### 3- Circonstances :

Au Maroc les agressions par arme blanche constituent un fléau national, et sont en fréquence croissante, du fait de l'extension de la violence urbaine et des difficultés socio-économiques, alors que les plaies par armes à feu sont très rares et limitées aux accidents de chasse. Dans notre série, 147 cas (98%) de plaies thoraciques sont secondaires à une agression par arme blanche, le reste est réparti entre plaie par arme à feu (2cas) et chute sur un objet tranchant (1cas). (tableau5)

Tableau 5 : comparaison des séries selon les circonstances.

Série	Nombre de cas	Armes blanches (%)	Armes à feu (%)	Chute (%)
HOUSNI (Fès) [97]	90	100	0	0
YAQINI (Casa) [98]	185	100	0	0
MADAGASCAR [99]	151	53	47	0
NOTRE SERIE	150	98	1,3	0,7

### B- ETUDE CLINIQUE :

#### 1- Symptomatologie initiale:

Dans notre série la symptomatologie initiale des plaies thoraciques était très variable, avec prédominance des signes respiratoires et circulatoires, la douleur thoracique étant le seul signe retrouvé chez tous les patients. On a noté également l'absence de parallélisme entre les tableaux cliniques rencontrés et les lésions identifiées. Ces résultats rejoignent ceux des autres études. (tableau6)

Tableau 6 : comparaison des séries selon la symptomatologie.

Symptômes (%)	HOUSNI	YAQINI	MADAGASCAR	NOTRE SERIE
Douleur thoracique	95%	94,6%	-	100%
Dyspnée	32%	71,4%	87%	47,3%
Détresse circulatoire	34%	17,3%	47%	10,7%
Hémoptysie	-	-	-	6,7%
Emphysème sous cutané	4%	3,8%	17%	4,7%
Sd d'épanchement pleural	-	-	96%	67,3%

## 2- Caractéristiques de la plaie thoracique:

La plupart des plaies thoraciques étudiées dans notre série siégeaient sur l'hémithorax gauche dans 98 cas (65,3%), la plaie était unique dans 126 cas (84%), et soufflante dans 25 cas (16,7%). Ces caractéristiques sont confirmées par les deux autres séries nationales (tableau7).

Tableau 7 : comparaison des séries selon les caractéristiques de la plaie.

Caractéristiques	HOUSNI	YAQINI	NOTRE SERIE
Siège gauche (%)	88,8	78,4	65,3
Plaie unique (%)	83,3	91,9	84
Plaie soufflante (%)	33,3	10,8	16,7

## C- ETUDE RADIOLOGIQUE :

La radiographie thoracique était systématique chez tous nos patients, l'échographie thoracique était réalisée dans 21 cas (14%), la TDM thoracique dans 20 cas (13,3%) où une atteinte médiastinale a été suspectée. L'échographie abdominale était réalisée dans 86 cas (57,3%) vu le siège bas de la plaie thoracique. La fibroscopie bronchique et l'opacification œsophagienne n'étaient réalisées que chez un seul malade. (tableau8)

Tableau 8 : comparaison des séries selon les examens complémentaires réalisés.

Examens	HOUSNI	YAQINI	NOTRE SERIE
Radiographie thoracique	100%	100%	100%
Echographie thoracique	16,6%	9,7%	14%
TDM thoracique	-	2,7%	13,3%
Echographie abdominale	-	35%	57,3%
Fibroscopie bronchique	-	-	0,7%
TOGD	-	-	0,7%

## D- ETUDE LESIONNELLE :

Les lésions constatées dans notre série étaient dominées par les épanchements pleuraux dans 133 cas (88,6%) ce qui rejoint les résultats des autres séries. Les plaies cardio-vasculaires existaient dans 7cas (4,7%) avec 2 cas de plaies cardiaques admis en état de choc hémorragique, 2 hémopéricardes, 1 pneumopéricarde et 2 plaies vasculaires. Une lésion parenchymateuse pulmonaire a été notée dans 4 cas (2,7%). Une plaie diaphragmatique a été identifiée dans 19 cas (12,7%) dont 2 cas présentaient une plaie d'organe abdominal associée (une plaie hépatique et une plaie gastrique). Une plaie trachéale était présente chez un seul malade. (tableau 9)

Tableau 9 : comparaison des séries selon le bilan lésionnel.

