

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année : 2018

N° 2018.196

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

DES DE MEDECINE GENERALE

par

Matthieu GATE

né le 21 Aout 1990 à Cholet (49)

Présentée et soutenue publiquement le 31 Octobre 2018

**LES TRAUMATISMES THORACIQUES PRIS EN CHARGE AU S.A.M.U 44 : UNE
ETUDE RETROSPECTIVE**

Président : Monsieur le Professeur Philippe LE CONTE

Directeur de thèse : Madame le Docteur Carolina GARCIA PICHAUD

Remerciements

A Monsieur le Professeur LE CONTE, Professeur des Universités-Praticien Hospitalier du Service des Urgences du Centre Hospitalier Universitaire de NANTES,

Vous me faites le grand honneur de présider mon jury de thèse. Veuillez accepter l'expression de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

A Madame le Docteur GARCIA, Praticien Hospitalier contractuel au SAU/SMUR du Centre Hospitalier Universitaire de NANTES,

Pour avoir accepté la direction de ma thèse. Pour ta disponibilité, ta rigueur et tes précieux conseils tout au long de mon travail, mes plus sincères remerciements.

A Monsieur le Professeur BATARD, chef de service des Urgences du Centre Hospitalier Universitaire de NANTES,

Vous me faites l'honneur de juger et d'apporter votre expérience à la critique de ce travail. Veuillez accepter ma respectueuse considération.

A Monsieur le Docteur Emmanuel MONTASSIER, maitre de conférence Universitaire au Centre Hospitalier de NANTES,

Vous me faites l'honneur de participer à ce jury et d'apporter votre avis éclairé sur mon travail. Vous avez été d'une aide précieuse et pour cela veuillez accepter toute ma reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Antoine ANDRE,

Vous êtes à l'origine de ce sujet de thèse. Je vous remercie pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail. Recevez ici l'expression de mon plus profond respect.

A Monsieur le Docteur Philippe PES, pour son dynamisme, son enthousiasme et son esprit critique qui ont été source d'inspiration pour ce travail. Merci encore pour l'aide informatique !

A Lucie et son occupant temporaire,

Pour ton soutien sans faille, ta patience, ta compréhension, ton aide et surtout ton amour au quotidien.

A mes parents,

De m'avoir offert la possibilité de croire en mes rêves et m'avoir aidé à réaliser mes projets. A toi papa pour m'avoir toujours soutenu, je n'arriverai jamais à te remercier à hauteur de ce que tu mérites. A toi maman qui m'a toujours poussé et encouragé et qui me manque depuis bientôt 10 ans. En espérant qu'à travers ce travail, je puisse vous offrir un peu de fierté.

A mon frère Thomas, et toute sa merveilleuse petite famille, merci pour tout.

Au reste de la famille,

Ma grand-mère, mes oncles et tantes, cousins et cousines, sans oublier Thibault qui m'accompagne depuis tant d'années ! Merci à Sylvie et Didier, vous avez toujours su m'encourager et me soutenir.

A toutes mes rencontres durant mon externat et internat, avec une pensée particulière pour toi Rody ! Merci au trio initial : Thibault, Flavien et Thomas pour ces moments passés ensemble.

Aux différents services m'ayant formé,

- Au service des Urgences et SAMU de Nantes, pour avoir partagé une part importante de ma vie, de me rappeler chaque jour que notre métier est passionnant.
- Au service de Pneumologie de la Roche-sur-Yon pour m'avoir fait débiter en tant qu'interne, m'avoir guidé dans mes débuts, merci tout particulièrement à toi Maël.
- Au Docteur BLANCHARD et au service de pédiatrie de la Roche-sur-Yon pour m'avoir fait découvrir et aimer cette spécialité, qui l'eut cru.
- Au service des soins intensifs de Pneumologie pour leur rigueur et leur bonne humeur, ce fut un plaisir.
- Au DMG et à mes praticiens de médecine générale, les Docteurs PLUVINAGE et GUERY pour leur formation et leur approche de la médecine.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	1
TABLES DES MATIERES	3
TABLE DES TABLEAUX	7
TABLE DES FIGURES	8
LISTE DES ABREVIATIONS	9
SERMENT D'HIPPOCRATE	10
I : INTRODUCTION	11
II : CONTEXTE DE L'ETUDE	13
1- Définitions	13
1.1 Traumatisme thoracique.....	13
1.2 Score MGAP	14
2- Epidémiologie / Incidence	14
2.1 Mortalité	15
2.2 Facteur de risque de mortalité.....	16
2.3 Santé publique	16
3- Recommandations de la Société Française de Médecine d'Urgence 2015	17
4- Anatomie & Mécanismes lésionnels	19
4.1 Anatomie du thorax	19
4.2 Mécanismes lésionnels	20
5- Physiopathologie	22
5.1 Détresse respiratoire	22
5.2 Détresse circulatoire.....	23
5.3 Arrêt cardiorespiratoire traumatique	24
6- Anatomopathologie	25
6.1 Paroi thoracique, diaphragme et rachis	25

6.2 Plèvres et poumons.....	34
6.3 Cœur, péricarde et gros vaisseaux.....	39
6.4 Trachée et bronches	44
6.5 Œsophage et canal thoracique	46
7- Evaluation clinique.....	46
7.1 Régulation médicale.....	46
7.2 Evaluation clinique initiale	47
7.3 Prise en charge préhospitalière	51
7.4 Orientation hospitalière et transport.....	56
8- Complications respiratoires de réanimation	57
8.1 La pneumopathie bactérienne	58
8.2 Le Syndrome de Détresse Respiratoire Aigu (SDRA).....	58
III : Matériel et méthode.....	59
1- Revue de la littérature.....	59
1.1 Ouvrages médicaux.....	59
1.2 Conférences de consensus	59
1.3 Protocole de service	59
1.4 Internet.....	59
1.5 Articles originaux de la presse médicale.....	60
1.6 Thèses	60
2- Objectifs de l'étude	60
2.1 Objectif principal.....	60
2.2 Objectifs secondaires	61
3- Type d'étude.....	61
4- Patients.....	61
4.1 Critères d'inclusion	61
4.2 Critères d'exclusion	61
5- Matériel.....	62

5.1 La base Centaure	62
5.2 Analyse des variables	63
5.3 Données diagnostiques	64
5.4 Données thérapeutiques	65
5.5 Données évolutives	65
6- Analyse statistique	66
IV : Résultats	67
1- Analyse épidémiologique	68
1.1 Age des patients.....	68
1.2 Circonstances du traumatisme	69
1.3 MGAP score.....	71
2- Analyse de la prise en charge médicale.....	71
2.1 Délai avant le premier contact médical	71
2.2 Prise en charge clinique préhospitalière	72
2.3 Réalisation d'un geste de sauvetage	75
2.4 Thérapeutique appliquée aux patients inclus.....	75
2.5 Réalisation de la FAST échographie	76
2.6 Mode de transport au CHU de Nantes.....	77
3- Devenir : Analyse intra hospitalière.....	77
3.1 Orientation.....	77
3.2 Imagerie	77
3.3 Durée d'hospitalisation en secteur de réanimation	78
3.4 Durée totale d'hospitalisation.....	79
3.5 Survenue d'un décès.....	79
4- Analyse de la survenue de complication respiratoire.....	79
4.1 Patients sans antécédents	80
4.2 Patients avec antécédents cardio-respiratoires chroniques	80
5- Répercussions socio-économiques.....	80

6- Analyse univariée et multivariée.....	81
V : Discussion.....	84
1- Forces et Faiblesses de l'étude réalisée	84
1.1 Forces	84
1.2 Faiblesses et biais.....	84
2- Résultat principal et implications majeures	85
2.1 Résultat principal.....	85
2.2 Importance des facteurs cliniques : constantes et traumatismes associés.....	87
2.3 Importance des facteurs anamnestiques : âge, antécédents du patient et circonstances du traumatisme	88
2.4 Importance des facteurs organisationnels : durée avant le premier contact médical et transport.....	91
2.5 Importance des gestes réalisés en préhospitalier : gestes de sauvetage, réalisation d'une FAST échographie et utilisation de l'acide tranéxamique	92
3- Prise en charge proposée au terme de ce travail.....	93
3.1 Facteurs prédictifs de décès lors d'un traumatisme thoracique grave.....	93
3.2 Algorithme de prise en charge.....	94
3.3 Nécessité d'une étude prospective	94
VI : Conclusion	95
Bibliographie	97
Annexe	102
Résumé et mots clés.....	104

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: DEFINITION DU TRAUMATISME THORACIQUE SIMPLE (TTS) SELON LA SFMU (2003).....	13
TABLEAU 2: DETAIL ET COTATION DU SCORE MGAP	14
TABLEAU 3: ELEMENTS D'ANAMNESE DEVANT FAIRE SUSPECTER UNE LESION GRAVE INTRATHORACIQUE CHEZ UN PATIENT PRESENTANT UN TRAUMATISME THORACIQUE.....	47
TABLEAU 4: CRITERES DE GRAVITE CLINIQUE DU TRAUMATISE THORACIQUE RFE 2015(8) .	50
TABLEAU 5: RECAPITULATIF DES SIGNES CLINIQUES DIFFERENCIANT LES BLESSURES MORTELLES CHEZ UN PATIENT TRAUMATISE THORACIQUE	50
TABLEAU 6: RECAPITULATIFS DES CAUSES DE MORTALITE IMMEDIATE ET SECONDAIRE (43)	51
TABLEAU 7: REPARTITION DE LA POPULATION ETUDIEE (N= 192)	71
TABLEAU 8: SCORE DE GLASGOW INITIAL CHEZ PATIENTS « DECEDES ».....	72
TABLEAU 9: SCORE DE GLASGOW INITIAL CHEZ PATIENTS « VIVANTS »	72
TABLEAU 10: FREQUENCE DES LESIONS ASSOCIEES DANS LA POPULATION ETUDIEE	74
TABLEAU 11: INCIDENCE DES COMPLICATIONS RESPIRATOIRES EN FONCTION DE LA PRESENCE D'ANTECEDENT CARDIO-RESPIRATOIRE.....	80
TABLEAU 12: RECETTES T2A BRUTES MOYENNES PAR JOURNEE EN REANIMATION CHIRURGICALE DE 2012 A 2015	81
TABLEAU 13: ANALYSE UNIVARIEE DES VARIABLES SIGNIFICATIVES	83
TABLEAU 14: ANALYSE MULTIVARIEE DES FACTEURS PREDICTIFS DE MORTALITE.	83
TABLEAU 15: COMPARAISON DES INCIDENCES DES DIFFERENTES CIRCONSTANCES TRAUMATIQUES SELON LES ETUDES	90

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1: SCHEMA RECAPITULATIF DE LA POPULATION DE L'ETUDE.....	68
FIGURE 2: REPARTITION SELON LE CARACTERE PENETRANT OU NON DU TRAUMATISME	69
FIGURE 3: REPARTITION SELON LA NATURE DU MECANISME TRAUMATIQUE	70
FIGURE 4: REPARTITION SELON LE TYPE D'ACCIDENT DE LA VOIE PUBLIQUE	70
FIGURE 5: EVOLUTION DE L'UTILISATION DE LA FAST ECHOGRAPHIE	76

Liste des abréviations

- A.V.P** : Accident de la Voie Publique
- CM** : Contusion myocardique
- CP** : Contusion pulmonaire
- FC** : Fréquence cardiaque
- FiO2** : Fraction inspiratoire en oxygène
- FR** : Fréquence respiratoire
- FR** : Fréquence respiratoire
- GCS** : Glasgow Coma Scale (score de)
- HMPT** : Hémopneumothorax
- HMT** : Hémothorax
- InVS** : Institut national de veille sanitaire
- mmHg** : Millimètres de mercure
- P.A.V.M** : Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique
- P.L** : Poids Lourd (véhicule)
- PAd** : Pression artérielle diastolique
- PAs** : Pression artérielle systolique
- PNT** : Pneumothorax
- RACS** : Reprise d'une Activité Cardiaque Spontanée
- RCP** : Réanimation Cardio-pulmonaire
- RTAT** : Rupture traumatique de l'aorte thoracique
- S.A.M.U** : Service d'Aide Médicale Urgente
- S.M.U.R** : Service mobile d'urgence et de réanimation
- SDRA** : Syndrome de détresse respiratoire aigu
- SpO2** : Saturation pulsée en oxygène
- TDM** : Tomodensitométrie
- TTF** : Traumatisme thoracique fermé
- TTG** : Traumatisme thoracique grave
- TTP** : Traumatisme thoracique pénétrant
- TTS** : Traumatisme thoracique simple
- V.L** : Véhicule Léger

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.

INTRODUCTION

En traumatologie sévère, le **traumatisme du thorax** reste un facteur de mortalité important, le second après le traumatisme crânien, avec une implication dans 25 % à 50% des décès. Les traumatismes du thorax dont la gravité initiale ne relève pas de la traumatologie sévère sont quant à eux associés à une morbidité significative. Ils représentent à eux seuls près de 30% des admissions aux urgences traumatologiques.

Un traumatisme thoracique est rarement bénin et isolé mais parfois banalisé devant un examen clinique initial souvent pauvre. Il est pourtant associé à une importante morbi-mortalité au décours semblant différer selon la nature du traumatisme et de sa prise en charge.

Les formes graves, malgré les progrès de la pratique médicale, posent toujours des difficultés thérapeutiques, et sont responsables d'environ 3000 décès par an en France.

Il existe en France un Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (SMUR) permettant une prise en charge pré-hospitalière et une orientation adaptée de ces patients traumatisés. Au sein de la Loire Atlantique, le SAMU 44 prend en charge les urgences vitales depuis bientôt 40 ans, par le biais de différentes équipes de SMUR. Néanmoins, il n'existe à ce jour en France aucune étude évaluant la prise en charge pré-hospitalière ainsi que la régulation des patients traumatisés thoraciques.

Les traumatismes restent un enjeu majeur de santé publique notamment chez les jeunes. Dans ce contexte et afin d'uniformiser les pratiques, sont parues en 2015 des RFE portant sur la prise en charge des traumatisés thoraciques.

C'est à partir de ces bases que j'ai décidé d'en faire mon sujet de thèse de médecine générale. La carence bibliographique concernant l'épidémiologie des traumatismes thoraciques en France et plus particulièrement dans notre région m'a également convaincu de la nécessité de ce travail. Nous avons décidé, avec mon directeur de

thèse, de réaliser une étude rétrospective sur 4 ans portant sur des patients atteints de traumatismes thoraciques, isolé ou non, ayant bénéficiés d'une régulation et/ou d'une prise en charge pré-hospitalière au sein du SAMU 44 entre janvier 2012 et décembre 2015.

L'objectif étant d'étudier le devenir de ces patients, en évaluant la mortalité intra-hospitalière des patients hospitalisés au CHU de Nantes en fonction de critères épidémiologique et clinique, constatés sur le terrain par nos équipes.

La vocation de cette thèse est de retirer de cette étude un ou plusieurs facteurs prédictifs de mortalité chez les patients traumatisés thoraciques, permettant d'en faire ressortir les plus graves.

Cette étude étant rétrospective, la prise en charge effectuée à une période donnée était la prise en charge habituelle du service. Aucun acte complémentaire effectué pour les besoins de l'étude.

CONTEXTE DE L'ÉTUDE

1. DEFINITION

1.1 TRAUMATISME THORACIQUE

Le traumatisme thoracique simple correspond à un traumatisme fermé et isolé dont la présentation clinique s'accompagne d'une symptomatologie ne mettant pas en jeu le pronostic vital dans la première heure de prise en charge, ou un traumatisme thoracique dont le mécanisme implique des forces ou transferts d'énergies de faibles valeurs.

La difficulté d'approche des traumatismes thoraciques est de décrire la gravité cette entité sans ambiguïté. Un traumatisme thoracique simple (TTS) pourrait être défini par opposition au traumatisme thoracique grave, c'est-à-dire mettant en jeu directement le pronostic vital, ce qui nous amène à considérer tout traumatisme thoracique comme a priori grave, et le TTS comme un diagnostic d'exclusion. (1)

Traumatisme thoracique dont la présentation clinique comporte au moins un des signes suivants (pendant la première heure après l'accident) :

- Douleur thoracique
- Douleur d'apparence musculaire/pariétale localisée dans une région du thorax
- Polypnée sans détresse respiratoire (PaO₂ > 80 mmHg en air ambiant)
- Hémoptysie minime en l'absence de collapsus
- Hémodynamique stable (Pression artérielle systolique > 90 mmHg pendant plus d'1 heure sans remplissage ni support inotrope)
- Absence de plaie thoracique
- Absence de lésion d'autres organes ou Traumatisme thoracique dont le mécanisme semble ne pas mettre en jeu des transferts d'énergie importants
- Décélération avec une vitesse initiale < 35 km/h
- Chute de moins de 1 étage (≤ 3 mètres)
- Choc sur la paroi thoracique sans notion de célérité élevée
- Absence de générateur d'onde de blast (explosion...)

Tableau 1: Définition du traumatisme thoracique simple (TTS) selon la SFMU (2003)

1.2 SCORE MGAP

Construit en 2010 à partir de l'analyse multivariée d'une population de 1360 patients traumatisés, il a été validé sur une population indépendante de 1003 patients par *Sartorius et Al. (2)*

Il est simple et comprend 4 variables physiologiques : le score de Glasgow, la pression artérielle systolique, le type de traumatisme (pénétrant ou non) et l'âge. Ce score pronostique est performant avec une surface sous la courbe ROC est égal à 0,91.

C'est un score pronostique préhospitalier des victimes traumatisées permettant de prédire la mortalité sur les lieux de l'accident, facile à calculer, et adapté à notre système de prise en charge en France. Il est coté de 3 à 29.

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

Score 23-29 : Groupe à faible risque (mortalité 2,8%)
Score 18-22 : Groupe à risque intermédiaire (mortalité 15%)
Score < 18 points : Groupe à risque élevé (48% de mortalité)

Tableau 2: détail et cotation du score MGAP

2. EPIDEMIOLOGIE, INCIDENCE

En épidémiologie, les traumatismes correspondent à une liste très large de causes. Selon L'InVS, chaque année en France environ 37 000 décès sont dû à un traumatisme, avec un taux de 60 pour 100 000 habitants, ce qui en la 4ème cause de mortalité, tous âges confondus, après les maladies cardio-vasculaires, les cancers et les pathologies cérébro-vasculaires.

Les accidents de la voie publique sont la principale cause de ces accidents, et

représentent la première cause d'années de vie perdues avant l'âge de 65 ans (1).

L'incidence globale des traumatismes du thorax est estimée à 30%, sans tenir compte de la gravité ou des éventuelles lésions associées(2). L'incidence du traumatisme thoracique grave ne peut être estimée précisément, elle correspondant entre 30 et 50% des patients polytraumatisés.(2,3)

De plus, l'absence de registre national des traumatisés ne permet pas de connaître avec précision le nombre des victimes de plaies pénétrantes, mais on considère qu'en France les traumatismes pénétrants sont peu fréquents, de l'ordre de 10% de l'ensemble des traumatismes. Les armes blanches sont les principaux agents impliqués (85% des traumatismes pénétrants)(4), et les suicides représentent eux jusqu'à la moitié des circonstances.

Il est compliqué de comparer les travaux étudiant l'incidence du traumatisme thoracique dans les différents pays, du fait de méthodes de recueil différentes et non exhaustives. Néanmoins depuis quelques années, dans les pays développés, l'incidence globale des TTG semble en baisse constante, du fait de l'amélioration de la prévention routière et des véhicules.

2.1 MORTALITE

Le taux de mortalité globale des patients traumatisés thoraciques toutes classes confondues n'est pas disponible. Il est néanmoins estimé que 3000 décès par an en France sont liés à un traumatisme du thorax. (5)

Les traumatismes thoraciques constituent la première cause de décès immédiat chez l'enfant et l'adulte jeune (tranche d'âge de 1 à 34 ans) (3). Ces pics sont expliqués en partie du fait des mécanismes lésionnels, principalement liés aux accidents de la voie publique dans 70% des cas (véhicule léger, motos, vélos et piétons) (6), aux chutes notamment de grande hauteur, aux agressions et accidents de travail.

Dans le cadre de la traumatologie routière, qui est la principale pourvoyeuse de traumatisme thoracique, il est estimé à environ 4000 le nombre de décès par an (3687 décès en 2017 dont 59 en Loire Atlantique) selon les chiffres de la sécurité routière.

La mortalité globale des traumatismes pénétrants en préhospitalier est de 15 %. La mortalité des plaies par armes blanches est de 1 à 2% (3) alors qu'elle varie entre 12 et 18% pour les armes à feu.(7)

2.2 FACTEUR DE RISQUE DE MORTALITE (8)

2.2-1 : Les antécédents du patient :

- un âge de plus de 65 ans ;
- une pathologie pulmonaire ou cardiovasculaire chronique ;
- un trouble de la coagulation congénital ou acquis (traitement anticoagulant ou antiagrégant).

L'existence d'antécédents pulmonaires sévères (BPCO, IRCO) ou cardiovasculaires (coronaropathie, insuffisance cardiaque), ou d'un âge > 65 ans, majorent le risque de décès par 2 ou 3 lors de la survenue d'un traumatisme thoracique (RR = 1,98 IC95 [1,86–2,11]) (**Grade 1+**)

2.2-2 : Les circonstances de survenue :

- un traumatisme de forte cinétique et/ou un traumatisme pénétrant.