Lésions	HOUSNI	YAQINI	NOTRE SERIE
Hémothorax	50%	42,7%	13,3%
Pneumothorax	11,1%	20,5%	37,3%
Hémopneumothorax	33,3%	30,8%	38%
Plaie cardio-vasculaire	2,2%	9,7%	4,7%
Contusion pulmonaire	3,3%	1,6%	2,7%
Plaie diaphragmatique	-	3,2%	12,7%
Plaie viscérale	-	1,1%	1,3%
Plaie trachéale	-	-	0,7%

## E- TRAITEMENT :

L'imprévisibilité de l'évolution nécessite une stratégie diagnostique et thérapeutique, bien coordonnées entre chirurgien et réanimateur avec l'aide incessante de l'imagerie notamment la TDM thoracique et une médicalisation des soins dès la phase préhospitalière.

La PEC en salle d'urgence des plaies thoraciques dépend de l'état clinique initial notamment de l'existence d'une détresse circulatoire ou respiratoire, et de la réponse au traitement déjà instauré en préhospitalier. Dans notre série la majorité des patients (89,3%) était hémodynamiquement stable à l'admission, une PEC initiale en salle de déchoquage n'a été nécessaire que dans 10 cas (6,7%,) dont 03 patients qui ont bénéficié d'une intubation ventilation assistée.

117 malades (78%) ont bénéficié d'un drainage thoracique. 66 patients (44%) ont bénéficié d'un traitement chirurgicale ce qui est beaucoup plus élevé par rapport aux autres séries, ceci peut être expliqué par le taux important de thoracoscopie réalisé dans notre série (52 cas), technique qui reste beaucoup moins invasive que la thoracotomie et qui trouve de plus en plus de place dans la PEC des plaies

thoraciques. une transfusion sanguine a été nécessaire chez 26 patients (17, 3%).

(Tableau 10)

Tableau 10 : comparaison des séries selon les gestes thérapeutiques.

Geste	HOUSNI	YAQINI	NOTRE SERIE
Intubation ventilation assistée	7,7%	11,9%	2%
Drainage thoracique	90%	89.7%	78%
Geste chirurgical	6,6%	10,9%	44%
Transfusion sanguine	20%	20,5%	17,3%

## F- EVOLUTION :

L'évolution était marquée par la survenue d'un pyothorax dans 2 cas, et la récurrence de l'épanchement pleural dans 2 cas. Par ailleurs aucun décès n'a été enregistré. (Tableau 11)

Tableau 11 : comparaison des séries selon l'évolution.

Complications	HOUSNI	YAQINI	NOTRE SERIE
Pyothorax	4,4%	7%	1,3%
Récidive de l'épanchement	20%	43%	1,3%
Mortalité	2,2%	4,9%	0%

# CONCLUSION

Les plaies thoraciques restent une pathologie d'actualité en hausse dans notre région (Fès-Maroc), en particulier avec l'extension de la violence sociale et des difficultés socio-économiques, l'agression par arme blanche étant de loin l'étiologie la plus fréquente.

Bien qu'environ 80% de ces plaies sont bénignes ne requérant que des mesures minimales de réanimation et/ou un simple drainage pleural, les lésions intrathoraciques qui en résultent peuvent être très graves mettant en jeu le pronostic vital et nécessitant une PEC multidisciplinaire plus adéquate assurée par la collaboration étroite et synergique d'un anesthésiste-réanimateur, un chirurgien thoracique et un radiologue.

La médicalisation précoce des soins dès la phase préhospitalière est un atout indispensable pour la PEC des plaies thoraciques, elle permet de mettre en évidence une détresse vitale, instaurer un traitement initial et de prévoir l'étape thérapeutique ultérieure.

L'abord chirurgical d'un blessé instable doit être dominé par la rapidité dans le choix de la voie d'abord, dans la décision de s'élargir si cette voie n'est pas suffisante et dans l'exécution des gestes d'hémostase. Chez les blessés stables, la thoracoscopie prend une place importante, mais ses indications doivent rester raisonnables et elle doit être pratiquée par un chirurgien habitué à cette technique.

# RESUMES

## RESUME

Les plaies thoraciques sont fréquentes; dominées dans notre contexte par les armes blanches. Elles peuvent aller de plaies thoraciques dites « bénignes » ne requérant que des mesures minimales de réanimation associées ou non à un drainage thoracique à des plaies thoraciques dites « graves » particulièrement redoutables, car à l'instar des plaies du cou, elles peuvent mettre en jeu à la fois la fonction circulatoire et la fonction respiratoire.

A travers une étude rétrospective étalée sur une période de 3 ans (février 2009-décembre 2011), nous rapportons une série de 150 cas de plaies thoraciques pris en charge au service de Chirurgie Thoracique du CHU Hassan II. L'objectif est de préciser les aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques et thérapeutiques des plaies thoraciques dans notre région.

Les résultats de notre étude montrent que les plaies thoraciques intéressent surtout l'adulte jeune (l'âge moyen=23,6 ans), de sexe masculin (96%), et sont dues dans la majorité des cas à des agressions par armes blanches (98%). Le tableau clinique initial était dominé par une douleur thoracique dans 100% des cas, une dyspnée dans 47,3% des cas et une instabilité hémodynamique dans 10,7% des cas. Les lésions constatées étaient dominées par les épanchements pleuraux dans 88,6% ; les plaies diaphragmatiques existaient dans 12,7% des cas, les plaies cardiovasculaires dans 4,7% des cas, les contusions pulmonaires dans 2,7% des cas. Un seul cas de plaie trachéale a été enregistré.

La majorité de nos patients (89,3%) a été prise en charge initialement dans la salle d'observation des urgences sans recours à la chirurgie ni à la réanimation lourde. Le drainage thoracique a été réalisé dans 78% des cas. La thoracotomie d'hémostase a été indiquée dans 2,7% des cas. Une thoracoscopie exploratrice a été réalisée dans

34,7% des cas et a permis la découverte et la réparation de 16 cas de plaies diaphragmatiques. Une transfusion sanguine a été nécessaire dans 17,3% des cas. L'évolution de nos patients a été marquée par la survenue de complications dans 2,7% des cas. Par ailleurs aucun décès n'a été rapporté dans notre série.

## SUMMARY

The chest wounds are frequent; dominated in our context by edged weapons. They can range from so-called "benign" chest wounds requiring only minimal resuscitation measures combined or not with chest drainage to so-called "serious" chest wounds particularly troublesome, because like the neck wounds, they can jeopardize both the circulatory and respiratory functions.

Through a retrospective study over a period of 3 years (February 2009-December 2011), we report a series of 150 cases of thoracic wounds supported at the Thoracic Surgery department in the UHC Hassan II. The aim is to clarify the epidemiological, clinical, radiological and therapeutic aspects of thoracic wounds in our region.

The results of our study show that thoracic wounds concern especially young adults (mean age = 23.6 years), male (96%), and are due in the majority of cases to assaults by edged weapons (98%). The initial clinical presentation was dominated by chest pain in 100% of cases, dyspnea in 47.3% of cases and hemodynamic instability in 10.7% of cases.

The observed lesions were dominated by Pleural effusions in 88.6%; diaphragmatic wounds existed in 12.7% of cases, cardiovascular wounds in 4.7% of cases, pulmonary contusions in 2.7% of cases. A single case of tracheal wound was recorded.

The majority of our patients (89.3%) were supported initially in the observation unit of emergency department without using surgery or heavy intensive-care. Thoracic drainage was performed in 78% of cases. The thoracotomy for hemostasis has been indicated in 2.7% of cases. Exploratory thoracoscopy was performed in 34.7% of cases and allowed to the discovery and repair of 16 cases of diaphragmatic wounds. A blood transfusion was required in 17.3% of cases.

The evolution of our patients was characterized by the occurrence of complications in 2.7% of cases. Otherwise, no deaths have been reported in our series.

## ملخص

إن الجروح الصدرية شائعة، تهيمن عليها الأسلحة البيضاء في سياقنا. وهي تتراوح بين جروح "بسيطة" لا تتطلب إلا بعض وسائل الإنعاش الخفيفة مرفوقة أو لا بصرف صدري، و جروح "خطيرة" يمكن أن تكون جد مروعة، لأنها مثل جروح الرقبة يمكن أن تهدد في نفس الوقت وظيفتي الدورة الدموية و التنفس.