La constatation d'un traumatisme pénétrant augmente la mortalité par 2,6 (IC95 [2,42–2,85]) (**Grade 1+**)

2.3 SANTE PUBLIQUE

Il n'existe pas à ce jour de données quant à l'impact sur les dépenses de santé, contrairement au traumatisme crânien.

En ce qui concerne la demande d'imagerie thoracique, elle n'a pas été quantifiée en France à ma connaissance. Le scanner thoracique injecté est actuellement le gold standard en matière de détection de lésions post traumatiques. Cependant cet examen reste couteux, pour un scanner thoracique non injecté (Acte CCAM: ZBQK001: ICR 57) : 135,29 € (100,51 € de forfait technique pris en charge à 100%, un acte CCAM à 30,78 € pour le médecin, et un forfait d'archivage à 4 €).

En milieu hospitalier public, ces actes ne sont pas directement facturés à l'assurance

maladie car ils sont inclus dans le tarif du séjour (GHS) qui inclut tous les actes. Ce tarif comprend théoriquement la totalité des dépenses engagées en moyenne pour le type d'affection présentée par le patient, dont l'imagerie.

3. RECOMMANDATIONS SFAR/SFMU 2015(8)

- Evaluation initiale

Les experts recommandent de considérer comme critères de gravité lors d'un traumatisme thoracique, l'existence de plus de 2 fractures de côtes, surtout chez un patient âgé de plus de 65 ans, la constatation d'une détresse respiratoire clinique avec une FR > 25/min et/ou une hypoxémie (SpO₂ < 90 % sous AA ou < 95 % malgré une oxygénothérapie), d'une détresse circulatoire (chute de PAS > 30 % ou PAS < 110mmHg) (**Grade 1+**).

L'utilisation du score de MGAP afin de trier les patients ne présentant pas de critère de gravité immédiat (**Grade 2+**).

En complément de l'examen clinique, il est suggéré de pratiquer une échographie pleuropulmonaire associée à la FAST échographie à la recherche d'un épanchement gazeux ou liquidien associée à une évaluation péricardique. Cet examen doit préférentiellement être réalisé par un praticien expérimenté et ne doit pas retarder la prise en charge (**Grade 2+**)

- Gestes de sauvetage

Une décompression en urgence est recommandée en cas de détresse respiratoire aiguë ou hémodynamique avec forte suspicion de tamponnade gazeuse (**Grade 1+**). Les experts suggèrent une thoracostomie par voie axillaire en cas d'arrêt cardiaque et/ou en cas d'échec de l'exsufflation (**Grade 2+**).

Par ailleurs il est recommandé de drainer sans délai tout pneumothorax complet, tout épanchement liquidien ou aérique responsable d'un retentissement respiratoire et/ou hémodynamique (**Grade 1+**) ainsi que de drainer un hémothorax évalué à plus de 500 mL (critère échographique) (**Grade 2+**).

En cas de pneumothorax minime, unilatéral et sans retentissement clinique le drainage n'est pas systématique. Dans ces situations une surveillance simple avec

réalisation d'une nouvelle radiographie thoracique de contrôle à 12 h est suffisante. En cas de nécessité d'une ventilation mécanique invasive le drainage thoracique ne doit pas être systématique, même en cas de bilatéralité du pneumothorax (**Avis d'experts**).

Pour se faire, il est conseillé l'emploi de drains de faible calibre (18 à 24 F) pour le drainage des pneumothorax isolés sans épanchement hémattique associé. L'emploi de drains de petit calibre de type « queue de cochon » est considéré comme une alternative possible. Dans les situations mettant en évidence un hémattorax, les drains de gros calibre (28 à 36 F) sont à préférer (**Grade 2+**).

Enfin, il n'est pas recommandé de réaliser une thoracotomie de ressuscitation en préhospitalier pour le traumatisme thoracique fermé (**Grade 1-**)

- Imagerie

Chez les patients avec critères de gravité, il est recommandé de réaliser systématiquement une tomodensitométrie thoracique avec injection en tant qu'élément de la tomodensitométrie corps entier (**Grade 1+**). Les experts suggèrent de faire une échographie pleuropulmonaire et de ne pas réaliser de radiographies du thorax si l'examen clinique de la victime ne met en évidence qu'une lésion pariétale bénigne isolée sans critère de gravité (**Grade 2+**). En cas de lésion thoracique, autre que pariétale suspectée par l'examen clinique ou révélée par l'échographie pleuropulmonaire ou une radiographie du thorax, les experts recommandent la réalisation d'une tomodensitométrie thoracique injectée (**Grade 1+**).

- Transport et Hospitalisation

Il est recommandé d'effectuer un transport médicalisé pour tout patient présentant des critères potentiels de gravité ou des signes de détresse vitale. L'orientation se fera vers un centre de référence dès l'existence de signes de détresse respiratoire et/ou circulatoire (**Grade 1+**).

Les experts proposent que tout patient présentant un terrain à risque bénéficie d'un avis spécialisé, si nécessaire par téléphone ou télétransmission. Ces patients doivent pouvoir être surveillés pendant au moins 24 heures (**Avis d'experts**).

4. ANATOMIE & MECANISMES LESIONNELS

4.1 ANATOMIE DU THORAX

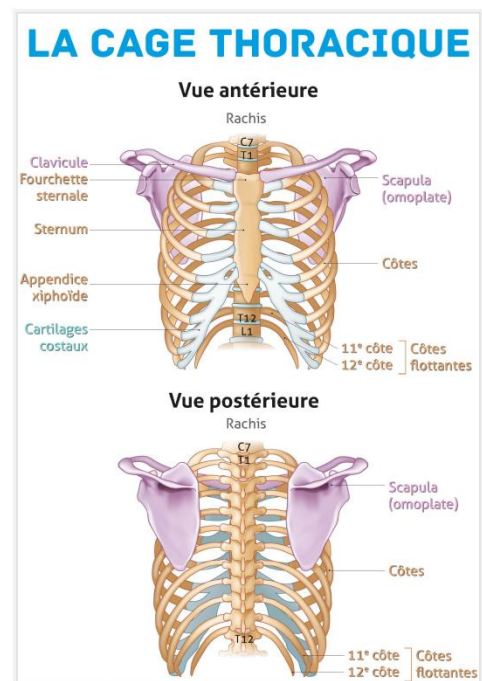
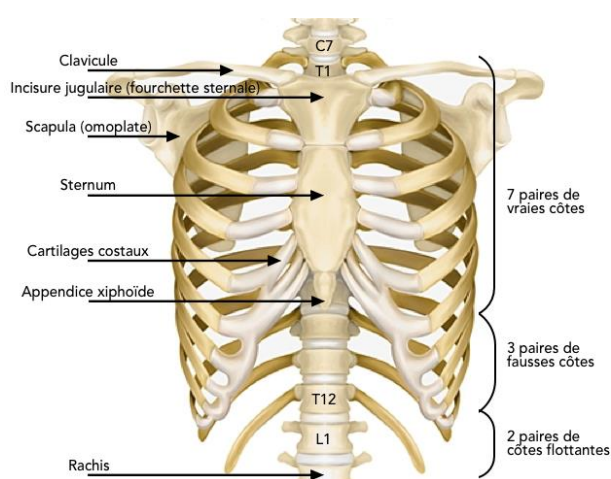
a) Le thorax

Sur le plan anatomique, le thorax est considéré comme une cage osseuse rigide (contenant) formée en arrière par le rachis dorsal, les côtes et le sternum en avant. Il est séparé de l'abdomen par le diaphragme qui est le muscle respiratoire principal. Le contenu de cette cage thoracique est représenté par les deux cavités pleuro-pulmonaires et le médiastin, comportant le cœur, les gros vaisseaux, la trachée et l'œsophage(5)

b) L'aire cardiaque

Elle correspond à la face antérieure du thorax entre les mamelons, la fourchette sternale en haut, l'auvent costal en bas, et les clavicules en haut. (7)

Illustration n°1a et 1b :



4.2 MECANISMES LESIONNELS

Deux types de mécanismes lésionnels sont en cause dans les traumatismes thoraciques. D'une part les mécanismes directs par choc, écrasement ou perforation, qui entraîne des lésions ouvertes ou fermées du contenant et du contenu thoraciques. D'autre part les mécanismes indirects représentés par la décélération et le blast.

4.2-1 : Mécanismes directs (2,3)

Le choc direct

Plusieurs facteurs interviennent comme la vitesse de décélération, la durée et la direction de l'impact, la masse et la vitesse de l'objet percutant le thorax et enfin la surface de la zone d'impact. C'est la propagation de l'onde de pression à l'intérieur du thorax qui détermine les lésions. L'intensité de cette pression est maximale au point d'impact et sa diffusion est inhomogène dans les organes intrathoraciques, cette hétérogénéité est liée à la différence des densités des organes et à des phénomènes de réflexion sur les interfaces. La plupart des lésions internes sont en regard de la zone d'impact, cependant l'existence de mécanisme de contrecoup permet de localiser des lésions à distance mais en regard de la zone d'impact.

La compression (2)

Dans ce cas, c'est la force appliquée qui est le facteur lésionnel majeur. Les lésions sont souvent pariétales, intrathoraciques ou cardiaques et à type de contusion.

La perforation (5)

La plaie pénétrante est définie, au niveau thoracique, par une effraction de la plèvre pulmonaire pariétale.

En France son incidence est en constante augmentation et varie de 5 à 13 %. On décrit les plaies :

- par armes blanches ou armes à feu à faible énergie cinétique, responsables d'écrasement et de lacération.
- par armes à feu à haute énergie cinétique, responsables de destructions thoraciques majeures.

4.2-2 : Mécanismes indirects : (3,9,10)

La décélération

Mécanisme pourvoyeur de lésion du contenu, a type de contusion d'organe plein (cœur et parenchyme pulmonaire) et de rupture d'organe creux (trachée, bronches, gros vaisseaux et œsophage). La situation est celle d'un corps en mouvement arrêté brutalement par un obstacle, qu'il s'agisse d'un mouvement de translation horizontale (accident de la circulation) ou verticale (chute d'une hauteur élevée). Les caractéristiques de la force appliquée à la zone d'impact ou celles de l'énergie cinétique transférée expliquent la sévérité des lésions. La force appliquée à une masse est proportionnelle à l'accélération à laquelle est soumis le centre d'inertie de cet organisme lors d'un déplacement, soit :

$$\text{Force (N)} = \text{masse (kg)} \times \text{accélération (m—s}^2\text{)}$$

Les études biomécaniques concluent que la décélération d'un corps arrêté brutalement par un obstacle génère une force gravitationnelle négative exprimée en G (cf. formule ci-dessous). La tolérance du corps humain diffère selon les différents axes, elle est maximale dans le sens horizontal, plus faible en verticale et minimale pour une décélération latérale.

$$G \text{ (m.s}^{-2}\text{)} = 0,05 \times \text{vitesse (m.s}^{-1}\text{)} / \text{durée de décélération (s)}$$

Les risques sont ainsi majorés lors d'un accident avec décélération estimée à plus de 50 km/h (7).

Lors d'une chute d'un lieu élevé, les forces de décélération et la sévérité des lésions dépendent de plusieurs facteurs tels que : la hauteur ; la masse du corps, la vitesse du corps au moment de l'impact, la zone de réception et donc la surface du corps impacté ainsi que des propriétés viscoélastiques des différents organes subissant le choc.

Le blast

Elles désignent des lésions liées à la transmission dans l'organisme d'ondes de choc provoquant des lésions essentiellement pulmonaires par « surpression ». Le blast est le résultat d'une explosion dont la source peut être mécanique, électrique ou chimique. Il est retrouvé dans les conflits armés ou les attentats et lors des

explosions dans le cadre de l'industrie, des réservoirs de gaz ou de substances inflammables.

5. PHYSIOPATHOLOGIE

Les deux principales complications d'un traumatisme du thorax sont la détresse respiratoire et la détresse circulatoire. Leur rapidité d'installation peut être variable avec une clinique pouvant être rassurante.

5.1 Détresse respiratoire

La détresse respiratoire s'installe volontiers de façon retardée par rapport au traumatisme (24 premières heures) alors que l'oxygénation initiale était correcte. Le mécanisme de cette décompensation est habituellement multifactoriel, par atteinte de la mécanique ventilatoire et/ou inadéquation ventilation-perfusion.

5.1-1 Hypoventilation alvéolaire

Le mécanisme de défaillance respiratoire le plus fréquent après un traumatisme thoracique est l'installation d'une hypoventilation alvéolaire quelle que soit son origine :

- centrale ;
- neuromusculaire : par atteinte rachidienne haute ;
- mécanique : par lésions pariétales ;
- par lésions diaphragmatiques ;
- par épanchements pleuraux liquidiens et/ou aériques.

5.1-2 Inadéquation ventilation / perfusion (5)

L'altération des échanges alvéolo-capillaires est fréquente après un traumatisme thoracique et représentent la principale cause de l'hypoxémie. Les contusions pulmonaires sont la principale source de ce type d'anomalie puisque leur lésion élémentaire est une rupture de la membrane alvéolo-capillaire complétée secondairement par une hémorragie intra-alvéolaire et un œdème interstitiel.

L'ensemble constitue une barrière tissulaire limitant la diffusion des gaz alvéolaires appelé effet shunt. L'effet shunt, correspondant à une perfusion d'une partie non

ventilée du poumon, qui aggrave l'hypoxémie causé par le collapsus pulmonaire (lui-même secondaire au traumatisme thoracique). Cet effet shunt peut aussi être la conséquence d'une inondation alvéolaire liée à une hémoptysie abondante, ou de la présence de caillots dans l'arbre bronchique à l'origine d'atélectasies.

5.1-3 Douleur

Le rôle de la douleur engendrée par le traumatisme thoracique dans l'installation d'une détresse respiratoire secondaire n'est pas à négliger. Quelle que soit son origine (pariétale thoracique, abdominale...) elle entraîne un trouble de la mécanique ventilatoire par limitation de l'inspiration ainsi qu'une réduction de l'efficacité de la toux, élément clef dans la prise en charge des traumatismes thoraciques.

5.1-4 Obstruction des voies aériennes

Toutes les causes d'obstruction des voies aériennes peuvent être à l'origine d'une détresse respiratoire. Elle peut survenir au niveau des voies aériennes supérieures par atteinte maxillo-faciale ou inférieure, par lésion trachéo-bronchique ou enfin, plus distalement par accumulation broncho-alvéolaire de sang ou par inhalation du bol alimentaire.

5.2 Détresse hémodynamique

La détresse circulatoire au cours d'un traumatisme thoracique connaît deux grandes étiologies : le choc hémorragique et/ou le choc cardiogénique (5)

Le choc hypovolémique est secondaire à une spoliation sanguine en rapport avec : (9)

- un hémithorax massif ;
- une plaie cardiaque ;
- un traumatisme des vaisseaux pariétaux ou mammaires ;
- une hémoptysie massive secondaire à une contusion pulmonaire ou une rupture trachéo-bronchique ;
- un traumatisme des vaisseaux du médiastin.

Les lésions cardio-péricardiques sont les plus fréquentes à produire cet état de choc

responsable d'une mort subite sur les lieux de l'accident (11)

Le choc cardiogénique sur : (9)

- une contusion myocardique ;
- une adiestolie par tamponnade vraie (hémopéricarde compressif) ou effet de tamponnade (pneumothorax sous tension, hémopneumothorax compressif) avec obstacle au retour veineux ;
- un trouble de rythme grave mal toléré ; Une dissociation électromécanique ;
- une hernie diaphragmatique avec effet compressif sur le médiastin gênant le retour veineux ;
- enfin, l'ensemble des lésions associées dans un contexte de polytraumatisme : plaie du scalp, fractures multiples de membres, dysautonomie neurovégétative par lésion médullaire haute, traumatisme abdominal avec fracture de foie, de rate..., peuvent générer une instabilité hémodynamique nécessitant des techniques de réanimation.

5.3 L'arrêt cardiorespiratoire traumatique

C'est la situation extrême. L'arrêt cardiorespiratoire chez un patient traumatisé thoracique est de mauvais pronostic avec un taux de survie estimé entre 5,1 et 7,7% (12,13). La fréquence des décès extrahospitalier ou à l'arrivée est estimée à 81,4%, avec 14,4% de survie après phase de déchoquage et 7,5% de survie à la sortie de l'hôpital. (12)

Les étiologies de ces arrêts sont multiples : (14)

- Atteinte circulatoire : hypovolémiques par hémorragies extériorisées et/ou internes par rupture complète d'un gros vaisseau, tamponnade cardiaque, trouble du rythme / de conduction.
- Atteinte respiratoire : obstruction des VAS, atteinte de la commande neurologique respiratoire, atteinte de la mécanique respiratoire.
- Autre (atteinte neurologique) : traumatisme crânien sévère, section médullaire haute.

En général, il s'agit d'un arrêt cardiaque en asystolie ou en rythme sans pouls. La réanimation cardiopulmonaire n'est pas efficace si elle n'est pas associée à un traitement étiologique agressif tenant compte spécifiquement des causes dites réversibles que sont notamment l'hypovolémie, l'hypoxémie le pneumothorax compressif et la tamponnade.

Les facteurs de mauvais pronostics retrouvés dans les études sont : (12,13)

- RCP sans RACS > 5 min (trauma fermé) et > 15 min (trauma pénétrant) ;
- ACR itératifs ;
- absence de signes de vie ;
- transfert hôpital > 10 min, sans RACS ;
- traumatisme pénétrant avec choc hémorragique ;
- lésions multiples (dont TC grave).

6. ANATOMOPATHOLOGIE

6.1 Paroi thoracique, diaphragme et rachis

6-1.1 : Les lésions pariétales

a) Plaie par arme blanche

Les lésions sont variables, dans leur localisation, leur nombre, et leur gravité. Elles dépendent de la forme, de la taille de l'agent vulnérant et de la force avec laquelle le traumatisme s'est produit.(7)

Leur fréquence varie en fonction du degré de criminalité, la littérature montre qu'en France elle varie entre 5 et 13% selon les séries. Elles restent bien plus fréquentes dans la région nord-américaine (jusqu'à 70% des traumatismes) (3,15)

L'agent vulnérant est généralement à l'origine de plaies nettes, peu contuses, peu souillées mais parfois avec délabrement. Le principal enjeu réside dans la profondeur et dans la direction de la plaie, afin de différencier une plaie musculo-cutanée d'une atteinte organique.

Toute atteinte de l'aire cardiaque ; considérée comme la zone comprise entre les 2 clavicules et la fourchette sternale en haut, les deux lignes médio-claviculaires

latéralement, et l'aube costal en bas ; est une urgence vitale jusqu'à preuve du contraire.(8) En effet une plaie du cœur est suspectée devant tout orifice d'entrée situé au niveau de l'aire cardiaque. A noter que 50% des patients ayant une plaie de cœur et arrivant vivant aux urgences ont un état hémodynamique stable mais la survenue d'une tamponnade est la complication classique. (4)

b) Plaie par projectile

Leur fréquence est en augmentation en raison de la criminalité, du terrorisme urbain, des suicides.

Il existe classiquement un orifice d'entrée et de sortie qui dépendent des caractéristiques balistiques du traumatisme. L'orifice de pénétration est en règle plus petit que le projectile du fait de l'élasticité cutanée, plus ou moins déchiqueté en étoile avec parfois tatouages de poudre, brûlure superficielle, criblage par micro-projectiles secondaires. L'orifice de sortie, est souvent plus large que l'orifice d'entrée signature d'une plaie transfixiante. (16)

Dans certains cas, la plaie est tellement importante qu'elle met en communication évidente la cavité pleurale (pneumothorax ouvert) et l'air extérieur. Le signe révélateur de la plaie dite « à thorax ouvert » est la traumatopnée ou « sucking penetrating chest wood » des anglo-saxons, caractérisée par l'issue d'air et de sang par la plaie au moment des mouvements respiratoires, et l'aspiration d'air à chaque inspiration. Par ce mécanisme se constitue un pneumothorax sous pression, c'est la plaie soufflante (« blowing penetrating chest wood » des anglophones).

Illustration n°2 : La Projection des zones lésionnelles anatomiques, d'après Peitzman et al.

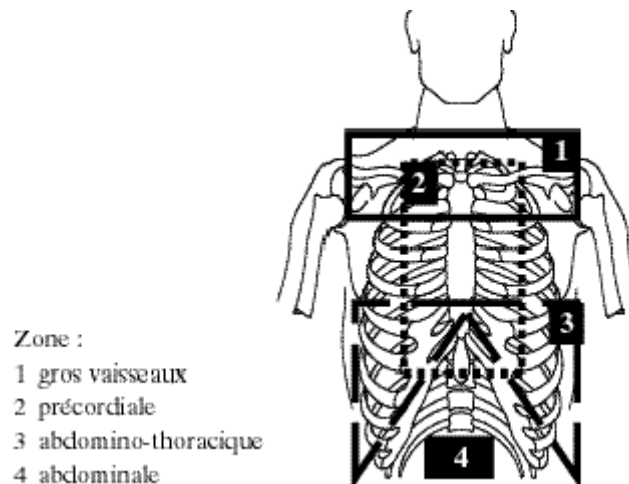
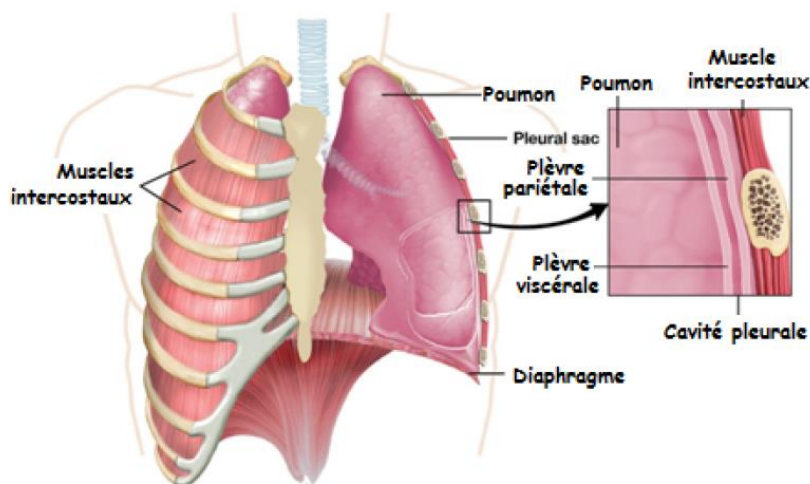


Illustration n°3 : La paroi thoracique



6.1-2 : Les lésions osseuses

a) Les fractures de côtes

Elles sont fréquentes lors des traumatismes fermés et sont l'apanage des chocs directs. Le seuil fracturaire des côtes est déterminé par les paramètres biomécaniques de la cage thoracique : élastance, degré de flexibilité, degré de minéralisation (3). Ce seuil est faible chez le sujet âgé par rapport au sujet jeune ce qui explique qu'elles se voient essentiellement chez le sujet d'âge mûr, au thorax rigide car l'énergie du traumatisme est absorbée en grande partie épargnant les organes sous-jacents. Par opposition, chez l'adolescent ou l'adulte jeune, la cage

thoracique est souple et déformable ce qui explique que les fractures costales soient moins fréquentes ; mais la déformation pariétale favorise la transmission des forces du traumatisme sur les viscères sous-jacents.

Ces lésions de la paroi thoracique ne sont pas à négliger de par leur gravité immédiate de par leur possible répercussion sur les organes sous-jacents (thoraciques ou abdominaux) et sur la mécanique ventilatoire, de leur caractère douloureux pouvant être responsable d'une gravité retardée: La douleur d'une fracture costale limite la compliance thoracique, elle altère donc l'efficacité de la toux ce qui favorise l'encombrement bronchique avec ses complications comme les troubles de ventilation et les surinfections, potentiellement graves chez le patient âgé, bronchopathe chronique ou cardiaque (9,17)

De plus, les lésions pariétales ne sont pas toujours proportionnelles à l'importance du traumatisme et généralement, il n'existe pas non plus de parallélisme entre la gravité des lésions pariétales et viscérales (18)

- Les fractures de côtes simples

Les fractures de côtes simples sont présentes dans 30% à 50% des traumatismes thoraciques. Elles sont associées à une fracture du rachis, du sternum, de la clavicule dans 3 à 8% des cas. (19)

Une fracture de côte siège soit en regard du point d'impact soit à distance par déformation secondaire de l'ensemble ou d'une partie de la paroi thoracique. Ainsi un impact latéral peut induire soit une fracture directe de l'arc moyen de la côte soit une fracture indirecte de l'arc antérieur ou postérieur par déformation.(3)

L'importance de cette lésion vient des conséquences qu'elle peut entraîner et qui sont essentiellement représentées par la douleur et la dégradation des performances ventilatoires.

Après un traumatisme fermé, la (ou les) fracture(s) de côte(s) peut survenir à n'importe quel niveau en fonction de la violence, de la nature du traumatisme, et du seuil de survenue de la fracture. Même si l'atteinte des côtes moyennes est la plus fréquente, deux formes sont particulières de par leurs localisations (20):

- Les fractures de côtes supérieures qui témoignent d'un traumatisme violent, leur présence doivent faire rechercher des lésions vasculo-nerveuses (plexus

brachial, pédicule sous-clavier) et notamment une rupture traumatique de l'aorte et des lésions trachéobronchiques.

La littérature met en évidence que les fractures des deux premières côtes représentent 8 à 9% des fractures de côtes et que des lésions vasculaires médiastinales graves sont associées dans 6% des cas (20). De plus, près de 18% des patients présentant une rupture traumatique de l'aorte et 90 % des patients de ceux présentant une rupture bronchique ont une fracture d'une des deux premières côtes (21).

- Les fractures de côtes basses sont synonymes de traumatismes thoraco-abdominaux et selon que l'impact soit latéralisé à droite, ou à gauche, il faut craindre la présence de lésions viscérales sous-jacentes.

- Les volets thoraciques

Les fractures costales multiples sont parfois responsables d'un volet thoracique qui se définit par l'existence d'un segment de paroi thoracique libre secondaire à des fractures d'un minimum de trois côtes adjacentes avec des fractures bifocales, ou à un minimum de cinq fractures de côtes adjacentes. Leur fréquence est variable selon les séries : 9 à 15 % des traumatismes (18)

Le retentissement physiopathologique :

- Volet et paroi normale se mobilisent toujours dans le même sens ;
- L'amplitude du volet est inférieure à celle de la paroi normale ;
- Mais, son mouvement est proportionnel à celle de la paroi normale. Ainsi le parenchyme pulmonaire en regard du volet est d'autant mieux ventilé que l'amplitude respiratoire est plus grande.

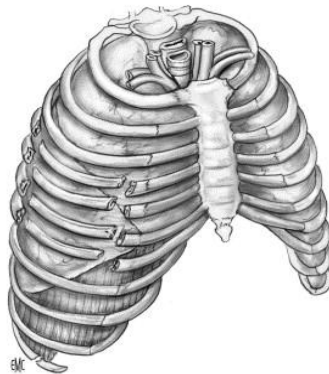
De ces notions il convient de retenir que la respiration paradoxale n'est en fait qu'un mouvement résultant d'une illusion d'optique traduisant l'oscillation dans le même sens de deux surfaces mais à des amplitudes différentes. Il n'y a donc pas de respiration paradoxale vraie mais seulement une hypocinésie pariétale, responsable d'une hypoventilation et d'une hypoxie proportionnelle à la taille du volet.

En pratique, un volet est plus défini par la localisation de sa respiration paradoxale que par celle de ses traits fracturaires. On parle alors de : (22)

- volet antérieur, lorsque le sternum participe à la respiration paradoxal, le retentissement est cardiovasculaire ;
- volet latéral qui bat dans les aisselles avec retentissement habituellement majeur ;
- le volet postérieur vrai ou postéro-latéral, qui ne se présente pas sous la forme de respiration paradoxale car les côtes sont protégées par l'omoplate et les masses musculaires ;
- les volets bilatéraux ;
- enfin les grands délabrements pariétaux avec de très nombreux traits de fracture échappant à toute systématisation et réalisant de véritables « thorax mous », témoins de très violents traumatismes.

Une étude rétrospective récente portant sur plus de 21000 patients a montré qu'en présence d'un volet costal, il est nécessaire de rechercher une fracture sternale concomitante, qui se produit dans 10,8% lorsque le volet est unilatéral et dans 21,2% des cas quand il est retrouvé de manière bilatérale. (23)

Illustration n°4 : Le volet costal



b) Les Fractures sternales

Les fractures sternales sont retrouvées dans 8 à 10 % des traumatismes fermés du thorax. Elles attestent d'un traumatisme direct et siègent généralement à la jonction de l'articulation manubrio-sternale. Les fractures sternales avec un déplacement des

fragments peuvent créer ou être associées à des lésions vasculaires, une hémorragie médiastinale ou des contusions myocardiques (17). Pour certains auteurs, la fracture isolée du sternum isolée n'est pas un marqueur de lésion médiastinale associée (24). La littérature n'étant pas unanime sur le sujet, j'ai retrouvé plusieurs études soulignent l'absence de relation entre la fracture isolée du sternum et le risque de contusion myocardique (25). Néanmoins dans le cadre de la polytraumatologie, elles sont associées à une haute mortalité (25 à 45 %) (17)

c) Les Fractures de clavicule (17,20)

Le diagnostic est le plus souvent clinique. La fracture intéresse le tiers moyen de la clavicule dans 80 % des cas. Communément à basse énergie, les traumatismes se retrouvent le plus souvent en cas d'accident de la circulation (47% des cas), de chute accidentelle (33%) ou chez les sportifs (7%). La luxation sterno-claviculaire peut être associée, traduisant un choc à haute énergie. Les fractures parasternales avec déplacement postérieur sont plus sévères car elles peuvent se compliquer de lésions vasculaires, nerveuses, de l'œsophage ou de la trachée. Les lésions intéressant le tiers proximal doivent, comme les fractures de la première côte, faire suspecter un mécanisme violent et les mêmes lésions organiques possiblement associées.

d) Les Fractures scapulaires

Ces fractures sont assez rares et souvent le témoin d'un mécanisme traumatique violent par choc direct, et donc rarement isolées.

6-1.3 : Les lésions et ruptures diaphragmatiques

Les lésions diaphragmatiques doivent être évoquées devant tout traumatisme thoracique, car elles surviennent chez 0,8 à 8 % des patients hospitalisés après un accident de la voie publique (26) et chez 10 à 15 % des victimes de traumatisme pénétrant de la partie basse du thorax. Elles sont considérées comme un marqueur de la sévérité du traumatisme.

On peut donc distinguer deux grands groupes parmi les causes des ruptures du

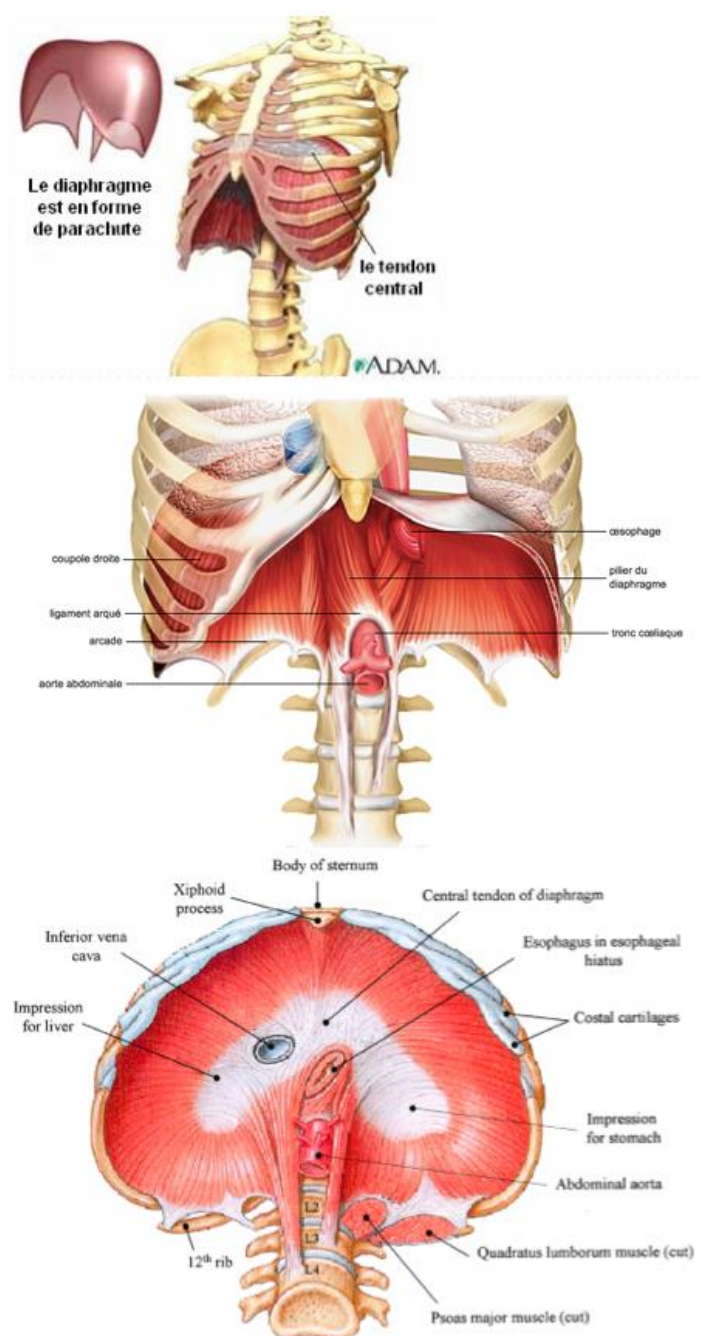
diaphragme : d'une part les blessures pénétrantes par balle et les plaies par arme blanche, d'autre part les traumatismes consécutifs à un choc qui dans la majorité des cas sont causés par les accidents de la circulation.

L'atteinte diaphragmatique est présente dans 1 à 3 % des traumatismes pénétrants du thorax, sa fréquence s'élève à 59 % dans les plaies de l'aire thoraco-abdominale gauche. La position du diaphragme variant en fonction de l'état inspiratoire, il remonte pendant l'expiration jusqu'au 4^e espace intercostal en avant et jusqu'à la pointe de la scapula en arrière. Ce qui explique que toute plaie thoracique pénétrante située sous le 5^e espace intercostal en avant, et le 7^e espace intercostal en arrière (pointe de l'omoplate) est susceptible d'entraîner des lésions des structures thoraciques et abdominales (aire abdomino-thoracique). (4,7)

La rupture intéresse non seulement le muscle diaphragmatique, mais également la plèvre et le péritoine, mettant en contact les organes thoraciques et abdominaux sans sac herniaire.

Il est classique de noter la prédominance gauche des ruptures ce qui s'explique par le fait que la coupole gauche n'est pas protégée par le bouclier hépatique. La fréquence des localisations droites est sous-estimée car bon nombre de ces lésions ne sont pas diagnostiquées et négligées, le diagnostic précoce étant souvent difficile en raison des lésions associées à type d'épanchement pleural, de traumatismes parenchymateux, aortique, hépatique, splénique, de fractures, de distension gastrique aiguë ou de paralysie du nerf phrénique (17). Les lésions bilatérales représentent elles moins de 5 % des cas.

Illustration n°5 : Le diaphragme



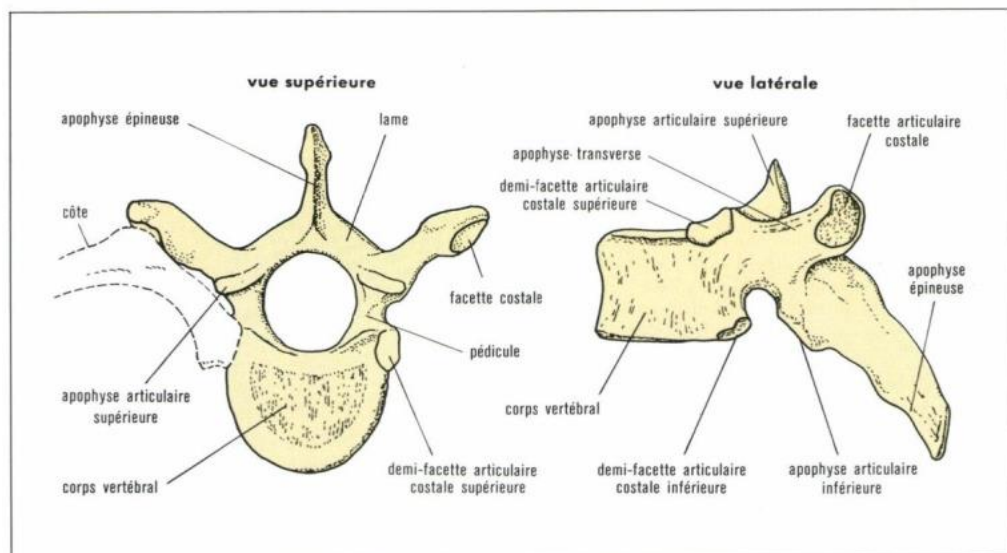
6-1.4 : Les atteintes rachidiennes (17,27)

Les traumatismes vertébraux sont fréquents dans les traumatismes à haute cinétique et chute de grande hauteur. Plus de 30 % des patients avec un traumatisme grave ont un traumatisme rachidien. Une identification précoce des anomalies osseuses peut prévenir de potentielles lésions médullaires irréversibles. Des fractures multiples sont visualisées dans 5 à 20 % des cas.

Cinq pour cent des victimes d'accident de moto ont au moins un traumatisme rachidien thoracique. Dans le contexte d'AVP la colonne vertébrale est particulièrement sujette aux traumatismes thoraciques car souvent, la victime est catapultée après que la moto est heurtée un obstacle, percutant la cyphose thoracique responsable de fractures impliquant le plus souvent T4-T7.

Dans le contexte des traumatismes pénétrants du thorax (balistique) des lésions vertébro-médullaires, directes ou indirectes par ébranlement, peuvent également être retrouvées. L'atteinte du rachis dorsal est la plus fréquente (52 %) touchant 20% des patients avec un trajet projectiltaire transmédiastinal. L'atteinte médullaire, si elle est présente, aggrave alors l'instabilité hémodynamique.(7)

Illustration n°6 : Schéma d'une vertèbre dorsale



6.2 Plèvres et poumons

La plèvre est fréquemment lésée au cours des traumatismes du thorax, sa lésion conduit à la constitution d'un épanchement de nature aérique, liquidienne ou associés, et dont la quantité déterminera la gravité.

6-2.1 Le pneumothorax

Le pneumothorax post-traumatique arrive en seconde position après les fractures de côtes. Sa fréquence est estimée entre 20 et 50 % et retrouvé de manière bilatérale

dans 15 à 25% des cas. (6,28)

Les principales causes sont : (29)

- la lésion du parenchyme pulmonaire par une côte fracturée ;
- la plaie transfixiante ;
- l'hyperpression intrathoracique avec éclatement d'alvéoles (rupture d'une bulle) ;
- la plaie trachéo-bronchique.

Lors d'un traumatisme fermé violent du thorax, un pneumothorax peut survenir sans fracture costale, en particulier chez les enfants et les adolescents. A contrario un traumatisme minime peut aussi entraîner l'apparition d'un pneumothorax sur poumon pathologique par éclatement d'une bulle d'emphysème.

La constitution du pneumothorax peut être précoce, dès les premières minutes du traumatisme mais son diagnostic peut être retardé (au cours d'une ventilation invasive par exemple).

La gravité est définie par le retentissement respiratoire, plus rarement circulatoire :

- le pneumothorax unilatéral partiel ou complet peut rester assez bien toléré tant que la pression intrapleurale est inférieure ou égale à la pression atmosphérique.
- la bilatéralisation et surtout l'élévation de la pression intrapleurale vont être responsables d'une détresse respiratoire et vont comprimer le médiastin avec une gêne au retour veineux et effet de tamponnade gazeuse. Ce pneumothorax dit « suffocant » est principalement lié à l'existence d'une lésion formant un clapet siégeant sur la paroi thoracique ou sur une voie aérienne mettant en communication l'air atmosphérique et la cavité pleurale. Lors de la mise sous ventilation assistée l'élévation de la pression intrapleurale peut être brusque aboutissant rapidement à un arrêt circulatoire.

Il reste le diagnostic différentiel du choc hémorragique du fait de son rôle majeur dans le choc obstructif.

Lors d'un traumatisme thoracique grave, le pneumothorax compressif constitue après le choc hémorragique la 2ème cause d'arrêt cardiaque, mais probablement la 1ère cause curable.(29)

6-2.2 Hémothorax

Les collections liquidiennes post-traumatiques peuvent être constituées de sang, d'un transsudat, de lymphe.

L'hémothorax se définit par la présence de sang dans l'espace intrapleurale. Selon la littérature, sa fréquence varie entre 20 et 65% des traumatismes thoraciques, bilatéral dans 10% des cas. (6,28)

Il se constitue généralement à la suite de déchirure de vaisseaux médiastinaux, intercostaux, pariétaux ou mammaire interne, à une rupture diaphragmatique, ou le sang peut également provenir des viscères abdominaux (comme la rate) à travers une brèche diaphragmatique. Les vaisseaux intra-pulmonaires sont moins pourvoyeur d'hémothorax en raison de leur système à basse pression.

Cliniquement, une dyspnée, une toux, une douleur de type pleurale, une matité à la percussion ou une diminution du murmure vésiculaire peuvent orienter le diagnostic.

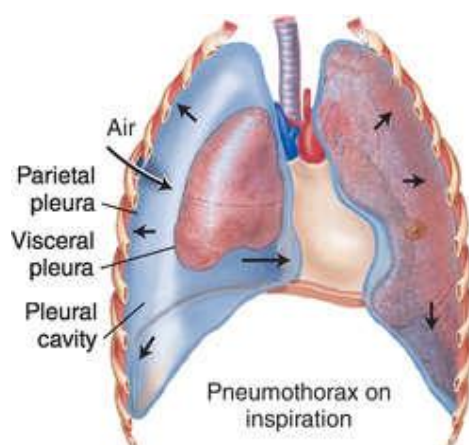
L'hémothorax est habituellement mieux toléré que le pneumothorax et son retentissement est essentiellement circulatoire. Environ 30% de la masse sanguine peut rapidement passer dans la cavité pleurale et entraîner une détresse circulatoire.

Contrairement au pneumothorax, l'hémothorax est plus lent à se constituer d'où l'intérêt d'une surveillance prolongée. Il ajoute aux conséquences restrictives une composante hypoxémique liée à la spoliation sanguine et constitue donc avec la douleur et l'instabilité mécanique le troisième facteur hypoxémiant accompagnant les traumatismes du thorax.