من خلال دراسة استيعادية على مدى فترة من 3 سنوات (من فبراير 2009 إلى دجنبر 2011) قمنا بجمع سلسلة من 150 حالة جرح صدري تم التكفل بها في مصلحة الجراحة الصدرية بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني، بهدف توضيح الجوانب الوبائية و السريرية و الإشعاعية و العلاجية للجروح الصدرية في منطقتنا.

تظهر نتائج دراستنا أن الجروح الصدرية تهم اساسا الشباب (متوسط العمر = 23,6 سنة)، و الذكور (96%)، و هي راجعة في معظم الحالات إلى اعتداء بالأسلحة البيضاء بنسبة 98%. و قد هيمنت اقل الام الصدرية على الأعراض السريرية الأولية بنسبة 100%، و ضيق التنفس بنسبة 47,3%، و عدم الاستقرار في الدورة الدموية بنسبة 10,7%.

أما الآفات المسجلة فقد سيطرت عليها الانصبابات الجنبية بنسبة 88,6%، بينما مثلت جروح الحجاب الحاجز 12,7% من الحالات، و جروح القلب و الأوعية الدموية 4,7%، و الكدمات الرئوية 2,7%، و سجلت حالة واحدة لجرح في القصبة الهوائية.

و قد تم التكفل الأولي بغالبية المرضى (89,3%) في غرفة المراقبة بالمستعجلات دون اللجوء إلى الجراحة او وسائل الإنعاش الثقيلة، وتم إجراء الصرف الصدري في 78% من الحالات، بينما استفاد 2,7% من جراحة بضع الصدر، أما تنظير الصدر الاستكشافي فقد نفذ في 34,7% من الحالات و أدى إلى اكتشاف و إصلاح 16 حالة جرح حجابي، و كان نقل الدم ضروريا في 17,3% من الحالات.

و تميز تطور مرضانا بوقوع مضاعفات لدى 7,2% من الحالات، بينما لم تسجل اية حالة وفاة.

# BIBLIOGRAPHIE

- 1-Pons F, Arigon J-P, Boddaert G. Traitement chirurgical des traumatismes pénétrants du thorax. Techniques chirurgicales - Thorax EMC (Elsevier Masson SAS, Paris) 2011. 42-445-B.
- 2-Jancovici R, Pons F, Dubrez J, Lang-Lazdunski L. Traitement chirurgical des traumatismes thoraciques (I).EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales - Thorax, 1996. 42-445-A.
- 3- Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine (descriptive, topographique et fonctionnelle.), Tome 2 tronc 4<sup>e</sup> Edition Masson 1997.
- 4- Kamina P. Anatomie clinique. Tome 3, thorax et abdomen. 3<sup>e</sup> Edition Maloine 2009.
- 5- Lahlaidi A. Anatomie topographique. Volume III, le thorax. 1986.
- 6- Netter F. Atlas de Pneumologie 2003.
- 7- Drake R.L, Vogl W, Mitchell A.W.M. Gray's anatomy for students. Elsevier Masson SAS 2006.
- 8- Cador L, Lonjon T. Plaies thoraciques. EMC, Urgences 1997. 24 -103 - A 10 ; 9p.
- 9- Houdelette P. Les problèmes pariétaux dans les plaies du thorax par projectiles. Journal de chirurgie 1996 ; 133 (2) ; P : 82-90.
- 10- Jean Bourquin D, Montaigut JY, Marque B. Les traumatismes thoraciques de guerre .In : Traumatologie Thoracique aiguë. Société d'imagerie thoracique ; journal de radiologie 1997 ; P : 181-94.
- 11- Kerangal, Bonnet P M, Pierret Ch, Pons F, Janconvici R. Plaies thoraciques : les gestes d'urgence ; Médecine et Armées 2000 ; 28 (8) ; P : 707-13.
- 12- Desjardins G. Les traumatismes Pénétrants du thorax. In : SFAR, Conférences d'actualisation 1998 ; P : 615-24.
- 13- Rouvier B, Lenoir B, Rigal S. Les traumatismes balistiques. In : SFAR, Conférences d'actualisation 1997 ; P : 703-16.