6-2.3 Hémopneumothorax

L'hémopneumothorax est l'association des 2 lésions précédentes, il associe la gravité des deux types d'épanchements. Il est le plus fréquemment retrouvé dans les traumatismes thoraciques pénétrants. (30)

Illustration n°7 : Pneumothorax



6-2.4 La contusion pulmonaire (31)

La contusion pulmonaire constitue l'une des causes les plus fréquentes de l'insuffisance respiratoire aiguë sur poumon sain. Sa fréquence chez le traumatisé thoracique est estimée à 50% (17 à 70% dans la littérature) (17,31). Elle correspond à une lésion du parenchyme pulmonaire créée par une rupture de la barrière alvéolo-capillaire retrouvée d'une façon constante et responsable d'un effet shunt. Sa principale manifestation clinique est la participation à l'hypoxémie initiale.

Il s'agit d'un des facteurs principaux de morbi-mortalité des traumatismes thoraciques, puisqu'elle est source de complications secondaires tel que la pneumopathie et le SDRA (surtout si le volume du poumon est contus > 20%) (32). L'incidence de la mortalité varie de 14 à 40% selon la sévérité lésionnelle.(17)

6-2.5 L'hématome pulmonaire

L'hématome pulmonaire se définit comme une hémorragie collectée au sein d'une cavité néo-formée par dilacération du parenchyme pulmonaire. Sa fréquence est probablement sous-estimée car la lésion peut être masquée par une atteinte pleuro-parenchymateuse de voisinage. L'évolution la plus fréquente est la régression spontanée avec disparition des images radiologiques, justifiant l'abstention thérapeutique.

6-2.6 Lacération et rupture pulmonaires

Cette lésion peut s'observer lors d'un traumatisme ouvert (par arme blanche, balle ou

éclat...) ou lors d'un traumatisme fermé (par l'embrochage d'une côte fracturée, lésion de blast). Elle a pour conséquence une fuite aérienne ou une hémorragie. Sa traduction en est l'hémopneumothorax, témoin de l'importance de la lésion.

La rétraction élastique du parenchyme environnant explique l'augmentation de la taille de la cavité. De même, si la cavité communique avec les voies aériennes, cela aboutit à la formation d'une pneumatocele ; sinon on obtient un hématome intrapulmonaire.

6-2.7 La pneumatocele

La pneumatocele est une atteinte rare qui se définit comme une lésion aérienne ou hydro-aérienne sans paroi propre, conséquence d'une dilacération du parenchyme pulmonaire.

La pneumatocele intraparenchymateuse siège le plus souvent au niveau d'une zone contuse, elle est retrouvée préférentiellement dans la région medio-thoracique ou les bases du fait de la plus grande élasticité du poumon à ces niveaux.

L'évolution est habituellement favorable. Les complications sont rares.

6-2.8 L'atélectasie

L'atélectasie ou collapsus pulmonaire se définit comme un état d'affaissement alvéolaire, ce qui l'oppose au comblement alvéolaire des contusions pulmonaires.

Les collapsus pulmonaires sont très fréquents lors des traumatismes du thorax, avec une atteinte qui se localise préférentielle aux lobes inférieurs.

Trois mécanismes peuvent en être la cause :

- obstruction proximale : par un bouchon de mucus, des caillots de sang ou par un corps étranger ;
- collapsus pulmonaire passif par un épanchement pleural liquidien ou aérien compressif ;
- obstruction chronique distale ou bronchiolaire.

6-2.9 Le Pneumomédiastin (17)

Fréquemment retrouvé dans le traumatisme thoracique, sa principale cause est la rupture du parenchyme pulmonaire, d'origine alvéolaire, avec dissection interstitielle

liée à la compression thoracique brutale, suivie d'une ré-expansion. Il est généralement asymptomatique mais peut être à l'origine de douleur et d'une dyspnée.

6.3 Cœur, péricarde et gros vaisseaux

6-3.1 Traumatismes cardiaques

a) Les plaies cardiaques

Ces lésions résultent de traumatismes pénétrants du thorax, elles sont principalement le fait d'une arme blanche ou une arme à feu, les fractures de côtes et du sternum peuvent elles aussi entraîner des plaies cardiaques. La nature du saignement produit par la lésion dépend de la l'entité anatomique atteinte et de l'importance de la lacération. L'instabilité hémodynamique peut être liée à une tamponnade, à un choc hémorragique, à l'association des deux(6). Les signes cliniques classiques de tamponnade (turgescence des veines jugulaires, pouls paradoxal) ne sont pas retrouvés systématiquement (22% dans l'étude de Okada Y. et al) alors que l'épanchement péricardique est confirmé pendant la chirurgie(6).

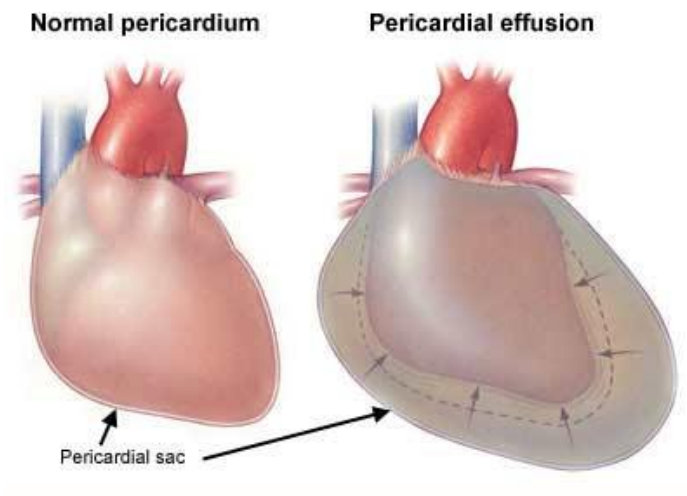
Les lésions atteignent par ordre de fréquence : le péricarde, le ventricule droit, le ventricule gauche, l'oreillette droite et l'oreillette gauche (33,34).

Elles sont une urgence chirurgicale, leur pronostic étant toujours mauvais et la mortalité élevée, malgré les progrès réalisés dans le cadre de la médecine pré-hospitalière et de la prise en charge globale de ces patients. Le pronostic dépend essentiellement de l'état du patient à l'arrivée des secours et à l'hôpital (présence de signes de vie ou non)(35).

L'hémopéricarde, correspondant à un épanchement de sang au niveau du péricarde, concerne surtout les traumatismes pénétrants et peut être responsable d'une tamponnade.

Illustration n°8 : épanchement péricardique

Mayo Foundation for Medical Education and Research.



b- Les traumatismes cardiaques fermés

- *La contusion myocardique :*

Un tiers des patients victimes d'un traumatisme thoracique grave ont des lésions cardiaques. Les contusions myocardiques sont fréquentes, leur incidence chez les patients victimes de traumatismes grave du thorax est estimée entre 15 et 30% selon les auteurs (2,36), mais rarement sévères. Elles touchent plus volontiers le ventricule droit du fait de sa localisation rétrosternale.

Les mécanismes sont, pour les traumatismes thoraciques fermés (6) (37) :

- les décélérations brutales ;
- le transfert d'énergie direct lors de l'impact sur le thorax ;
- les écrasements avec une compression du cœur entre le sternum et le rachis ;
- l'augmentation de la pression intrathoracique transmise par une compression de l'abdomen ou des membres inférieurs (effet de piston),
- les chutes de grande hauteur ;
- la possibilité d'association de ces différents mécanismes lésionnels.

Les signes cliniques de la contusion myocardique sont peu spécifiques, néanmoins une douleur angineuse doit faire évoquer le diagnostic. L'orientation diagnostique

repose sur une élévation des enzymes cardiaques et/ou une modification réversible de l'ECG.(2)

- *La commotion myocardique (ou commotio cordis) :*

Phénomène très rare mais qui mérite d'être connue. Des cas de morts subites après traumatisme thoracique d'allure bénin ont été décrits dans le milieu sportif (base ball, hockey). Ces accidents surviennent dans les suites d'une percussion par un projectile au niveau de l'aire précordiale, entraînant un trouble du rythme ventriculaire(2)

- *Les autres lésions*

Elles sont beaucoup plus rares, et touchent à l'intégrité de la mécanique myocardique avec un retentissement clinique souvent important : rupture myocardique, ruptures septales (avec parfois souffle de CIA ou de CIV), désinsertions valvulaires (prédominant sur valves aortiques et tricuspidiennes), infarctus du myocarde par lésion des artères coronaires (imposant une coronarographie et un geste de reperfusion urgent). Un hémopéricarde est fréquemment associé à ces lésions. (38)

6-3.2 Les lésions vasculaires

Les lésions vasculaires lors des traumatismes thoraciques sont graves et responsables d'une mortalité élevée, la majorité des victimes décédant sur les lieux de l'accident. Elles peuvent être secondaires à un traumatisme fermé, ouvert ou dus à un blast, mais la majorité des lésions sont dues à des traumatismes pénétrants et souvent responsables d'un hémithorax massif.

L'incidence des plaies pénétrantes des gros vaisseaux chez les patients arrivant vivants à l'hôpital est de 0,3 à 10 % (34). Par fréquence décroissante, les vaisseaux lésés sont l'artère sous-clavière, l'aorte descendante, l'artère pulmonaire, la veine cave, les veines pulmonaires. La symptomatologie est là aussi très variable, allant du patient asymptomatique au choc hémorragique.

Globalement les traumatismes de l'aorte et des troncs supra-aortiques sont de loin les plus fréquents, les autres vaisseaux étant que rarement décrits dans la littérature.

a- Les traumatismes de l'aorte

Les traumatismes de l'aorte à l'occasion d'un traumatisme thoracique ne sont pas exceptionnels, surtout depuis l'avènement de l'automobile et l'augmentation de la fréquence des accidents de la voie publique.

- *Les plaies de l'aorte :*

Les plaies de l'aorte siègent le plus fréquemment au niveau de sa portion ascendante ce qui explique son pronostic sombre.

- *La rupture post-traumatique de l'aorte :(6)*

Les ruptures traumatiques de l'aorte (RTA) constituent une cause fréquente de décès au cours des accidents de la voie publique, lié au mécanisme de décélération brutale avec chocs, et qui par le fait constituent la principale cause de RTA (80 à 92 % selon les séries) ; avec des lacérations aortiques retrouvées dans 10 à 20 % des autopsies réalisées chez les victimes d'accidents de la route ; viennent ensuite les chutes de grande hauteur.

Dans 90 à 98 % des cas (patients vivants), les lésions touchent l'isthme aortique, sur la partie proximale de l'aorte thoracique descendante, en aval de l'artère sous-clavière gauche. Cinquante pour cent de traumatismes de l'aorte thoracique descendante n'ont aucun signe de gravité initiale, Néanmoins l'association d'un pouls conservé aux membres supérieurs et non retrouvé aux membres inférieurs, associé ou non à une douleur thoracique, doit suffire à faire suspecter une RTA.(2) De plus, il n'y a pas de corrélation entre les lésions pariétales thoraciques (fracture de côtes ou du sternum) et une lésion aortique (39).

Les autres localisations sont plus rarement retrouvées en raison d'une haute mortalité immédiate.

- *Mécanismes lésionnels des RTA :(2)*

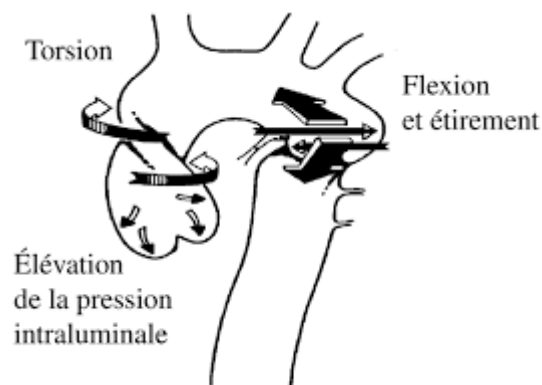
- La décélération brutale :

Le mécanisme principal des RTA, dû à la projection antérieure du bloc cœur-aorte ascendante lors de la décélération brutale alors que la partie fixe de l'aorte (portion descendante) est retenue dans le médiastin postérieur. La déchirure pariétale se produit au niveau de la zone la plus fragile, c'est-à-dire au niveau isthmique.

- Compression directe :

L'élévation brutale de la pression intraluminale provoquée par une compression thoraco-abdominale peut léser l'aorte par divers mécanismes, comme dans les cas de choc au niveau de la partie basse du sternum entraînant le déplacement du cœur vers le haut et en arrière (Shoveling effect). Dans d'autres cas, la compression du sternum peut déplacer le cœur vers le bas et latéralement, l'aorte est alors étirée dans le sens cranio-caudal possiblement responsable d'une rupture.

Illustration n°9a : Rupture traumatique de l'aorte



b- Les traumatismes des troncs supra-aortiques : (40)

Les lésions des artères sous-clavières sont les plus fréquentes alors que celles du tronc artériel brachio-céphalique plus rares, et celles des artères carotides primitives exceptionnelles. L'atteinte de ces vaisseaux engage le pronostic vital.

c- Les autres vaisseaux

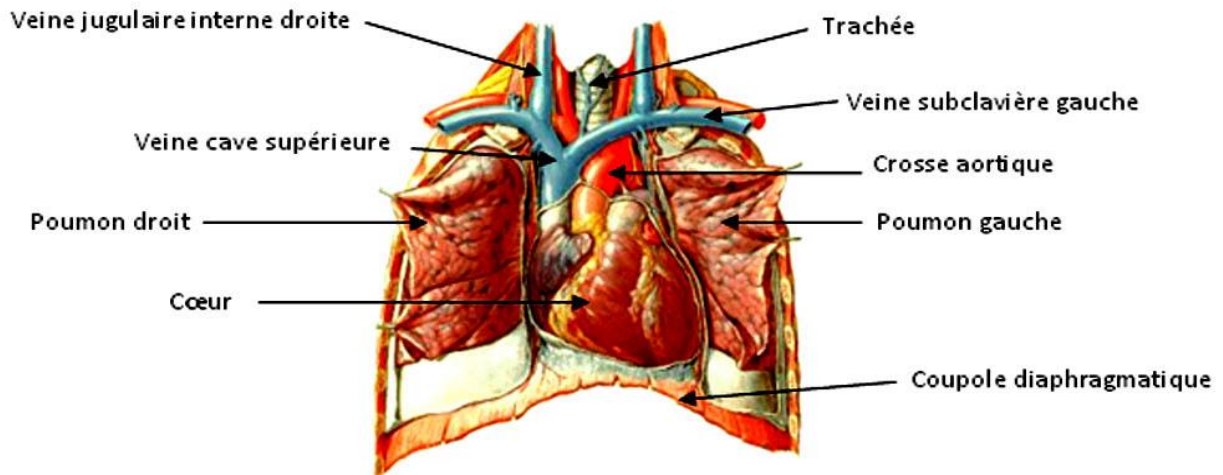
Les autres vaisseaux du médiastin sont très rarement décrits dans la littérature, leurs lésions au cours des traumatismes ouverts ou fermés sont exceptionnelles mais peuvent théoriquement intéresser :

- la veine cave ;
- la rupture des veines pulmonaires, généralement dues à des mécanismes de décélération brutale avec une composante de rotation (patients éjectés, non

ceinturés).

- les traumatismes de la veine azygos. Il existe dans la littérature quelques cas cliniques dus à des AVP avec un mécanisme de décélération brutale.

Illustration n°9b : médiastin et ses gros vaisseaux



6.4 Trachée et bronches

6-4.1 : Les lésions trachéo-bronchiques

Les ruptures trachéo-bronchiques sont des complications rares, l'incidence des lésions trachéales et bronchiques est faible de 0,13 à 2,8 % selon les séries. Cela reste une complication grave des traumatismes thoraciques avec une mortalité extrêmement importante dès la phase pré-hospitalière (plus de 80 %).

Dans 80 à 85% des cas, la lésion se produit à moins de 2,5 cm de la carène, il peut s'agir d'une fissuration de la membrane, d'une fracture d'un cartilage ou d'une rupture complète. (6)

Dans le cadre de l'accidentologie routière à cinétique élevée, les ruptures trachéo-bronchiques s'intègrent au polytraumatisme avec des lésions associées souvent importantes, tant sur le plan thoracique (lésions œsophagiennes, lésions des gros vaisseaux) que sur le reste du corps : 40% de lésions cérébrales associées (20).

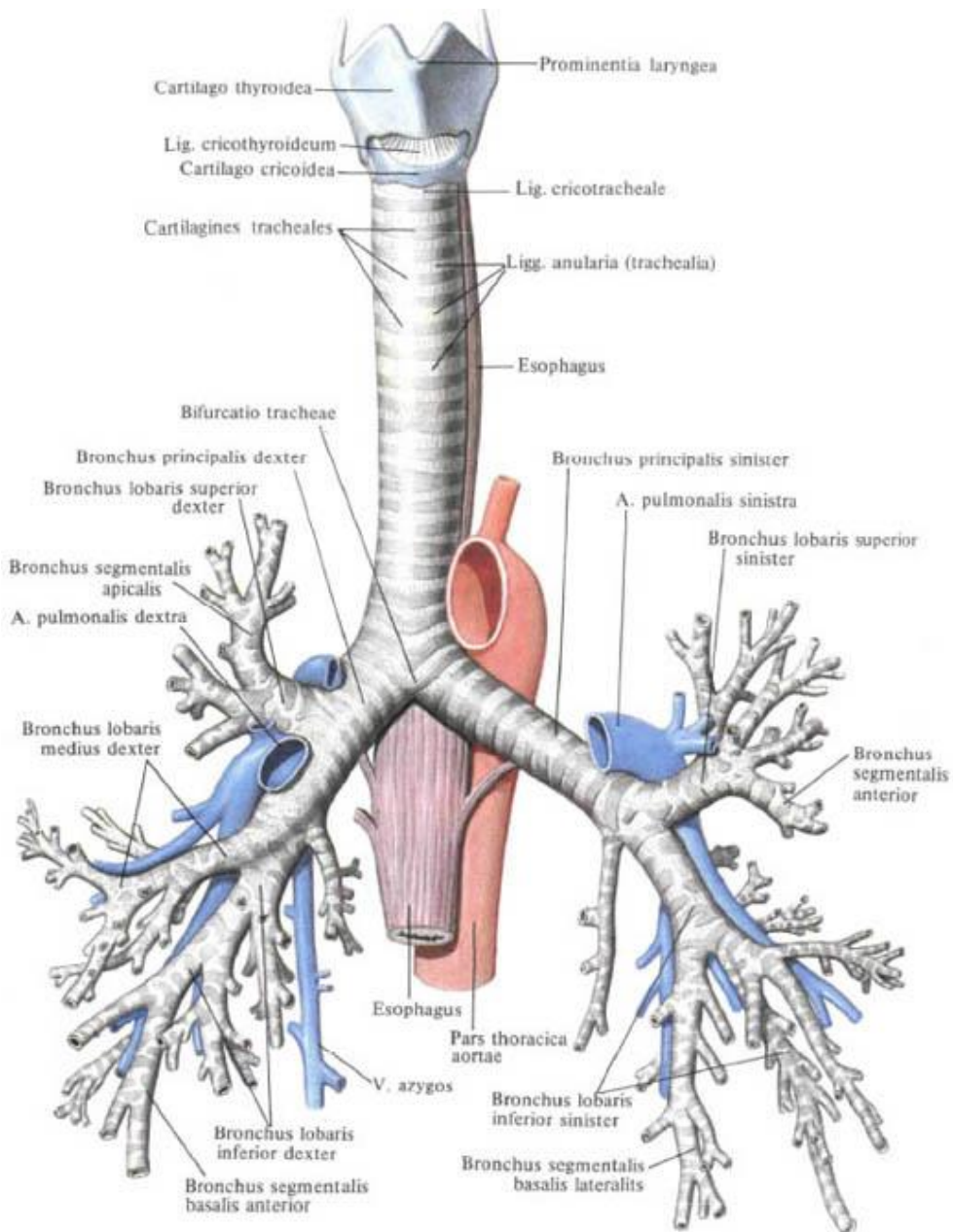
Les mécanismes physiopathologiques à l'origine des lésions sont les suivants (20) :

- l'écrasement thoracique ou cervico-thoracique (choc direct frontal) ;

- le cisaillement lors des décélérations brutales (accident de la voie publique) ;
- l'étirement vertical lors d'un mouvement d'hyper extension de la tête et du cou (pendaison) ;

Les formes graves sont caractérisées cliniquement par une détresse respiratoire associée à une hypotension et un emphysème sous-cutané.

Illustration n° 10 : Schéma de l'arbre trachéo-bronchique ; œsophage



6.5 Œsophage et canal thoracique

6-5.1 Les lésions de l'œsophage

Les lésions de l'œsophage par traumatisme pénétrant sont extrêmement rares, la cause la plus fréquente étant la blessure par arme blanche. La rupture œsophagienne lors d'un traumatisme thoracique fermé est tout aussi rare et survient chez le polytraumatisé, probablement par un mécanisme soit de cisaillement lors d'un accident à cinétique élevée avec décélération, soit d'une hyperextension du rachis cervical (39), responsable d'une rupture qui siège préférentiellement au niveau cervical.(6)

La plupart des signes sont absents chez les polytraumatisés intubés. Le délai diagnostique est supérieur à 24 heures dans 50% des cas et voir même supérieur à 10 jours dans 14% des cas.(41)

6-5.2 Les lésions du canal thoracique

Le chylothorax est un épanchement de chyle riche en graisses dans la cavité pleurale, qui peut survenir dans les traumatismes fermés du thorax ou sa rupture est rare mais grave. Le mécanisme de la rupture est le plus souvent indirect associant une forte pression antéro-postérieure avec à une hyperextension de la colonne vertébrale. La lésion peut aussi être secondaire à une fracture de voisinage : rachis, côtes, clavicule gauche.

Dans le contexte particulier des plaies thoraciques, les lésions vasculaires sont volontiers au premier plan.

7. EVALUATION CLINIQUE

7.1 Régulation médicale

La régulation médicale est un acte médical pratiqué au téléphone par un médecin régulateur à distance d'un patient. La stratégie guidant la prise en charge des traumatisés du thorax repose sur l'analyse du mécanisme lésionnel et l'évaluation d'une détresse vitale. Cette détresse vitale peut être par défaillance circulatoire ou/et respiratoire et parfois induite, chez le polytraumatisé par une lésion extrathoracique.

Les assistants de régulation médicale (ARM) appliquent trois niveaux de priorité dans la transmission au médecin régulateur :

- P0 = déclenchement réflexe d'une équipe SMUR suivi d'une régulation prioritaire,
- P1 = régulation prioritaire,
- P2 = régulation qui peut être mise en attente, sans risque pour le patient, d'autres régulations étant en cours.

Ces niveaux de priorité dépendent d'éléments anamnestiques indispensables à recueillir selon les circonstances (cf. tableau 3 ci-dessous)

<ul style="list-style-type: none"> - Ejection d'un véhicule - Polytraumatisé ou mort dans le même accident - Manœuvre de désincarcération > 20 minutes - Notion de tonneaux - Vitesse du véhicule > 70 km/h - Déformation du véhicule > 50 cm - Choc latéral - Déformation vers l'intérieur de l'habitacle > 38 cm - Piéton renversé par une vitesse > 8 km/h - Accident de moto avec une vitesse > 30 km/h 	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatisme pénétrant du cou, du thorax - Volet thoracique - Brûlure sévère, inhalation de fumée associée - Suspicion d'atteinte médullaire - Chute > 6 m - Victime projetée ou écrasée - Appréciation globale (déformation du véhicule, vitesse estimée, absence de casque, de ceinture de sécurité) - Blast
---	---

Tableau 3: Eléments d'anamnèse devant faire suspecter une lésion grave intrathoracique chez un patient présentant un traumatisme thoracique.

D'après : *Algorithme décisionnel de Vittel, pour le triage préhospitalier du patient traumatisé, d'après Riou et al. (inspiré de Mattox KL, Pepe PE: Thoracic Trauma: général considérations, Principles and practice of Emergency Medicine).*

7.2 Evaluation clinique initiale

7.2-1 : Recherche des signes initiaux de gravité des traumatismes thoraciques.

- *Signes anamnestiques*
 - les antécédents du patient : comme nous l'avons déjà vu, l'âge et l'insuffisance respiratoire chronique apparaissent dans de nombreuses études comme facteurs péjoratifs en terme de morbi-mortalité chez les patients victimes de traumatismes thoraciques ;

- les aspects biomécaniques des traumatismes thoraciques fermés : la compression ou l'écrasement, la notion de décélération brutale ou de blast ;
- la notion de cinétique violente : critères de Vittel. (cf. tableau 1).

7.2-2 : Examen physique

L'absence de détresse initiale permet un examen soigneux, méthodique d'un patient traumatisé thoracique.

Dans le cadre de la polytraumatologie sévère, il est estimé que 30% des polytraumatisés ont une atteinte thoracique, c'est pourquoi la plupart des traumatismes graves du thorax font l'objet d'une prise en charge médicale préhospitalière.

- Signes généraux :
 - *signes de détresse respiratoire* : polypnée, tirage, bascule thoraco-abdominale, cyanose.
 - *signes de choc hémorragique* : coloration, choc hémorragique avec notamment pâleur et la présence de marbrures. Rechercher des sueurs et une froideur des extrémités.
 - *signes de choc cardiogénique* : troubles du rythme cardiaque, une adiestolie par tamponnade vraie (hémopéricarde compressif) ou par effet tamponnade (pneumothorax sous tension).
- Un examen clinique, centré sur la région thoracique sans oublié la partie dorsale, puis général : (42)
 - *l'inspection* recherche une plaie pénétrante de l'aire cardiaque, une hypoventilation ou une déformation évidente d'un hémithorax. En cas d'atteinte pariétale évidente ou de détresse respiratoire aiguë, le diagnostic de traumatisme thoracique est facilement évoqué. Recherche d'un syndrome cave supérieur critère de gravité signant la tamponnade et d'une respiration paradoxale.
 - *la palpation* recherche un emphysème sous-cutané ou des douleurs exquises au niveau des côtes, du sternum et de la clavicule. Une asymétrie des pouls périphérique fait suspecter une atteinte des gros vaisseaux.

- *l'auscultation* et la *percussion* recherchent des éléments en faveur d'un épanchement.

Au cours du bilan initial, l'association d'une douleur thoracique, d'un signe physique quel qu'il soit et d'une saturation périphérique en oxygène (SpO₂) mesurée en air ambiant inférieure à 94% a une valeur prédictive positive de 100% pour le diagnostic de lésion significative du thorax (9). De manière évidente la présence d'une détresse vitale, circulatoire ou ventilatoire est un critère de gravité (cf. tableau 4).

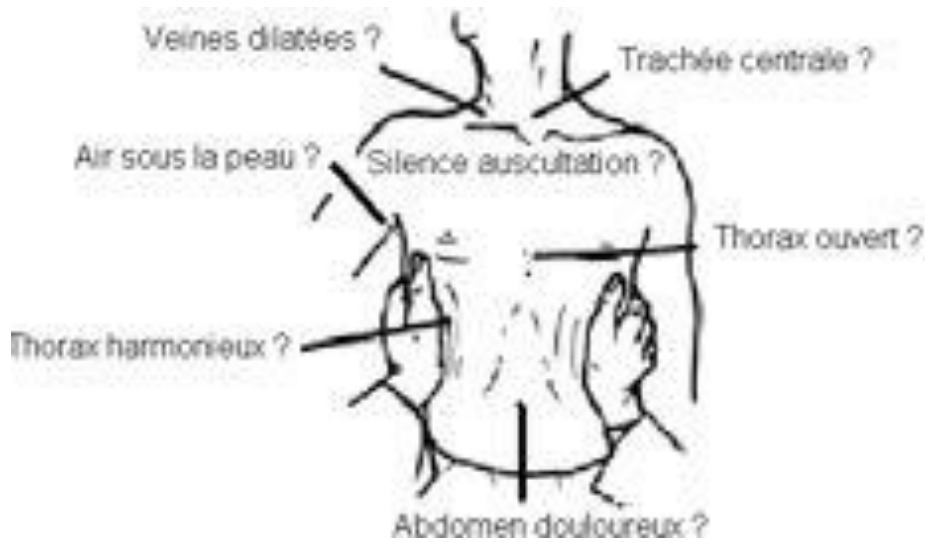
En revanche un examen clinique normal à la prise en charge initiale ne permet pas de d'éliminer une lésion occulte, et toute dégradation de l'hématose chez un patient victime d'un traumatisme à haute énergie cinétique doit faire évoquer un traumatisme thoracique fermé passé inaperçu. En effet à la phase initiale, l'examen clinique peut être faussement rassurant, l'élément essentiel de la prise en charge initiale est de renouveler cet examen clinique, afin de rechercher des lésions avec une cinétique en deux temps pouvant conduire à une aggravation secondaire rapide.(9)

Les traumatismes fermés du thorax s'accompagnent dans 60 à 80% des cas de lésions extra-thoraciques (36,43) : Lésions cranio-cérébrales dans 50% des cas, lésions abdominales dans 20% des cas et fractures des extrémités dans 38% des cas.

Il existe donc deux situations à la fin de cet examen (7,14) :

- le patient traumatisé thoracique présente une indication de thoracotomie d'hémostase d'urgence et sa survie est avant tout liée à la rapidité du transport vers un bloc opératoire ;
- le patient traumatisé thoracique est stable et ne présente pas initialement de lésion chirurgicale urgente et peut alors être orienté vers une salle de déchoquage pour prise en charge diagnostique complète (examens complémentaires).

Illustration n°11 : Examen clinique d'un traumatisé thoracique



- Une SpO2 < 95 % sous O2 haute concentration est un critère dynamique de gravité.
- Une PA systolique < 110 mmHg ou inférieure de 30 % aux valeurs habituelles d'un patient hypertendu, est le reflet d'une défaillance circulatoire possible et prédit le risque d'une intervention thérapeutique urgente à l'admission hospitalière.
- La prise en compte de l'âge, de la valeur du score de Glasgow, de la TAs et du caractère pénétrant ou non, au sein du score MGAP, permet de trier les patients à faible risque de mortalité.

Tableau 4: Critères de gravité clinique du traumatisé thoracique RFE 2015(8)

Classic signs differentiating deadly injuries								
	RR	BP	HR	O ₂ sats	JVP	Tracheal deviation	Chest examination/auscultation	Other signs
Tension pneumothorax	↑	↓	↑	↓	↑	Contralateral	Quieter, hyper-expanded, hyper-resonant	
Open pneumothorax	↑	↓/-	↑	↓	↑/-	Contralateral or midline	Quieter, hyper-expanded, hyper-resonant	Sucking wound
Massive haemothorax	↑	↓	↑	↓/-	↓/-	Contralateral or midline	Quieter, dull percussion. Reduced expansion	
Pericardial tamponade	↑	↓	↑	↓/-	↑↑	Midline	Muffled heart sounds	Pericardial fluid on FAST scan. Pulsus paradoxus (10%)
Flail chest	↑	-	↑	↓/-	-	Midline	Paradoxical chest wall movement during spontaneous ventilation	Signs may disappear after intubation
Lung collapse (e.g. after right main bronchus intubation)	↑	-	-	↓	-	Ipsilateral	Quieter and reduced expansion over collapse	

Tableau 5: Récapitulatif des signes cliniques différenciant les blessures mortelles chez un patient traumatisé thoracique

D'après: "CHEST TRAUMA" du Royal College of Anaesthetists

6 causes de mortalité immédiate	6 causes de mortalité secondaire
<ul style="list-style-type: none"> - Obstruction des voies aériennes - Pneumothorax compressif - Tamponnade - Hémithorax massif - Volet thoracique - Pneumothorax ouvert 	<ul style="list-style-type: none"> - Lésion de l'aorte - Contusion pulmonaire - Contusion myocardique - Rupture trachéo-bronchique - Rupture diaphragmatique - Rupture œsophagienne

Tableau 6: Récapitulatifs des causes de mortalité immédiate et secondaire (44)

D'après : Yamamoto and al. « thoracic trauma : the deadly dozen » 2005.

7.3 Prise en charge préhospitalière

La conduite à tenir devant un traumatisé thoracique à l'échelon préhospitalier doit être la plus simple possible. Dans certains pays ces patients ne font l'objet d'aucune mesure de réanimation médicale au profit d'un transport rapide vers un centre hospitalier. En France la prise en charge semble aujourd'hui plus claire depuis les RFE, il est important de suivre les principes généraux de réanimation traumatique tels que décrits dans le *Protocole ATLS* (Advanced trauma life support) puis d'aller le plus rapidement possible vers un centre de référence dès l'existence de signes de détresse respiratoire et/ou circulatoire.

L'évaluation initiale a pour but d'apprécier la gravité du traumatisme fermé du thorax, son retentissement sur l'hématose et l'hémodynamique, et de mettre en œuvre les premières mesures thérapeutiques.

Par ailleurs, les gestes effectués dans le cadre de la prise en charge pré hospitalière sont eux aussi encadrés.

7.3-1 : **Monitoring**

Scoping de base pour la surveillance de tout patient traumatisé :

- le tracé électrocardioscopique ;
- la pression artérielle systolique, diastolique et/ou moyenne ;
- l'oxymétrie de pouls (SpO2), reflet de l'hématose
- la fréquence respiratoire ;
- l'E.V.A (échelle visuelle analogique) ou l'E.N (échelle numérique) ;

- la température corporelle ;
- l'hémocue ;
- l'hémogluco-test (dextro).

La réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) dans le contexte du traumatisme du thorax grave est recommandée. Cependant celui-ci peut être différé jusqu'à l'arrivée au niveau de la salle de déchoquage (ou salle de SAUV) en cas de détresse respiratoire ou hémodynamique persistante.

Pour le patient en ventilation contrôlée (IOT) :

- le monitoring continu de l'ETCO₂ et de la pression de plateau indispensable, chez ces patients à risque de pneumothorax ;
- la pression du ballonnet de la sonde d'intubation.

7.3-2 : **Prise en charge ventilatoire**

- sécuriser les VAS ; canule de guedel
- oxygène à haut débit avec masque haute concentration
- si possible préférer la VNI chez le patient mono défaillant (45).

La ventilation non invasive en ventilation spontanée avec pression expiratoire positive (VSPEP) permet dans un petit nombre de cas d'éviter une intubation orotrachéale et ses potentielles complications. Sa place est réservée aux traumatismes thoraciques isolés présentant une hypoxémie modérée sans signe de choc. Les principales contre-indications sont une mauvaise acceptation du masque facial par le patient, des troubles de conscience et la survenue d'un épuisement respiratoire. Cette technique ventilatoire nécessite une analgésie parfaite afin de diminuer la douleur pariétale.(14)

- Si nécessaire intubation orotrachéale pour ventilation contrôlée protectrice
- Le barotraumatisme lié à la ventilation artificielle aggrave les lésions traumatiques, d'autant plus dans le contexte de poumons lésés. Il est donc nécessaire d'avoir une stratégie ventilatoire conservatrice et d'éliminer les facteurs favorisant le barotraumatisme en respectant des pressions de plateau inférieures à 35 mmHg et en associant une ventilation à basse fréquence, une faible pression télé-inspiratoire et une pression positive télé-expiratoire (PEP).(14)
- Les indications de décompression thoracique (exsufflation, drainage voire thoracostomie) sont limitées aux épanchements (pneumothorax et/ou

hémothorax) compressifs mettant en jeu le pronostic vital immédiat, car difficile à mettre en œuvre dans les conditions du ramassage. (8)

- Dans la situation d'hémothorax massif avec instabilité hémodynamique majeure, le drainage pleural est indiqué mais le risque est une exsanguination du patient, qui peut être contre balancée par une autotransfusion du sang drainé en alternance avec le clampage du drain par un système prêt à l'emploi (kit de drainage ou cell-saver®) dans l'attente de la prise en charge chirurgicale. (46)

Barriot et al rapportent 13 succès sur 18 patients avec des volumes majeurs d'autotransfusion préhospitalier (4,1 L en moyenne en 60 min ± 15 min) (46)

7.3-3 : **Prise en charge circulatoire**

- La mise en place d'un accès veineux de bon calibre (14 à 16 Gauges).
- La prévention de la coagulopathie
- L'expansion volémique du traumatisé repose sur les cristalloïdes et les colloïdes, elle doit avoir comme objectif une tension artérielle systolique à 90 mm de mercure, visant à maintenir un débit de perfusion minimum sans majorer le risque hémorragique. (5)

Néanmoins il faut probablement tolérer un certain degré d'hypotension artérielle (qualifiée de « permissive ») afin de limiter le remplissage vasculaire et la dilution associée des facteurs de coagulation et des plaquettes pour minimiser les risques d'aggravation du saignement tant que l'hémostase chirurgicale et/ou radio-interventionnelle n'est pas réalisé. Un objectif de pression artérielle systolique entre 80–90 mmHg (ou pression artérielle moyenne entre 60– 65 mmHg), en l'absence de traumatisme crânien grave et tant que le saignement n'est pas contrôlé (GRADE 2 +) semble approprié. (47)

Les solutés perfusés doivent être si possible réchauffés pour prévenir et traiter l'hypothermie qui favorise l'apparition d'une coagulopathie et le risque de saignement. De plus un remplissage vasculaire massif par colloïdes induit une hémodilution sévère responsable d'une baisse du transport de l'oxygène en périphérie.(14)

- utilisation des catécholamines

La nécessité d'éviter une hypotension artérielle prolongée peut conduire à l'association de vasopresseurs à l'expansion volémique. Cette association peut permettre le rétablissement d'une pression artérielle moyenne compatible avec la survie du patient jusqu'au bloc opératoire, tout en limitant le remplissage et ses effets secondaires. Les drogues utilisées sont la noradrénaline, la dopamine et l'adrénaline.(14)

- L'autotransfusion des hémothorax qui est une technique de sauvetage.

Le sang d'un hémothorax est incoagulable et contient peu de plaquettes et de fibrinogène. Son hématicrite est proche de celui du patient. Après la mise en place d'un drain thoracique dans la cavité pleurale, le drain peut être connecté à un collecteur d'urines par l'intermédiaire d'une valve de Heimlich. Dès que la poche est pleine, elle est déconnectée du collecteur et reliée à une tubulure de transfusion permettant une réinjection rapide au patient. Il existe également des kits d'autotransfusion prêts à l'emploi.(14)

7.3-4 : **Damage control** (48)

- Hypotension artérielle contrôlée avec respect des objectifs tensionnels du fait de la notion de pression de reprise du saignement
- Limitation du remplissage (small volume resuscitation) responsable d'une hémodilution et d'une hypothermie et donc d'une coagulopathie induite. Préférer les amines vasopressives.
- Correction de triade létale : Hypothermie, acidose métabolique et coagulopathie en préférant l'utilisation de CGR/PFC plutôt qu'un remplissage agressif de cristalloïde (49)
- Hémostase précoce
- Prévention du risque hémorragique : utilisation de l'acide tranéxamique et mise en place de pansements occlusifs simples (en cas de traumatismes ouverts) (7)

7.3-5 : **Analgésie**

- Base du traitement non ventilatoire, doit être multimodale et intraveineuse

- En présence d'une douleur intense une antalgie précoce par titration morphinique IV est recommandée avec pour objectif le soulagement défini par une EN \leq 3 ou EVS <2 ;
- Pour la mobilisation du patient, après une titration morphinique bien conduite mais insuffisante, l'utilisation de la kétamine est recommandée. Si un geste invasif s'avère nécessaire il doit se faire avec une analgésie sédation efficace (Avis d'experts) ;
- Le midazolam quant à lui est associé à des apnées ou des hypoxémies et à un retard de réveil.

7.3-5 : **Mise en condition :**

- Prévention des lésions de la moelle épinière ;
- Ne surtout pas mobiliser les corps étrangers intra thoraciques ;
- Réchauffement externe du patient ;
- Ne jamais clamber un drain thoracique ; possibilité d'utiliser une valve d'Heimlich
- Anticiper un système d'autotransfusion en cas d'hémithorax massif
- Pansement 3 cotés (pansement « valve ») sur toute plaie soufflante

En complément de l'examen clinique, les experts suggèrent que l'échographie pleuro pulmonaire soit associée à la FAST échographie à la recherche d'un épanchement gazeux ou liquidien associée à une évaluation péricardique. Cet examen doit être réalisé par un praticien expérimenté et ne doit pas retarder la prise en charge (Grade 2+) (3)

Une fois le patient mis en condition pour le transport, la régulation doit l'orienter en règle vers un centre habilité à prendre en charge des patients polytraumatisés, et au mieux dans une structure ayant un service de chirurgie thoracique.

Illustration n°12 : Pansement 3 cotés



Illustration n°13 : Séquence de l'évaluation primaire « ABCDE » (50)

Séquence de l'évaluation primaire ¹	Acronymes anglo-saxons	Equivalents francophones	Explications et remarques
A	«Airways»	Voies aériennes et collerette cervicale	L'examen clinique et les mesures thérapeutiques spécifiques immédiates A visent à assurer la perméabilité des voies aériennes supérieures et garantir leur sécurisation éventuelle (intubation orotrachéale par exemple)
B	«Breathing»	Ventilation, respiration et oxygène	L'examen clinique, le monitoring (oxymétrie de pouls) et les mesures thérapeutiques spécifiques immédiates B visent à assurer une ventilation et une respiration efficaces, en particulier en traitant immédiatement les lésions menaçant la vie (hémo et/ou pneumothorax par exemple)
C	«Circulation»	Circulation et contrôle des hémorragies	L'examen clinique, le monitoring et les mesures thérapeutiques spécifiques immédiates C visent à assurer une perfusion suffisante des organes vitaux. Cela passe principalement par le diagnostic et le contrôle des hémorragies externes et internes (intervention chirurgicale immédiate de type «damage control» si nécessaire), et par un remplissage vasculaire, si possible par des produits sanguins remplaçant dès que possible l'administration de cristalloïdes
D	«Disability»	Atteinte neurologique	Mesure répétée du score de Glasgow, examen des pupilles et de la motricité des quatre membres, permettant d'identifier précocement un traumatisme crano-cérébral et/ou une atteinte médullaire
E	«Environment/exposure»	Environnement	Prévention et traitement de l'hypothermie éventuelle, examen «recto-verso» du patient selon la procédure «log-roll» préservant l'axe tête-cou-tronc. Recherche d'une éventuelle exposition à des toxiques

7.4 Orientation hospitalière et transport

La médicalisation préhospitalière est une spécificité française qui permet d'avoir une prise en charge optimale et adaptée dès les lieux de l'accident. Cette médicalisation est un préambule essentiel à l'orientation hospitalière. Le rôle de la régulation du SAMU dans l'orientation des traumatisés vers les structures adaptées à leurs besoins est essentiel car il en favorise l'accueil dans les meilleures conditions.

Lors des « journées scientifiques de SAMU de France » à Vittel en 2002, un arbre décisionnel d'orientation hospitalière en fonction de la gravité du blessé a été proposé.

Ainsi il est recommandé un transport médicalisé pour tout patient présentant des critères potentiels de gravité ou des signes de détresse vitale.