- 14- Duhamel P, Bonnet P M, Pons F, Jourdan P, Jancovici R. Traumatismes balistiques du thorax : Agents vulnérants et balistique lésionnelle. *Annales de chirurgie plastique esthétique* (2003) ; 48 p:128-134.
- 15- Jourdan P, Mérien Y. Blessures par projectiles. EMC (Elsevier Masson SAS), Appareil locomoteur, 14-032-A-10, 1994.
- 16- P Avaro J, D'journo X B, Trousse D, Roch A, Thomas P, Doddoli C.  
Le traumatisme thoracique grave aux urgences, stratégie de PEC initiale.  
*Réanimation* 15 (2006) 561-567.
- 17- Marteau A. Régulation et prise en charge médicale précoces des victimes de plaies par arme par le SAMU de Guyane. Faculté de médecine NANCY, Thèse (2007), P : 104-108.
- 18- Leone M, Ayem ML, Chaumoitre K, Martin C. Traumatismes du thorax.  
In : Conférences d'Actualisation. SMAR 2003; P: 150-87.
- 19- Carli P. Pré-hospital intervention for trauma : helpful or harmful? The European point of view. *Curr. Opin. Crit Care* 1998 ; 4 ; P : 407-11.
- 20- Jancovici R, Pons F, Dubrez J, Lang-Lazdunski L. Traitement chirurgical des traumatismes thoraciques (II). EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales - Thorax, 1997, 42-445-B.
- 21- Aihara, Rie, Millham, Frederick H., Blansfield, Joseph RN., Hirsch et al.  
Emergency room thoracotomy for penetrating chest injury: Effect of an institutional protocol *J. Trauma*. 2001; 50(6); P: 1027-30.
- 22- Belezia BF, Rocha VC, De Oliveira AD, De Oliveira AMH., FGG de Mirauda.  
Préhospital emergency thoracotomy: is there any indications ? Report of five case an algorithm *Criti. Care* 2003 ; 7 (Suppl.3) ; P : 114.
- 23- Riou B. Prise en charge à l'hôpital des traumatismes du thorax. In : *Traumatologie thoracique aiguë. Société d'imagerie thoracique. journal de radiologie* 1997 ; p : 820-33.

24- Jancovici R, Diraison Y, Pons F, Jeanbourquin D, Brinquin L, Dumurgier C.

Chirurgie d'hémostase des plaies et traumatismes du thorax. In : Le choc hémorragique. Collection d'Anesthésiologie et de Réanimation. Paris : Masson, 1991. Chapitre II, 125-151.

25- Riou B, Goarin JP. Traumatismes thoraciques. In : Samii K. Anesthésie-Réanimation chirurgical 2ème édition. 1995 ; 161 ; P : 1606-14.

26- Télion C, Carli P. Etats de choc et remplissage. In : SFAR Médecine d'urgence 2001 ; P : 39-48.

27- Plaisance P, Ducos L. Prise en charge des états de choc : Démarche pré-hospitalière. In : SFAR Médecine d'urgence 2001 ; P : 17-25.

28- Gérard J L, Pondaven E, Lehaux P, Bricard H. Transfusion, autotransfusion en urgence. In : SFAR Médecine d'urgence 2001 ; P : 95-102.

29- Bally J., Refutin S. Dispositif d'autotransfusion en cas d'hémithorax drainé. [en ligne]. In : collège PACA de Médecine d'urgence, France. Site disponible sur : [http://www.copacamu.org/IMG/pdf/DISPOSITIF\\_D\\_AUTOTRANSFUSION\\_2.pdf](http://www.copacamu.org/IMG/pdf/DISPOSITIF_D_AUTOTRANSFUSION_2.pdf) (Page consultée le 15 septembre 2012).

30- Haemonetics ®. Cell-saver®5+ [en ligne]. In : Haemonetics ® the blood management company, Massachusetts, Etats Unis . site disponible sur : <http://www.haemonetics.com/en-GB/Products> (Page consultée le 15 septembre 2012).

31- Gueugnicaud P Y, Macabeo C, Ruiz ., Zeghari M. Catécholamines dans les états de choc. In : SFAR Médecine d'urgence 2001 ; P : 49-60.

32- Barone JE et al. Indications for intubation in blunt chest trauma. *J. Trauma.* 1986 ; 26 ; p : 334-8.

33- Martin L. Drainage pleural en traumatologie : Qui, Quand, Comment ?

In : Prise en charge d'un traumatisme grave du thorax. MAPAR 2000; P: 561-77.

- 34- Parrot A M, Andreassian B. Drainage thoracique. E.M.C, Edts : Techniques chirurgicales ; Thorax ; 1991 ; 42-200 ; 8P.
- 35- Laws D, Neville E, Duffy J. British thoracic society for the insertion of a chest drain. Thorax 2003; 58 ; P : 53.
- 36- Moritz F, Dominique S, Lenoir F, Veber B. Drainage thoracique aux urgences. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris) Médecine d'urgence, 25-010-E-30, 2007.
- 37- Jean bourquin D. Les traumatismes du thorax, journal de radiologie 1997 ; page : 1-17.
- 38- Lomoschitz F M, Eisenhuber E, Linnau K F et al. Imaging of Chest trauma: radiological patterns of injury and diagnostic algorithms. Eur. J. Radiology. 2003; 48 (1); P: 67 – 70.
- 39-Lung-lazdunski L., Chapuis O., Pons F., Jancovici R. La vidéothoroscopie dans les traumatismes et plaies du thorax. Ann. Chir. 2003 ; 128 (2) ; P : 75-80.
- 40- Villavicencio R.T, Aucar J.A, Wall M.J, J.R. Analysis of thoracoscopy in trauma. Surg. endoscopy. 1999; 13 (1); P: 3-9 (ABSTRACT).
- 41- Wong M.S, Tsoi E.K.M , Henderson V.J et al. Videothorascopy an effective method for evaluating and managing thoracic trauma. Patients. Surg. Endoscopy 1996 ; 10 (2) ; P : 118-21 (ABSTRACT).
- 42- Tomaselli F., Smolle-Jüttner F.M. Thoracoscopic water jet lavage in coagulated hemothorax. Eur. J. Cardio-Thoracic Surg. 2003 ; 23 (3) ; P : 424-5.
- 43- Velhamos, George C., Demetriades et al. Predicting the need for thoracoscopic evacuation of residual traumatic hemothorax, chest radiograph is insufficient. J. Trauma. 1999 ; 46 (1) ; P : 65-70.
- 44- Mineo, Tommasoc., Ambrogi, Vincenzo et al. Changing indications for thoracotomy in blunt chest trauma. after the advent of videothoracoscopy. J. Trauma. 1999 ; 47 (6) ; P : 1088.

- 45- Pons F., Lang-lazdunski L., De Kengangl X., Chapuis O., Bonnet P.M, Jancovici R. The rôle of videothoracoscopy in management of precordial thoracic penetrating injuries? *Eur. J. Cardiothoracic Surg.* 2002; 22; P : 7-12.
- 46- Beydon L, De vaumas C. Traumatismes pariétaux thoraciques et contusions pulmonaires. In : Traumatismes du thorax 2002 ; P : 301 – 11.
- 47- Lacombe P, Bruckert F, Qanadli S, Mignon F, Barré V, Chagnon S. Les traumatismes pleuro-pariétaux. In : Traumatologie thoracique aigue, Société d'imagerie thoracique, journal de radiologie 1997 ; P: 53-62.
- 48- Beigelman-Aubry C, Beleato S, Le Guen M, Brun A-L et Grenier P. Traumatisme du thorax: lésions élémentaires. EMC (Elsevier Masson SAS), J Radiol 2008; 89:1797-811.
- 49- Genotelle N, Lherm T, Gontier O, Gall L.E, Caen D. Hémothorax droit intarissable révélateur d'une plaie hépatique avec rupture diaphragmatique. *Ann. Françaises d'anesthésie et de réanimation*,2004,vol23,issue 8,P :831-834.
- 50- Lansiaux S.A, Laouchiche B, Gruner L, Barth X, Motin J. Rupture de la rate intra abdominale révélée par un hémothorax. *Annales français d'anesthésiologie réanimation* 1998, 17, pages: 58-60.
- 51- Fadel E. Indications des thoracotomies dans les traumatismes thoraciques. *MAPAR* 2007, P : 185-94.
- 52- Wilson A, Wall MJ, Maxson R, Mattox K. The pulmonary hilum twist as a thoracic damage control procedure. *Am J Surg* 2003; 186:49-52.
- 53- Hirshberg A, Mattox KL. Top knife. The art and craft of trauma surgery. London: TFM Publishing Ltd; 2004 (244p).
- 54- Petrone P, Asensio JA. Surgical management of penetrating pulmonary injuries. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009; 17:8.