Le transport du patient se fait après stabilisation de son état. Toutefois dans certaines circonstances, l'admission rapide doit être privilégiée, notamment en cas d'instabilité hémodynamique non-contrôlée par le traitement initial ou d'indication d'hémostase patente. L'installation du patient doit permettre d'assurer sa sécurité, une surveillance régulière et la continuité des soins. Tout changement de l'état du patient susceptible de modifier les conditions d'hospitalisation doit être signalé au médecin régulateur du Samu.

A l'arrivée à destination, le médecin du Smur effectue une transmission orale et écrite au médecin du service receveur. Chaque document relatif à l'intervention constitue un dossier médical et comporte : la chronologie de l'intervention, l'observation clinique, les thérapeutiques mises en œuvre et l'évolution, l'identification des intervenants. (SFAR 2002)

De plus, les experts proposent que tout patient présentant un terrain à risque bénéficie d'un avis spécialisé. Ces patients doivent pouvoir être surveillés pendant 24 heures (**Avis d'expert**). (8)

Le choix du vecteur d'évacuation ne doit pas retarder l'évacuation. Il a été démontré que le facteur temps étant un élément crucial de la prise en charge préhospitalière des victimes de traumatisme pénétrant du thorax (51). Dans une étude norvégienne, il n'est pas retrouvé de bénéfice sur le pronostic, la mortalité et la qualité de vie pour les patients hélicoptérés (6). Plus que le vecteur ce qui compte c'est la qualité de l'équipe médicale et de l'hôpital d'accueil.

8. COMPLICATIONS RESPIRATOIRES DE REANIMATION

La contusion pulmonaire (CP) est l'atteinte post-traumatique la plus fréquente chez le traumatisé thoracique, elle est retrouvée dans environ 50% des cas. Son évolution est marquée par une réaction inflammatoire dont l'importance conditionne la

survenue d'un œdème pulmonaire lésionnel diffus. Sa morbi-mortalité est principalement liée au risque de survenue d'une pneumopathie bactérienne dont elle représente un facteur de risque (45) ou d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) (52).

8.1 La pneumopathie bactérienne

La pneumopathie bactérienne nosocomiale est le plus souvent acquise sous ventilation mécanique (PAVM) en secteur de réanimation. Chez le patient traumatisé, l'incidence de pneumopathies acquises sous ventilation est de l'ordre de 30 à 50 %, ce qui est plus élevé que la moyenne des patients ventilés de réanimation.

8.2 Le syndrome de détresse respiratoire aigu (SDRA)

Dun point de vue physiopathologique il correspond à l'activation de mécanismes inflammatoires locaux et systémiques. Il a été démontré que ces mécanismes délétères pouvaient apparaître après un intervalle libre de 24 à 48 heures. Par conséquent, chez les patients traumatisés présentant une contusion pulmonaire, l'évaluation initiale peut sous-estimer la gravité de la situation.

Classiquement, l'évolution à long terme est favorable mais peu de données sont disponibles. Des anomalies mineures en EFR et des troubles fonctionnels modérés ont été décrits mais la part liée aux complications respiratoires (pneumopathie, SDRA), et aux lésions pariétales sont difficiles à individualiser.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. Revue de la littérature

Dans le cadre des recherches bibliographiques, mon objectif était d'obtenir des données fiables, validées, pertinentes et les plus récentes possibles.

1.1 Ouvrages médicaux

Après avoir examiné des ouvrages traitant de médecine d'urgence ou de réanimation que je possède personnellement, j'ai élargi mes recherches à des ouvrages disponibles à la bibliothèque de médecine et de pharmacie de la faculté de Nantes, par l'intermédiaire de la base Nantilus.

1.2 Conférence de consensus

Les comptes rendus des conférences de consensus de la Société Française d'Anesthésie Réanimation, m'ont particulièrement aidé à affiner mes conclusions concernant les facteurs de risques possibles des traumatismes graves du thorax. Notamment le dernier en date, la RFE de 2015, ainsi que le compte rendu des conférences de MAPAR des Dr P.CARLI (2007) et Dr P. Incagnoli (2000) ont été des supports très utiles à ma réflexion.

1.3 Protocole de Service

N'ayant pas trouvé de protocoles de prise en charge des traumatismes thoraciques dans le service du SAMU 44 (carnet HELP), m'ai venue l'idée d'en proposer un.

1.4 Internet

Le problème principal du recueil de données sur internet est de s'assurer de l'origine et de la validité des propos exposés. J'ai consulté de nombreux sites (associations et sociétés médicales européenne et internationales). Souvent, j'ai trouvé des informations sans références, sans bibliographies, sans auteurs identifiables.

Je n'ai finalement retenu que les informations des sites suivants :

- Site internet d'Elsevier/Masson, où l'on peut trouver des articles extraits de grandes revues médicales, mais également un corpus médical complet, classé par discipline où les articles font référence à une bibliographie rigoureuse, avec mise à jour des EMC: <http://www.em-consulte.com/>
- Société Française d'Anesthésie Réanimation (S.F.A.R.) : www.sfar.org
- Société Francophone de Médecine d'Urgence (S.F.M.U.) : www.sfmou.org

J'ai pu avoir accès sur ces deux derniers sites aux conférences de consensus, protocoles et séminaires de ces sociétés savantes.

1.5 Articles originaux de la presse médicale

Le nombre d'articles médicaux sur les traumatismes thoraciques sévères sont nombreux, j'ai donc dû faire des recherches plus restreintes en qualité, pour tenter d'isoler des articles qualitatifs pouvant faire progresser mon travail. Pour ce faire, j'ai utilisé pour ma recherche bibliographique la base PUBMED/medline disponible sur internet : www.ncbi.nlm.nih.gov. Cette base de données américaine constitue la plus importante du monde médical, regroupant des publications en anglais de plus de 4000 périodiques.

1.6 Thèses

J'ai recherché s'il existait une thèse comparable à celle que je voulais entreprendre, dans la base de données regroupant les thèses françaises. Il existe effectivement des thèses sur des traumatismes thoraciques sans signe de gravité mais aucune ne traite du sujet abordé ici.

2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

2.1 Objectif Principal

L'objectif principal de l'étude est d'observer le devenir des patients traumatisés thoraciques à la fin du suivi hospitalier. Cette observation prend en compte les patients pris en charge par le SAMU 44 et/ou hospitalisés au CHU de Nantes sur une période de 4 ans allant de janvier 2012 à décembre 2015.

2.2 Objectifs Secondaires

Nos objectifs secondaires étaient :

- D'effectuer une analyse épidémiologique de la population cernée par les traumatismes thoraciques afin d'en ressortir un ou plusieurs facteurs de gravités
- De déterminer le temps entre le premier appel et le premier contact médical
- D'analyser de la morbidité
- D'évaluer la réalisation d'une FAST échographie
- D'évaluation l'utilisation de l'acide tranéxamique
- D'évaluer la réalisation d'exsufflation ou drainage thoracique.

3. TYPE D'ETUDE

Nous avons effectué une étude rétrospective non interventionnelle, descriptive et unicentrique portant sur l'analyse de dossiers d'une période de 4 ans (Janvier 2012-Décembre 2015), sur base CENTAURE V4.

4. PATIENTS

Nous avons étudié de manière rétrospective, les dossiers de 406 patients potentiellement traumatisés du thorax, isolés ou non, pris en charge par le service du SAMU 44 du CHU de Nantes (level-I trauma center).

4.1 Critères d'inclusion

Tout patient majeur victime d'un traumatisme thoracique, ouvert ou fermé, isolé ou dans le cadre d'un polytraumatisme, ayant bénéficié d'une régulation médicale et/ou d'une intervention par les médecins urgentistes du SAMU 44.

4.2 Critères d'exclusion

Ont été exclus de cette étude, les patients transférés vers ou depuis un autre hôpital, les patients décédés avant la prise en charge initiale, les mineurs et les patients sous tutelles.

5. MATERIEL

5.1 La base CENTAURE

L'informatisation du Service du SAMU 44 et d'Accueil d'Urgence du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes m'a alors permis d'envisager un recueil de données rationnel et rapide.

La base CENTAURE 15 (version 4) est un logiciel de régulation médical qui permet en outre la gestion administrative et médicale des patients régulés par le centre 15.

Par ailleurs, les diagnostics finaux des patients ayant été régulés font l'objet d'un codage. Le diagnostic principal et les diagnostics associés sont prédéfinis. Ainsi, les codes rattachés aux traumatismes thoraciques peuvent être les suivant :

- CARDIO-A : arrêt cardiaque
- DIVERS-B : chute(s)
- K2F : AVP
- PSYCH-J : psychose
- REANIM- : réanimation
- REANIM-B : arrêt cardiaque
- RESPIR- : respiratoire
- RESPIR-F : douleur thoracique respiratoire
- RESPIR-R : pneumothorax
- TOXICO-A : ébriété, ivresse
- TRAUMA- : traumatologie
- TRAUMA-A : amputation, écrasement
- TRAUMA-H : fracture col fémoral fermé
- TRAUMA-K : fracture ouverte sauf fémur
- TRAUMA-N : lésions traumatiques et plaies
- TRAUMA-Q : plaie abdominale, bassin, lombes
- TRAUMA-R : polyfracture

- TRAUMA-S : traumatisme abdominal bénin
- TRAUMA-T : traumatisme crânien avec PC
- TRAUMA-V : traumatisme thoracique bénin
- TRAUMA-W : traumatisé grave (polytraumatisme...)

Cela a permis de faire ressortir 406 dossiers patients potentiellement victime d'un traumatisme thoracique entre 2012 et 2015. L'étude s'arrête en décembre 2015 à cause de la mise à jour de la version du logiciel CENTAURE en 2016, perturbant le module de requête statistique et donc l'extraction des données.

Une extraction de données a donc été effectuée sur le logiciel Centaure V4 afin de sélectionner des patients victime d'un traumatisme thoracique, isolé ou associé dans le cadre du polytraumatisme, afin d'effectuer par la suite une analyse des données diagnostiques, thérapeutiques et évolutives.

5.2 Analyse des variables

De nombreux dossiers étaient incomplets ou même parfois difficilement lisibles du fait du contexte qu'est la médecine d'urgence en SMUR. Les différentes variables ont pré-hospitalières été extraites de dossiers papiers du SMUR ainsi que du logiciel hospitalier Millenium, via un numéro d'identification non nominatif pour les données concernant l'évolution intra-hospitalière.

Afin de faciliter mon recueil de données sur dossiers, j'ai réalisé un tableau sous Excel avec, en lignes les patients inclus, et, en colonnes, les paramètres étudiés, à savoir :

- l'âge et sexe
- le Glasgow coma scale (GCS) ;
- la Tension artérielle systolique (TAs) et diastolique (Tad) ;
- la Fréquence cardiaque (FC) ;
- la Fréquence respiratoire (FR) ;
- la Saturation périphérique en oxygène (SAT) ;

- les Circonstance du traumatisme ou mécanisme lésionnel ;
- La présence d'un traumatisme extra thoracique associé : traumatisme crânien, maxillo-facial, abdominal ou de membre ;
- le MGAP score ;
- le temps écoulé avant le premier contact médical correspondant au temps entre le premier appel reçu et l'heure d'arrivée sur les lieux ;
- La réalisation d'une FAST échographie par le médecin du SAMU ;
- l'utilisation d'acide Tranéxamique (Exacyl®) ;
- La classification clinique des malades aux urgences (CCMU), est une codification évaluant l'état du patient, son niveau de gravité clinique ainsi que son pronostic médical ;
- le mode transfert jusqu'au Service d'Accueil d'Urgence : terrestre ou hélicoptéré

Les variables extraites du logiciel hospitalier MILLENIUM sont liées au devenir du patient :

- les antécédents cardio-pulmonaires chronique et/ou psychiatrique
- la réalisation d'une imagerie
- le nombre de jour d'hospitalisation en secteur de réanimation
- les complications respiratoires durant l'hospitalisation
- le nombre total de jour d'hospitalisation au CHU de Nantes
- la survenue d'un décès : si oui, après combien de jour d'hospitalisation

5.3 Données diagnostiques

Le diagnostic lésionnel de traumatisme thoracique est retenu sur des données cliniques et paracliniques.

5.3-1 Données Extra hospitalière

Cliniques :

- Circonstances du traumatisme et mécanisme lésionnel ;

- Signes fonctionnels respiratoires et extra-respiratoires ;
- Examen clinique complet.

Paracliniques :

- Echographie trans-thoracique.

5.3-2 Données Intra hospitalière

Paracliniques :

Elles confirment ou non la présence d'une lésion thoracique a posteriori, aux urgences. Elles sont établies à partir d'examens radiologiques parmi :

- Radiographie du thorax face ;
- Tomodensitométrie thoracique ;
- Echographie trans-thoracique.

Dans le cadre du polytraumatisé :

- Bodyscanner ;
- Radiographie des membres.

5.4 Données thérapeutiques

Instaurées pendant la période pré-hospitalière par le médecin du SMUR, elles comprennent la réalisation isolée ou cumulée de :

- exsufflation thoracique ;
- drainage thoracique ;
- massage cardiaque externe ;
- l'utilisation d'acide tranéxamique.

5.5 Données évolutives

- Evolution favorable : sortie d'hospitalisation ;
- Complications respiratoires durant l'hospitalisation, comprenant la survenue

d'une PAVM, pneumopathie nosocomiale, SDRA ou la nécessité d'une trachéostomie ;

- Evolution défavorable : décès de toute cause et le nombre de jour après l'admission au CHU de Nantes.

6. ANALYSE STATISTIQUE

Les variables quantitatives, telles que les constantes, ont été exprimées en moyenne et écart type puis comparé par le test de Student ou Mann-Whitney.

Les variables qualitatives quant à elles sont retranscrites en fréquence et intervalle de confiance à 95%, puis ont ensuite été comparé par le test de Fisher ou du Chi2.

Les analyses univariées permettent de constater que chacune de ces variables est associée à la mortalité : p-value < 0,02. Seul les variables ayant une association avec un seuil de signification inférieur au $p = 0,02$ dans l'analyse univariée ont été introduites dans l'analyse multivariée.

Pour une meilleure lisibilité des résultats, les variables continues ont été catégorisées à l'aide d'une méthode CART (Classification and Regression Tree). Le choix du modèle final a été réalisé avec le logiciel R version 3.4.4. Le degré de significativité retenu est une valeur de p inférieure à 0,05 en analyse multivariée.

Ces tests sont mentionnés à chaque utilisation dans le chapitre « résultats »

RESULTATS

Le recueil de données concernant les patients inclus a nécessité la lecture de la totalité des 406 dossiers pour au final en ressortir 227 après exclusion des dossiers ne présentant a priori pas de traumatisme thoracique.

Au terme de l'analyse des dossiers, 192 patients ont donc été inclus et j'ai pu procéder à une analyse complète de leur prise en charge pré-hospitalière ainsi que et de leur devenir.

Pour le reste des patients recrutés et non inclus (n = 214):

- 188 patients ont été exclus à cause de leurs caractéristiques :
 - o 179 patients ne présentaient pas de traumatisme thoracique effectif.
 - o 9 patients avaient moins de 18 ans
- 26 patients ont été exclus pour un motif de prise en charge :
 - o 24 patients ont été exclus en amont de l'étude car décédés à l'arrivée de l'équipe médicale.
 - o 2 patients furent hospitalisés dans un autre centre hospitalier

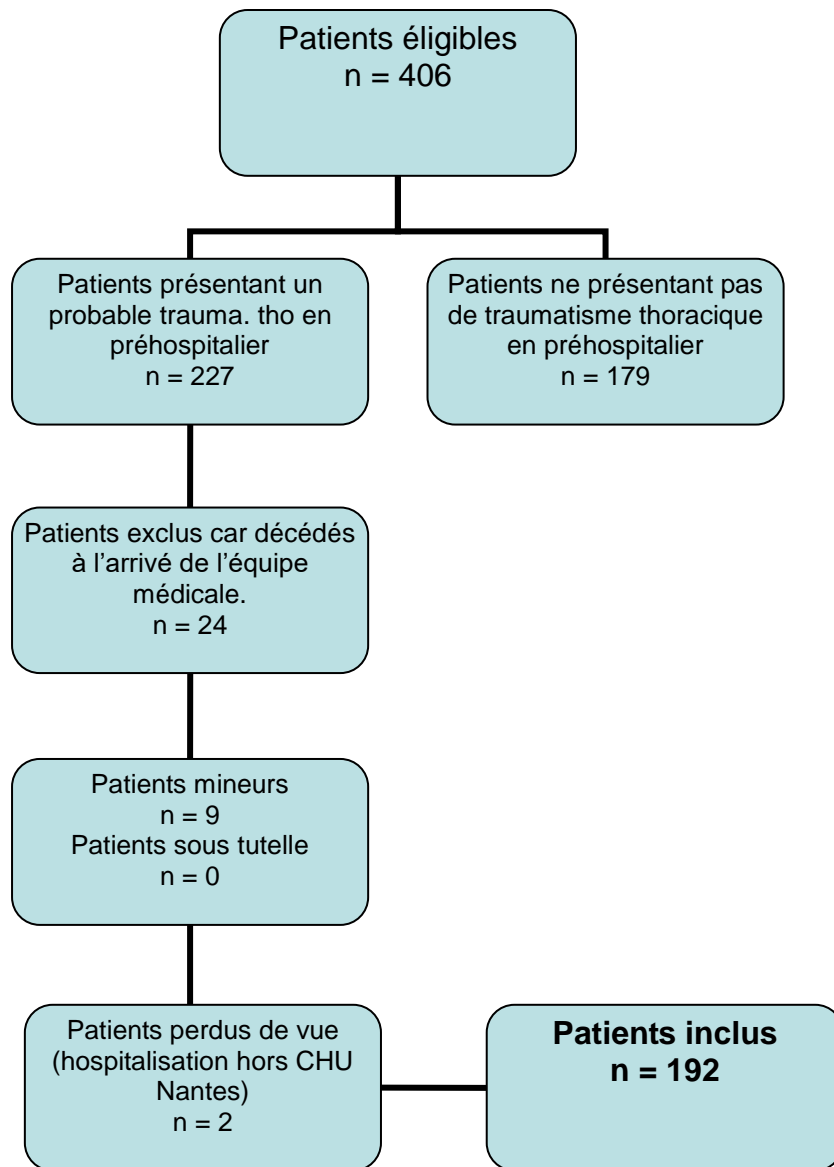


Figure 1: Schéma récapitulatif de la population de l'étude.

1. ANALYSE EPIDEMIOLOGIQUE

Parmi les 192 patients inclus, on retrouve 80,2% d'hommes et 19,8% de femmes. Ces chiffres ne diffèrent pas si l'on considère la nature du mécanisme de l'atteinte : en effet, dans la sous population « traumatisme pénétrant », on retrouve 79% d'homme et 21% de femme.

1.1 Age des patients

L'âge moyen des patients de l'étude est de 41,5 ans avec un écart type de 18 ans.

La moyenne d'âge des « patients décédés » était de 50,75 ans (écart type 20,2)

alors qu'elle est de 40,4 ans chez les « patients vivants » au terme de la prise en charge (écart type 17,5). L'analyse univariée retrouve une différence significative avec un $p < 0,02$

L'âge moyen le plus faible concerne les patients victimes d'un traumatisme pénétrant avec une moyenne de 35 ans (écart type 16,05).

1.2 Circonstances du traumatisme

D'une manière générale les traumatismes fermés du thorax sont les plus fréquents avec, dans notre étude, une moyenne de 77,6%.

Sur la durée d'évaluation les mécanismes traumatiques les plus retrouvés sont dans l'ordre : Les accidents de la voie publique (51,2%), les chutes (20,9%), les traumatismes pénétrant par arme blanche (19,9%), les écrasements de tout type (5,3%) et enfin les traumatismes balistiques (2,7%).

L'A.V.P est donc le principal représentant des mécanismes responsable de traumatismes thoraciques. Il implique surtout plusieurs VL (27,6%) mais parfois les 2 roues (14%) et des poids lourds (8,3%), plus rarement les piétons qui ne représentent que 3% des patients traumatisés.

Les traumatismes pénétrants représentent eux 22,4% des patients inclus.