- 55- Cothren C, Moore EE, Biffi WL. Lung-sparing techniques are associated with improved outcome compared with anatomic resection for severe lung injuries. *J Trauma* 2002; 53:483-7.
- 56- Fischler M. Embolie gazeuse en anesthésie. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, et SFAR. Conférences d'actualisation 2001, p. 467-480.
- 57- Collange O., Veber B. Traumatismes trachéo-bronchiques. In : SFAR ; Médecine d'urgence ; 2002 ; P : 107-16
- 58- Ross HM et al. Nonoperative management of tracheal laceration during endotracheal intubation. *Ann Thorac Surg* 1997 ; 63 : 240-2.
- 59-Brauner M.W. Imagerie des traumatismes trachéo-bronchiques. In : Traumatologie thoracique aiguë. Société d'imagerie thoracique. 1997 (Congrès)
- 60- Karmy-Jones R, Wood DE. Traumatic injury to the trachea and bronchus. *Thorac Surg Clin* 2007; 17:35-46.
- 61- Cassada DC, Munyikwa MP, Moniz MP. Acute injuries of the trachea and major bronchi: importance of early diagnosis. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:1563-7.
- 62- Rossbach MM., Johnson SB, Gonez MA et al. Management of major tracheo-bronchial injuries : à 28 year experience. *Ann. Thorac. Surg.* 1998 ; 65 ; P : 182-6.
- 63- Kuhne CA, Kaiser GM, Flohe S et al. Nonoperative management of tracheobronchial injuries in severely injured patients. *Surg Today* 2005, 35; p: 518-23.
- 64- Aydemir B et al. Tracheobronchial injuries. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2011;17 (1) p:41-45.
- 65- Bryant AS, Cerfolio RJ. Esophageal trauma. *Thorac Surg Clin* 2007;17:63-72.
- 66- Golliet-Mercier N, Allaouchiche B, Monneuse O. Une perforation de l'œsophage thoracique par traumatisme externe. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 24 (2005) ; P: 1313-1317.

- 67- Perniceni T, Gayet B. Les perforations de l'oesophage: Généralités, étiologies et diagnostic. In : Rapport de l'Association Française de Chirurgie 1998 (Congrès).
- 68- Leaone M, Bourgoin A, Martin C. Traumatismes du thorax : Démarche diagnostique face aux lésions cachées (Diaphragme, bronches, œsophage, canal thoracique). In: SFAR ; Médecine d'urgence ; 2002 ; P : 51-66.
- 69- Eroglu A et al. Esophageal perforation: the importance of early diagnosis and primary repair. Dis esophagus 2004; 17:91-4.
- 70- White R K, Morris D M. Diagnosis and management of oesophageal perforations. Ann. Surg. 1992; 58; P: 112-9.
- 71- Brichon P, Courand L, Velly J F, Martigne C, Clere F. Les perforations et ruptures de l'oesophage a propos de 35 cas. Ann. Chir. 1990 ; 44 ; P : 464-70.
- 72- Baum VC. Traumatismes cardiaques. Cah. Anesthesiol. 2000; 48(6); P: 447-52.
- 73- Orliaguet G, Riou B. Lésions traumatiques du cœur. In: SFAR, Médecine d'urgence; 2002; P: 71-86.
- 74- Degiannis E, Loogna P, Doll D. Penetrating cardiac injuries: recent experience in South Africa. World J Surg 2006; 30:1258-64.
- 75- Rodrigues AJ, Furlanetti LL, Faidiga GB. Penetrating cardiac injuries: a 13-years retrospective evaluation from a Brazilian trauma center. Interact Cardiovasc Thorac Surg 2005; 4:212-5.
- 76- Embrey R. Cardiac trauma. Thorac Surg Clin 2007; 17:87vii-93vii.
- 77- Moreno C, Moore EE, Majure JA, Hopeman AR. Pericardial Tamponade: a critical determinant for survival following penetrating cardiac wounds. J Trauma 1986; 26:821-5.
- 78- Navsaria PH, Nicol AJ. Haemopericardium in stable patients after penetrating injury: is subxiphoid pericardial window and drainage enough? A prospective study. Injury 2005; 36:745-50.