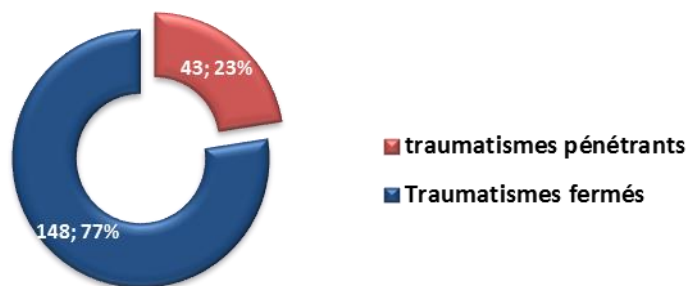


Figure 2: répartition selon le caractère pénétrant ou non du traumatisme

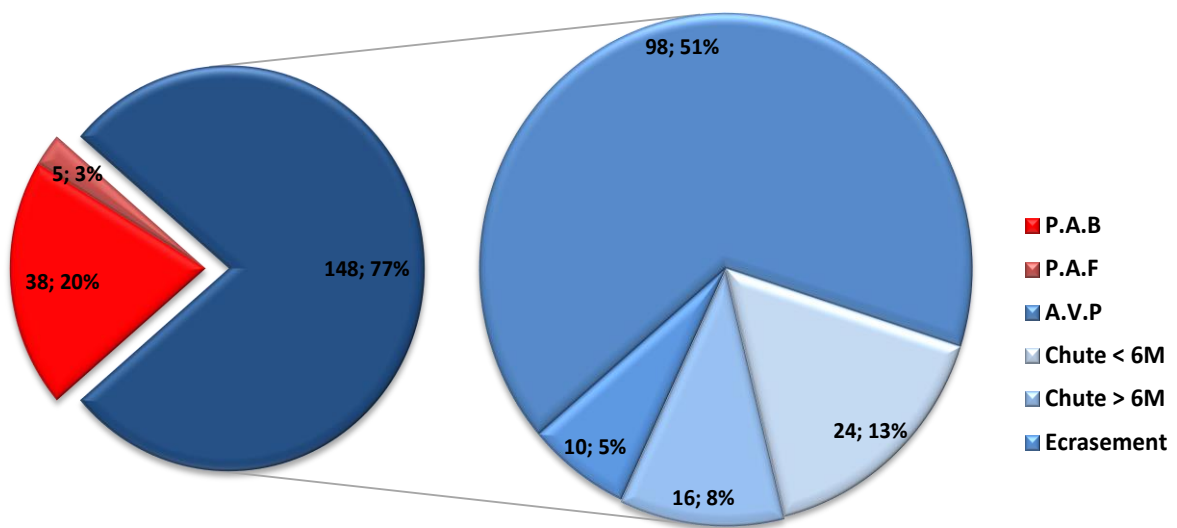


Figure 3: répartition selon la nature du mécanisme traumatique

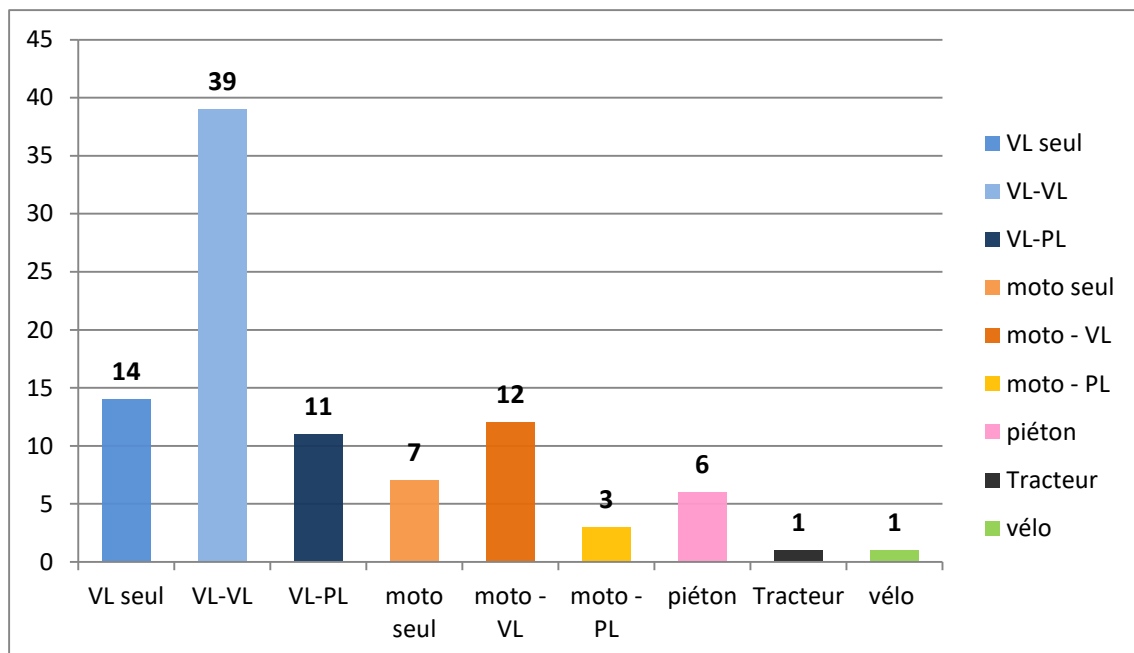


Figure 4: Répartition selon le type d'accident de la voie publique

Les mécanismes les plus pourvoyeurs de décès sont les traumatismes thoraciques fermés avec, sans surprise, les accidents de la voie publique (55%) et notamment les accidents impliquant plusieurs véhicules légers, puis les chutes de grande hauteur

(20%). Arrive ensuite les écrasements (5%) et les chutes de moins de 6 mètres (13%). Nous n'avons pas eu de patient décédé par traumatisme pénétrant lorsque celui-ci était vivant à l'arrivée de l'équipe médicale.

	Vivants	décédés	TOTAL
Traumatismes fermés	129 (89,6%)	20 (10,4%)	149
Traumatismes pénétrants	43 (100%)	0 (0%)	43

Tableau 7: répartition de la population étudiée (n= 192)

Le mécanisme du traumatisme ne ressort pas comme un facteur prédictif de mortalité sur notre étude ($p = 0.99$)

1.3 MGAP score

Le MGAP score de chaque patient inclus a été calculé. Ce score est compris entre 7 et 27 avec une moyenne comprise entre 17 et 18 points (écart type 5,2) chez les patients « décédés », correspondant à un risque élevé de mortalité (cf. chapitre définition). A contrario ce score est de 25 points pour les patients « vivants » au décours de la prise en charge équivalent au groupe à faible risque de mortalité.

Ce score ne ressort pas comme un facteur prédictif de mortalité significatif sur notre étude ($p = 0.08$).

2. ANALYSE DE LA PRISE EN CHARGE MEDICALE

2.1 Délai avant le premier contact médical

Le délai moyen entre l'ouverture du dossier au centre de régulation médical et le premier contact physique, avec un médecin urgentiste, est de 32 minutes (écart type de 20,5), cette moyenne descend à 29 minutes chez les patients qui décéderont a posteriori.

La moyenne d'intervention la plus basse reste en faveur patient victime d'un traumatisme pénétrant, avec une moyenne de 22 minutes (+/- 15 minutes) avant l'arrivée du médecin urgentiste.

Malheureusement il n'a pas été possible d'isoler la durée à partir de la décision médicale, ni le type d'envoi (primaire P0, P1 ou décision différée) ces données n'étant pas exploitable.

2.2 Prise en charge clinique préhospitalière

2.2-1 : Constantes

a) *Le Glasgow :*

Dans la population de « patients décédés » le score de glasgow initial était en moyenne égal à 7 sur quinze, avec des extrêmes allant de 3 à 15 points.

Glasgow Coma Scale	Patients décédés	GCS Moyen
GCS 3 – 5	10 (50%)	3
GCS 6 – 9	2 (10%)	6
GCS 7 – 11	4 (20%)	10
GCS ≥ 12	4 (20%)	14
NA	0	-

nb : valeurs arrondies pour meilleure lisibilité des résultats

Tableau 8: Score de Glasgow initial chez patients « décédés »

Chez les « patients vivants » le score de Glasgow était en moyenne entre 13 et 14 points sur quinze, avec la encore des extrêmes allant de 3 à 15.

Glasgow Coma Scale	Patients vivants	GCS Moyen
GCS 3 – 5	7 (4%)	4
GCS 6 – 9	10 (6%)	7
GCS 7 – 11	10 (6%)	10
GCS ≥ 12	143 (83%)	15
NA	2 (1%)	-

nb : valeurs arrondies pour meilleure lisibilité des résultats

Tableau 9: Score de Glasgow initial chez patients « vivants »

Le score de Glasgow ressort comme un facteur prédictif de mortalité en analyse univarié ($p = 0,005$).

Par ailleurs, en analyse multivariée, le score de glasgow ressort comme un facteur prédictif de mortalité du traumatisme thoracique non pénétrant ($p = 0,02$)

a) La pression artérielle systolique :

La pression artérielle systolique moyenne d'un patient victime d'un traumatisme thoracique est de d'environ 124 mmHg, alors qu'elle diffère d'une manière non significative ($p = 0.17$) chez les « patients décédés » avec une moyenne s'abaissant à 114,5 mmHg.

Dans la population de patients victimes d'un traumatisme pénétrant la PAs est mesurée à 121 mmHg, ce qui ne diffère pas de la population générale de notre étude.

b) La pression artérielle diastolique :

Dans notre série de 192 patients, la pression artérielle diastolique des patients victimes d'un traumatisme thoracique n'est pas significativement plus basse en test univarié ($p = 0,08$) avec une moyenne à 67mmHg (écart type de 19,7 mmHg), versus 76,5mmHg dans la population de patient « vivant » au décours.

La PAd moyenne des patients victimes d'un traumatisme pénétrant ne diffère pas de celle de la population « vivant ».

c) La fréquence cardiaque :

La fréquence cardiaque initiale mesurée chez les patients « vivants » de notre étude varie entre 93 et 94 battements par minutes, alors qu'elle semble varier de manière non significative ($p = 0.41$) dans la population « décédée » avec une moyenne à 88 battements par minutes.

d) La fréquence respiratoire :

La fréquence respiratoire ne varie pas de manière significative ($p = 0.39$) entre l'échantillon de patients « vivants » ou « décédés » avec une polypnée qui est respectivement d'une moyenne de 24,4 et 21,7 respirations par minute.

Chez les patients victimes d'un traumatisme pénétrant, la fréquence respiratoire diminue légèrement à 21,5 cycles par minute.

e) L'oxymétrie de pouls :

La saturation pulsatile en oxygéné initiale est en moyenne égale à 90% dans la

population de patients « décédés », mesures prises dans au moins la moitié des cas avant la mise sous oxygénothérapie.

Dans l'autre partie de notre population, la saturation moyenne était de 96%.

Le calcul de l'oxymétrie varie de manière significative chez les patients décédés (test univarié ; $p < 0.01$).

f) Données manquantes :

De manière générale, certains critères cliniques importants, en termes d'évaluation et de prise en charge, manquent souvent dans les observations des dossiers SMUR :

- la fréquence respiratoire manque dans 52% des cas (n=100) ;
- l'oxymétrie de pouls initiale dans 7,8% des cas (n= 15) ;
- la pression artérielle systolique et diastolique, chacun absent dans environ 4,7% des cas (n= 9) ;
- la fréquence cardiaque dans 4,16% (n= 8) ;
- le glasgow coma scale n'a pas été retrouvé dans 1,04% des cas (n=2) ;
- la durée avant le premier contact médical manque dans 13,5% des cas (n= 25).

2.2-2 : Examen général et lésions associées

Parmi les 192 patients inclus, la lésion thoracique était isolée dans 24,5% des cas (n=47), représentation quasi exclusive des traumatismes pénétrants.

L'association à des lésions extra thoracique était plus fréquente chez les patients « décédés » avec une différence significative pour le traumatisme crânien ($p < 0,001$).

Lésions associées	n = 192	Pourcentage	Décès associé	P
CRANE	82	42,7%	90%	< 0,001
FACE	37	19,2%	35%	0,0569
RACHIS / BASSIN	38	19,8%	30%	0,236
ABDOMEN	35	18,2%	10%	0,321
MEMBRES	70	36,4%	25%	0,282

Tableau 10: Fréquence des lésions associées dans la population étudiée

Chez les patients victimes d'un traumatisme pénétrant du thorax, la lésion associée la plus fréquente est la localisation faciale d'une plaie dans 16% des cas ou au niveau d'un membre dans 13% des cas.

2.3 Réalisation d'un geste de sauvetage

La réalisation d'un geste de sauvetage par le médecin du SMUR, établis comme l'exsufflation et/ou drainage thoracique (n=15) ou la réalisation d'un massage cardiaque externe (n=2), a été effectuée en moyenne chez 25% des patients « décédé ». Des gestes multiples (exsufflation puis drainage) ont été retrouvés dans 5% des cas (1 patient).

Parmi les 2 patients ayant récupéré d'un arrêt cardio-respiratoire après l'arrivée de l'équipe médicale, aucun ne survivra plus de 24 heures.

Dans le groupe de patients « vivant », leur réalisation est évidemment plus faible avec une moyenne de 7,5% de geste effectué. Les gestes multiples sont effectués dans pratiquement la moitié des cas.

La réalisation d'un geste de sauvetage n'apparaît pas comme un facteur protecteur significatif de la mortalité lors de l'analyse multivariée ($p = 0.09$) malgré un test univarié significatif ($p < 0.01$).

2.4 Thérapeutique appliquée aux patients inclus

2.4-1 oxygénothérapie

Parmi les 192 patients inclus, l'utilisation de l'oxygénothérapie au masque haute concentration après mesure de la SpO₂, a été nécessaire dans environ 32% des cas dans notre série.

Le débit d'oxygène utilisé au masque variait entre 10 et 15 litres par minute.

2.4-2 utilisation de l'acide tranéxamique

Globalement, l'utilisation de l'acide tranéxamique chez les patients traumatisés thoracique est de 16,6%.

Dans la sous population des « traumatismes pénétrants » son utilisation est plus

faible avec une injection en moyenne dans seulement 2,3% des cas.

Dans la catégorie « patient décédé » 25% des patients avaient reçu de l'Exacyl®, ce qui n'a malheureusement pas évité l'évolution défavorable. En effet son utilisation n'apparaît pas significativement ($p = 0.29$) comme un facteur protecteur.

2.5 Réalisation d'une FAST échographie

D'une manière globale la moyenne d'utilisation de l'échographie en pré hospitalier est de 50,5% dans notre population.

Dans notre série, 48,8% des patients victimes d'un traumatisme pénétrant ont bénéficié d'une exploration échographique du thorax en pré-hospitalier.

Sa réalisation chez les patients « décédés » à posteriori s'avère d'être de 30%.

Son utilisation n'a pas de lien statistique significatif (test univarié ; $p = 0.06$) avec la mortalité. Par ailleurs, l'étude de son apport diagnostique n'a pas pu être évaluée du fait du caractère rétrospectif de l'étude mais aussi par le fait que les observations étaient malheureusement souvent peu contributives sur le plan descriptif au niveau thoracique.

L'évolution de la réalisation de la FAST écho au fur et à mesure des années, chez un patient ayant au moins un traumatisme thoracique, est résumée dans la figure suivante.

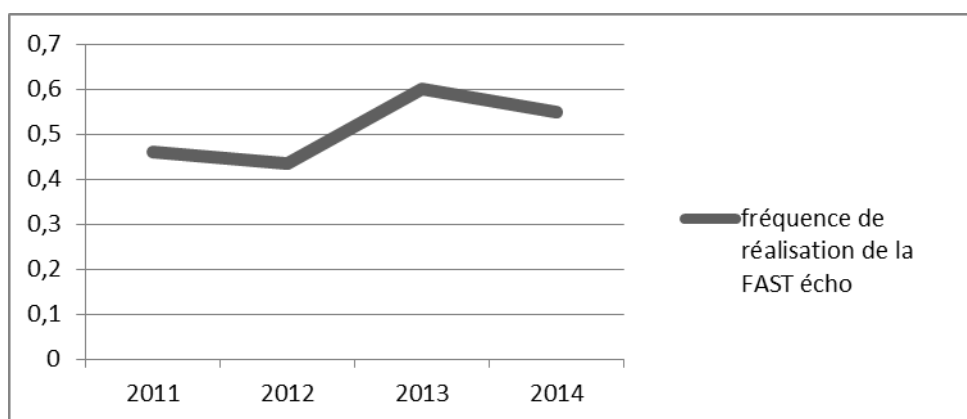


Figure 5: Evolution de l'utilisation de la FAST échographie

2.6 Mode de transport au CHU de Nantes

Sur la période étudiée, en moyenne 26% des patients ont bénéficié d'un transport hélicoptéré vers le CHU de NANTES. Dans la catégorie des patients « décédé » la moyenne est de 40% avec 7 transports sur 8 provenant en dehors de l'agglomération nantaise (Fontenay Le Compte, Challans, Les Sables d'Olonne, Saint Nazaire, Chateaubriand, Redon) et ne concerne que des patients avec au moins un traumatisme thoracique fermé. Le transport hélicoptéré d'un patient traumatisé thoracique n'a pas de lien statistique significatif ($p = 0.11$) sur la mortalité.

Le transport majoritaire des patients traumatisés thoraciques, isolé ou non, reste donc le transport médicalisé par VSAV (Véhicule de Secours et Assistance aux Victimes).

3. ANALYSE INTRA-HOSPITALIERE

3.1 Orientation

Notre étude retrouve que l'orientation majoritaire de nos patients traumatisés était le bloc opératoire pour 85,9% d'entre eux ($n = 165$). Suive les admissions aux urgences (box ou SAUV) pour 13,6% ($n = 26$) dont les patients présentant une plaie pénétrante représentent 53,8% des cas (1/3 des traumatisés pénétrant). Enfin le scanner directement (0,5% des cas) pour un unique patient.

3.2 Imagerie

Globalement la présence d'une lésion dans les suites d'un traumatisme thoracique évoqué cliniquement en pré hospitalier sera confirmée radiologiquement dans 87,5% des cas, quasi exclusivement au décours d'un scanner thoracique. Dans le contexte du polytraumatisme, il fait bien évidemment partie intégrante du bodyscanner.

Les lésions les plus fréquemment retrouvées sur les comptes rendus radiologiques sont, dans l'ordre :

- fracture de cotes multiples ($n=64$) soit env. 30% des cas ;
- contusion pulmonaire ($n=54$) soit env. 28% ;

- pneumothorax unilatéral (n=48) soit env. 25% ;
- l'hémopneumothorax (n=27) soit 14% ;
- au moins une fracture vertébrale thoracique (n=22) dans 11,4% des cas ;
- l'hémothorax unilatéral (n=21) soit env. 11% ;
- pneumothorax bilatéral (n=12) et volet costal (n=12) soit 6% ;
- fracture de clavicule (n=8) soit 4% ;
- hémopéricarde (n=7), fracture sternale (n=7) et scapulaire (n=7) soit 3,6% ;
- pneumomédiastin (n=6) soit 3% ;
- hémothorax bilatéral (n=5) soit 2,6% ;
- l'hémopneumothorax bilatéral (n=3) soit 1,5% des cas ;
- pneumatocèle (n=3) et Lacération pulmonaire (n=3) ;
- dissection isthme ou aorte descendante (n=2) et dissection d'une des artères des troncs supra aortiques (n=2) soit 1% des cas ;
- rupture diaphragmatique (n=2) ;
- contusion myocardique (n=1).

Dans l'échantillon de patients victimes d'un traumatisme pénétrant quel qu'il soit, le pourcentage de traumatisme avéré est sensiblement le même à environ 88%, mais les moyens utilisés diverge, avec une utilisation plus importante de la radiographie standard, couplée ou non à l'échographie thoracique, au dépend du scanner thoracique injecté.

3.3 Durée d'hospitalisation en secteur de réanimation

Parmi nos 192 patients étudiés, 122 patients (66%) séjourneront en secteur de réanimation, quasi exclusivement dans le secteur de réanimation chirurgicale, pour une durée moyenne de 9 jours.

Les patients qui décéderont durant leur hospitalisation ont un séjour en réanimation moyen de 6 jours ½.

Le séjour en réanimation concernera 43% des victimes d'un traumatisme pénétrant, pour une durée moyenne elle aussi de 6 jours ½.

3.4 Durée totale d'hospitalisation

Dans notre étude, la durée moyenne d'hospitalisation est de 18,6 jours pour un patient victime d'un traumatisme thoracique isolé ou non.

Cette durée totale d'hospitalisation varie en fonction du caractère pénétrant ou non du traumatisme puisque les patients victimes d'un traumatisme ouvert restent globalement 10 jours de moins dans notre série, avec seulement 8,6 jours de moyenne.

3.5 Survenue d'un décès

Parmi les patients décédés, 30% succomberont de leurs blessures le jour même de leur prise en charge (J0), le plus souvent au bloc opératoire des urgences, ou de manière isolée au scanner, pour un patient.

Pour le reste des victimes traumatisées, la moyenne de survie se situe entre 10 et 11 jours après le traumatisme thoracique, isolé (rarement) ou non, avec des extrêmes allant de 1 à 109 jours d'hospitalisation. Ces décès surviennent majoritairement en secteur de réanimation.

Aucun des 43 patients victime d'un traumatisme pénétrant, que ce soit par arme blanche ou arme à feu, ne décédera durant notre période d'analyse.

4. ANALYSE DE LA SURVENUE DE COMPLICATION RESPIRATOIRE

J'ai pu détecter par l'analyse rétrospective la survenue de complications respiratoires chez 35 des patients inclus (19,3%)

Une dizaine de complications respiratoires ont engagées le pronostic vital provoquant 5 décès de manière direct ou indirect.

4.1 Patients sans antécédents

Dans notre population étudiée, environ 38% des patients ne présentaient pas d'antécédent cardiaque ou respiratoire chronique ni antécédent psychiatrique.

Parmi ces patients, seize (22%) présenteront tout de même une complication respiratoire durant leur hospitalisation essentiellement en réanimation.

4.2 Patients avec antécédents cardio-respiratoires chroniques

Globalement 50,5% des patients inclus avaient au moins un antécédent cardiaque ou respiratoire chronique, et il s'avère que 21,6% (n= 19) d'entre eux feront une complication respiratoire, essentiellement des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique (n=15 soit 17%), plus rarement des SDRA (n=4 soit env 4%).

La relation entre antécédents cardio-respiratoires chroniques et complications respiratoires est donc difficile à mettre en évidence, et n'a pas de lien statistique significatif sur la mortalité (test univarié ; $p = 0.57$)

	PNEUMOPATHIE	SDRA	TOTAL
POP. SANS ANTECEDENT (n= 73)	16 (22%)	0	16 (22%)
POP. AVEC ANTECEDENT CARDIO-PULMONAIRE (n=88)	15 (17,1%)	4 (4,5%)	19 (21,6%)
NA (n=11)	--	--	11 (5,7%)
POPULATION TOTAL (n=192)	31 (16,1%)	4 (2%)	35 (18,2%)

Tableau 11: Incidence des complications respiratoires en fonction de la présence d'antécédent cardio-respiratoire.