- 79- Mayor-Davies JA, D'Egidio A, Schein M. Missed stabbed hearts' pitfalls in the diagnosis of penetrating cardiac injuries. Report of 4 cases. *S Afr J Surg* 1992; 30:18-9.
- 80- Meyer DM, Jessen ME, Grayburn PA. Use of echocardiography to detected occult cardiac injury after penetrating thoracic trauma: a prospective study. *J Trauma* 1995; 39:902-7 (discussion 907-9).
- 81- Rozycki GS, Feliciano DV, Ochsner MG. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. *J Trauma* 1999;46: 543-51 (discussion 551-2).
- 82- Navsaria PH, Nicol AJ. Video-assisted thoracoscopic pericardial window for penetrating cardiac trauma. *S Afr j Surg* 2006; 44:18-20.
- 83- Jancovici R et al. Traitement d'une plaie du cœur. Elsevier Masson SAS, *j chir* 2003, 140, N°3, P: 161-166.
- 84- Alanezi KH, Milencoff G S, Baillie F GH, Lamy A, Urschel J D. Outcom of major cardiac injuries at a canadian trauma Center. *BMC Surgery* 2002; (2); p: 4.
- 85- Von oppell U O, Bautz P, Degroot M. Penetrating thoracic injuries : What we have learnt?. *Thoracic cardiovasc. Surg.* 2000; 48; P: 55-61.
- 86- Reissman P, Rivkind A, Jurim O, Simon D. Case report: the management of penetrating cardiac trauma with major coronary artery injury—is cardiopulmonary bypass essential? *J Trauma* 1992; 33:773-5.
- 87- Tyburski JG, Astra L, Wilson RF. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. *J Trauma* 2000; 48:587-90 (discussion 590-1).
- 88- Mattox KL, Felliciano DV, Burch J. Five thousand seven hundred sixty cardiovascular injuries in 4459 patients. Epidemiologic evolution 1958 to 1987. *Ann Surg* 1989 ;209:698-705 (discussion 706-7).
- 89- Fulton JO, De Groot KM, Buckels NJ, von Oppell UO. Penetrating injuries involving the intrathoracic great vessels. *S Afr J Surg* 1997; 35:82-6.

- 90- Demetriades D, Theodorou D, Murray J. Mortality and prognostic factors in penetrating injuries of the aorta. *J Trauma* 1996; 40:761-3.
- 91- Demetriades D. Penetrating injuries to the thoracic great vessels. *J Card Surg* 1997; 12 (suppl2): 173-9 (discussion 179-80).
- 92- Burack JH, Kandil E, Sawas A. Triage and outcome of patients with mediastinal penetrating trauma. *Ann Thorac Surg* 2007; 83:377-82 (discussion 382).
- 93- Hoffberger JD, Rossi H, Keen R, savage EB. Penetrating trauma to the aortic arch: a case report. *J trauma* 2005; 58:381-3.
- 94- Reil TD, Dorafshar AH, Lane JS. Gunshot wound to the left ventricle with bullet embolization to the descending aorta: combined endovascular and surgical management. *J trauma* 2005; 59:1012-7.
- 95- Slim K. Ruptures et plaies du diaphragme. Elsevier masson SAS, *J Chir* 1999 ; 136 ; p:67-75.
- 96- Favre J-P, Cheynel N, Benoit L, Favoulet P. Traitement chirurgical des ruptures traumatiques du diaphragme. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Appareil digestif 40-240, 2005.
- 97- Housni B, Khatouf M, Harandou M, Kanjaa N. Prise en charge des plaies thoraciques par arme blanche au service de réanimation chirurgicale de FES. *J.Magh.A.Réa.* 2004, -VOL XI- P : 215-16.
- 98- Yaqini K, Guartite A, Mouhaoui M, Khaleq K, Zenjouri M et al. Prise en charge des plaies thoraciques par arme blanche au service d'accueil des urgences de CASABLANCA. *JMARU.* 2003, X-P : 253-319.
- 99- Randriamananjara N, Ratovoson H, Ranaivozanany. Plaies pénétrantes du thorax : bilan de notre PEC en urgence. A propos de 151 observations colligées dans le Service de Chirurgie Générale et Thoracique du CHU Ampefiloha (Madagascar). *Médecine d'Afrique Noire* 2001-48 (6). P : 270-73.