5. REPERCUSSIONS SOCIO-ECONOMIQUES

La difficulté pour établir le cout global d'un patient victime d'un traumatisme thoracique grave n'a pas permis d'étudier ce sujet. La seule information à ma disposition étant le CCMU, j'ai retrouvé que celui-ci était en moyenne de 4 pour les

patients vivants au décours de la prise en charge.

A titre informatif, dans notre Centre Hospitalier Universitaire, le cout moyen d'une chambre d'hospitalisation en secteur chirurgical est de 1032,26€ par jour (au 01/02/2017) et de 795,26€ en moyenne pour le secteur de réanimation chirurgicale. La durée moyenne d'hospitalisation étant de 18,6 jours dans notre série, dont 9 jours de réanimation, cela reviendrait à une note globale de 17067€ euros par patient et par hospitalisation. Ces chiffres sont un aperçu du cout pour la sécurité sociale puisqu'il n'incluent pas les jours de rééducation, d'arrêt de travail et autres sources de dépenses secondaires.

Année	2012	2013	2014	2015
Recettes T2A brutes moyennes par journée	795,40€	792,68€	785,06€	807,90€

Tableau 12: Recettes T2A brutes moyennes par journée en réanimation chirurgicale de 2012 à 2015

Source : Dr Chan NGOHOU - Service d'Information Médicale du CHU de Nantes

Le tarif d'un scanner thoracique avec injection de produit de contraste (code ZBQH001) au CHU de Nantes est de 25,27€. Lorsqu'il est réalisé dans le cadre d'un bodyscanner, ce qui représente la majorité des cas, le tarif peut s'élever à 75,81€ en étant associé à un scanner abdomino-pelvien (tarif hors forfait technique).

Cependant, lorsqu'un patient est hospitalisé dans un établissement de santé, l'hôpital perçoit pour chaque séjour une recette T2A qui englobe le tarif de tous les actes qui lui sont effectués durant ce séjour. En d'autres termes, les actes d'imageries réalisés chez un patient traumatisé thoracique hospitalisé sont inclus dans les recettes du séjour d'hospitalisation.

6. ANALYSE UNIVARIEE ET MULTIVARIEE

L'analyse univariée nous indique que l'âge, le score de glasgow, la pression artérielle diastolique (PAd), la saturation pulsatile en oxygène (SpO2), le score MGAP et le traumatisme crânien associé au traumatisme thoracique sont des variables non aléatoires signant un lien avec le risque de décès au cours d'un traumatisme thoracique.

(cf. *tableau 12* ci-dessous)

L'analyse multivariée quant à elle montre, après ajustement et prise en compte des facteurs de confusion, que les facteurs prédictifs de mortalité au décours d'un traumatisme thoracique sont :

- Au niveau de l'anamnèse : un âge supérieur à 70 ans ($p < 0,001$) ;
- Au niveau clinique : un score de glasgow inférieur à 5 ($p < 0,01$), la présence d'un traumatisme crânien grave associé ($p < 0,01$) et une pression artérielle diastolique inférieure ou égale à 65 millimètres de mercure ($p < 0,05$).

A noter que la réalisation d'un geste de sauvetage n'améliore pas significativement la survie de manière significative dans notre étude, mais tend à l'être.

	Moyenne	Ecart Type	P value
Age	41.5	18.0	0.01 *
Sexe (masculin)	80.2%	-	0.50
Glasgow score	12.8	3.78	< 0.01 **
PA systolique	123.0	25.2	0.17
PA diastolique	75.7	20.24	0.08
Fréquence cardiaque	93.1	22.3	0.41
Fréquence respiratoire	24.1	7.24	0.39
Saturation (SpO2)	96,1%	0.059	< 0.01 **
Mécanisme lésionnel	-	-	0.99
MGAP	24.2	4.21	0.08
Geste sauvetage	9.9%	0.36	< 0.01 **
Durée (min) avant 1er contact médical	32.2	20.5	0.47
Hélicisme	26%	0.44	0.11
Trauma. Crane	42.7%	0.49	< 0.001 ***
Trauma. Face	19.2%	0.39	0.05
Trauma. Rachis/bassin	19.8%	0.40	0.23
Trauma. Abdomen	18.2%	0.38	0.32
Trauma. Membre	36.4%	0.48	0.28
Fast écho	50.5%	0.50	0.06
Exacyl	16.6%	0.37	0.29
ATCD cardio-pulmonaire	50.5%	0.50	0.54
ATCD psychiatrique	16.1%	0.36	0.57
Complications respi.	19.3%	0.39	0.42

Tableau 13: Analyse univariée des variables significatives

	Odds ratio=(exp(β))	2,5%	97,5%	P value
Age \geq 70	16,9	8,05	35,3	< 0,001 ***
Glasgow score \geq 5	0,01	0,0005	0,20	< 0,001 **
PA_d \geq 65 mmHg	0,03	0,002	0,41	0,01 *
Geste sauvetage	1,35	0,65	2,78	0,09
Trauma. Crane	4,73	2,73	82,0	< 0,01 **

Tableau 14: Analyse multivariée des facteurs prédictifs de mortalité.

DISCUSSION

1. FORCES ET FAIBLESSES DE L'ETUDE REALISEE

1.1 Forces

L'étude rétrospective réalisée est originale car elle étudie les traumatismes thoraciques dans la partie pré-hospitalière de leur prise en charge, qu'ils soient isolés ou dans le cadre du polytraumatisme, en incluant à la fois des patients souffrant d'un traumatisme fermé et ceux victimes d'une plaie pénétrante du thorax.

En effet peu d'étude existent sur la partie pré hospitalière de la prise en charge, et encore plus rarement lorsqu'il s'agit de patients traumatisés graves.

L'échantillon de population est relativement important avec 192 patients inclus sur une période de 4 ans. Les études existantes portant sur la prise en charge des traumatismes dans le domaine du pré-hospitalier ont souvent des échantillons réduits.

Enfin, mon étude a été facilitée par l'existence des bases de données CENTAURE et MILLENIUM qui m'ont permis d'inclure rationnellement les patients et de disposer d'un relevé précis des données.

1.2 Faiblesses et Biais

La principale faiblesse de mon étude, inhérente aux études rétrospectives, provient de l'incertitude des variables cliniques concernant les patients. C'est pourquoi je me propose de réaliser ultérieurement une étude prospective afin de valider mes propos et la conduite à tenir pratique.

Par ailleurs, il existe un important biais de recrutement, en effet la sélection des patients peut sembler biaisée. La quasi-totalité des patients de la région souffrant d'un traumatisme thoracique fermé grave sont transféré au Centre Hospitalier de Nantes, néanmoins d'autre structure S.M.U.R, prenant en charge le patient initialement, existent dans les Pays de la Loire (Saint Nazaire, Redon, Chateaubriand et La Roche-sur-Yon). De plus il est reconnu que, dans notre centre, seulement une minorité des traumatismes pénétrant sont régulés, du fait de leur contexte particulier.

J'ai été confronté à la problématique du manque de données écrites sur les dossiers SMUR. En effet de nombreux dossiers sont peu ou mal remplis, avec des examens souvent incomplets ou peu descriptif sur le papier, or ce sont sur ces données opérateur dépendant que j'ai effectué mon inclusion de patients, il en va de même de certains dossiers de régulation.

Ceci explique en partie l'absence d'analyse de la réalisation d'une intubation oro-trachéale et l'absence de détail diagnostique vis-à-vis de la FAST échographie. Au niveau de l'IOT, c'est le manque plus que conséquent de données permettant d'analyser le type de ventilation effectuée, qui est un critère majeur d'analyse dans les études, qui m'a fait décider de ne pas l'inclure dans ce travail. Pour l'échographie, malheureusement leur réalisation est souvent bien annotée mais leur description (hormis exceptions) est souvent pauvre au niveau thoracique. Ceci peut s'expliquer facilement par l'introduction récente de l'échographie portable au SAMU 44 pendant ma période d'analyse et donc du manque de formation de la majorité des praticiens (première utilisation en 2010).

2. RESULTAT PRINCIPAL ET IMPLICATIONS MAJEURES

2.1 Résultat Principal

Le résultat principal de cette étude rétrospective est que le traumatisme thoracique grave reste une importante cause de décès, surtout chez les plus de 70 ans. Le taux de mortalité des patients traumatisés de notre étude est de 10,4% dans notre série de 192 patients, pour la métropole Nantaise cela représente environ 0,8 décès pour 100 000 habitants par an (620 000 personnes en 2014).

La totalité des patients décédés l'ont été dans les suites d'un traumatisme fermé, dont la principale cause reste les accidents de la voie publique.

Dans la littérature, l'incidence de la mortalité chez les traumatisés thoraciques graves est variable.

- Dans une étude ancillaire (53) de l'étude FIRST, une étude multicentrique incluant des patients ayant un traumatisme sévère, 583 ont eu un traumatisme thoracique. Leur taux de mortalité chez les patients traumatisés thoraciques était de 22% dans le groupe AIS > 3.

- Dans une importante étude prospective (54) allemande incluant 16 773 patients victimes d'un traumatisme thoracique sévère sur une période de 10 ans, le taux de mortalité n'était que de 4,8%
- Dans une autre étude prospective (55) Britannique incluant 1 164 patients traumatisés thoracique, le taux de mortalité était de 18,72% avec comme principal cause les accidents de la voie publique dans 57% des décès.
- Enfin une étude française (51), qui a évaluée la nécessité d'une prise en charge SMUR des patients victimes d'un traumatisme grave non pénétrant, avait une mortalité de 17% dans sa branche « SMUR ».

	Nombre patients	Age moyen	Mortalité	Année
Notre étude	192	41.5	10.4%	2011-2014
Horst et al. (All)	16.773	47.8	4.8%	2005-2014
Tfifha et al. (Fr)	583	-	22%	2004-2007
Veysi et al. (U.K)	1.164	40.8	18.72%	1998-2003

Tableau 13 : Comparaison de la mortalité dans la littérature

Il a été démontré que la mortalité en matière de traumatisme du thorax augmente lorsqu'il y a un traumatisme associé d'un autre organe(55), ce qui ressort aussi dans notre étude.

Les causes de décès sont variables. Dans la littérature, la principale cause de mortalité est représentée par les traumatismes crâniens graves associés dans 35% à 75% des cas selon les séries. Dans notre étude, parmi les patient décédés 60% (n = 12 ; cf. *tableau 8*) avaient un traumatisme crânien grave associé. Le SDRA représente quant à lui 10% à 25% des décès (32). Nous ne dénombrons aucun décès suite à un SDRA dans notre série. Ces différences de taux peut s'expliquée par la variabilité des critères d'admission des patients traumatisés en réanimation d'une étude à l'autre, mais aussi par la meilleure prise en charge de ces patients en réanimation.

La mortalité semble avoir diminuée avec le temps en raison de la bonne compréhension des mécanismes physiopathologiques des traumatismes thoraciques,

de la meilleure formation des médecins urgentistes (damage control, limitation des thérapeutiques invasives telles que l'intubation) liée à l'amélioration de la prise en charge intra hospitalière, que ce soit au niveau des traitements chirurgicaux pour certaines lésions ou de la meilleure prise en charge des complications telles que le SDRA. Tout cela lié à la progression de la sécurité routière au sens large, ont permis une nette diminution de la mortalité de nos patients les plus graves.

2.2 Importance des facteurs cliniques : constantes et traumatismes associés

Au cours du bilan initial l'association d'un mécanisme violent, d'une douleur thoracique, d'un signe physique quel qu'il soit et d'une saturation artérielle en oxygène mesurée en air ambiant inférieure à 94 % a une valeur prédictive positive de 100 % pour le diagnostic de lésion significative du thorax (9) mais qu'en revanche, un examen clinique strictement normal initialement ne permet pas d'éliminer une lésion occulte (56). Dans notre étude, seulement 17% des patients présentaient une douleur thoracique associée à une saturation pulsatile inférieure à 94% au moment de notre prise en charge, néanmoins une grande partie des patients sont déjà équipé d'un masque à oxygène ; mit en place par les sapeurs-pompiers ou ambulanciers ; avant notre arrivée.

Comme l'on mit en avant les RFE de 2015 de la SFMU en association avec la SFAR, la chute de la pression artérielle, la polypnée avec une fréquence respiratoire supérieure à 25/minute et la désaturation sont des facteurs de gravités du traumatisme thoracique. Notre étude montre quant à elle que la pression artérielle diastolique inférieure à 65mmHg ($p=0,01$) et le glasgow < 5 ($p<0,01$) sont d'importants facteurs prédictifs de décès des patients traumatisés thoracique, et donc des facteurs de gravité intéressant à prendre en compte, notamment chez le patient polytraumatisé.

De plus, l'association d'un traumatisme thoracique avec un traumatisme crânien grave s'est révélé être un puissant facteur prédictif de mortalité ($p<0,01$) à ne pas négliger. En effet c'est donc la présence d'un traumatisme crânien grave associé qui joue un rôle majeur sur la mortalité, via l'HTIC engendrée. Phénomène qui sera

aggravé par la présence d'une pression de perfusion cérébrale basse (PA diastolique basse non protectrice).

Après ajustement, le MGAP score ne ressort pas comme un facteur prédictif de mortalité. Cependant ceci reste parfaitement logique puisque ce score n'a pas été créé dans ce but, mais plutôt à des fins de triage des patients ne présentant pas de critères de gravités immédiats.

Néanmoins nous déplorons que le critère « mécanisme lésionnel » ne soit pas un critère significatif dans cette étude. En effet de nombreuses études de qualités mettent en évidence une plus grande mortalité chez les patients victimes d'un traumatisme pénétrant contrairement aux traumatismes fermés (8). Nous pouvons néanmoins essayer d'expliquer ce résultat par différentes raisons :

- La principale cause reste le biais de recrutement. Comme expliqué plus haut, les patients victimes d'une plaie du thorax, qu'elle soit secondaire à une arme blanche ou une arme à feu, survient majoritairement dans les contextes de rixe. Ces patients sont souvent peu demandeur d'aide médicale (peu d'appel au centre 15) par crainte des services de police. Ils se présentent donc bien souvent directement au service d'accueil des urgences sans régulation préalable.
- D'autre part, par une meilleure prise en charge globale (du SMUR à la chirurgie) des patients présentant un traumatisme thoracique pénétrant.

Nous n'avons pas non plus pu mettre en évidence de différence significative en termes de mortalité sur les rôles de la fréquence respiratoire et de la saturation pulsatile en oxygène dans le traumatisme thoracique, mais cela reste probablement une tendance à prendre en compte, du fait du manque de puissance de notre étude. En effet le nombre important de données indisponibles et nombre limité de patients n'ont pas suffi à mettre en évidence cette différence.

2.3 Importance des facteurs anamnestiques : âge, antécédents du patient et circonstances du traumatisme

2.3-1 : Age et antécédents du patient

L'âge du patient au moment du traumatisme apparait dans plusieurs études (50) comme un élément majeur quant aux chances de survie du patient. Dans notre étude l'âge moyen de nos patients était de 41,5 ans, ce qui est similaire à plusieurs études de plus grandes ampleurs (54,55,57).

Nous avons démontré que les patients âgés de plus de 70 ans avaient significativement plus de chance de décéder que les autres.

Dans d'autre étude, il a été démontré une plus grande mortalité après 55 ans chez les patients victimes d'un arrêt cardio-respiratoire traumatique (13). Les recommandations actuelles sur les traumatismes thoraciques (8) mettent en garde après 65 ans.

2.3-2 : Circonstances du traumatisme

Malheureusement notre étude rétrospective n'a pas réussi à mettre de différence significative quant au rôle des circonstances traumatiques sur la mortalité, ce qui peut être expliquée par le fait que :

- Les patients décédés de lésions catastrophiques avant la prise en charge ne sont pas inclus dans cette étude, qui vise à analyser les patients graves mais sauvables, si leur prise en charge et leur orientation est optimale et effectuée dans un temps adapté.
- Les patients victimes d'un traumatisme pénétrant sont peu représentés dans cette étude du fait du caractère souvent rapidement mortel de ces lésions (et donc exclus de l'étude) mais aussi par la spécificité des patients victimes de ces lésions. En effet peu de patients présentant une (ou plusieurs) plaie(s) thoracique(s) sont régulés, ils se présentent pour la plupart directement au service des urgences, possiblement par crainte des services de Police.

En France c'est l'accidentologie routière et les chutes de grande hauteur qui sont les plus pourvoyeuse de traumatisme du thorax. Une étude annexe à l'étude FIRST (58) quant à elle a mis en avant que, dans les traumatismes thoraciques graves, les motocyclistes / cyclistes avaient un risque de mortalité plus élevé que les patients victimes d'accidents de voiture (53).

Là encore notre étude est biaisée dans ses chiffres puisque nous n'avons pas inclus les patients décédés avant la prise en charge médicale, qui sont dans la majorité partie des cas soit des accidents de deux roues, des défenestrations ou des patients victime d'une plaie pénétrante grave. Cela explique que pour notre part nous n'ayons pas pu mettre en évidence de différence statistique entre les différents mécanismes lésionnels.

Malgré tout, les incidences des différentes circonstances traumatiques restent dans les moyennes d'une partie des études européennes effectuées à ce jour. Seule notre proportion d'accident de la voie publique impliquant les véhicules est plus élevée.

TRAUMATISMES FERMES DU THORAX	V.L	Moto	Vélo	Piéton	Chute grande hauteur	Chute faible hauteur	Autre
Notre étude	69%	23%	1%	6%	8%	13%	5%
Horst et al. (Allemagne)	34,7%	17,3%	6,7%	6%	17,7%	9,8%	7,9%
Veyri et al. (U.K)	29%	15%	6%	34%	-	-	-
Yeguiayan et al. (France)	52%	36%	-	11%	-	-	-
Parreira et al. (Brésil)	9,3%	25,4%	-	23,5%	12,5%	17,7%	7%

Tableau 15: Comparaison des incidences des différentes circonstances traumatiques selon les études

Les plaies pénétrantes sont plus rares mais il semble que leur incidence soit en augmentation, malgré l'absence de chiffres officiels sur le sujet. Néanmoins à titre de comparaison, j'ai réussi à récupérer à partir des données du bureau opération de la Brigade de Sapeurs-Pompiers de Paris (dont le secteur d'activité concerne Paris et la petite couronne) un nombre de traumatisme pénétrant. Il a été recensé entre 1993 et 2002 : 3 313 plaies par arme à feu (AF) et 18 793 plaies par arme blanche (AB). Le nombre des victimes a été, en 2002, de 1 442 plaies par AB et de 228 plaies par AF, soit une incidence de 27/100 000 (pour 6 millions d'habitants). Selon nos chiffres, l'incidence des traumatismes thoraciques pénétrants nécessitant une prise en charge médicale est de 2/100 000 par an, dans la métropole Nantaise. Cette incidence est grandement sous-estimée puisque contrairement à la série Parisienne je n'ai pas accès, pour des raisons de codage, au nombre approximatif de patient se présentant

avec un traumatisme thoracique pénétrant aux urgences.

Malgré ce qui vient d'être dit, notre étude présente des caractéristiques relativement proche d'une autre étude française (51), démontrant l'efficacité de notre système SMUR chez les patients traumatisés les plus grave, en termes de population et de circonstances traumatiques.

2.4 Importance des facteurs organisationnels : durée avant premier contact médical et transport

Dans notre étude, la durée moyenne d'intervention tout moyen confondu (voiture et hélicoptère) est de 32,2 minutes avec une utilisation des moyens aériens dans 26% des cas.

Chez nos voisins, les données dans la littérature sont inégales :

- une étude nommée «Pre-hospital rescue times and actions in severe trauma. A comparison between two trauma systems» comparant les modèles de prise en charge pré hospitalier Allemand et Néerlandais, il a été observé que la durée moyenne écoulée avant prise en charge médicale (transport hélicoptère inclus) était respectivement de 19,7 et 17,5 minutes. La prise en charge hélicoptérée se situe globalement entre 10% (Hollandais) et 40% des cas pour les patients « traumatisés sévères ». (59)
- Dans une autre étude Allemande (57) récente, le temps de secours moyen d'un patient traumatisé thoracique grave (AIS > 3) était de 88,2 minutes avec une utilisation de la voie aéroportée dans 66% des cas.
- Je n'ai malheureusement pas retrouvé d'étude française similaire.

Comme présenté plus haut, la durée moyenne avant le premier contact physique descend à 29 minutes (« patients décédés ») et de 22 minutes (+/- 15 minutes) pour les patients victimes d'un traumatisme thoracique pénétrant. Nous pouvons expliquer ces résultats par le fait que ces lésions à priori catastrophiques bénéficie d'une régulation SMUR réflexe dit « P0 », faisant diminuer drastiquement le temps de régulation médicale.

Notre étude n'a pas mis en évidence de lien significatif entre la durée avant prise en

charge médicale par SMUR, tout moyen de transport utilisé confondus, et mortalité.

La littérature n'est pas non plus formelle sur le sujet : certains auteurs ont démontré qu'une prise en charge pré hospitalière la plus courte réduisait de manière significative la mortalité (51), une étude américaine démontrant même qu'un délai de prise en charge supérieur à 20 minutes pour les traumatismes pénétrant augmentait la mortalité (60). Néanmoins le principe de « golden hour » est de plus en plus contesté (60,61)

2.5 Importance des gestes réalisés en préhospitalier : gestes de sauvetage, utilisation de la FAST échographie, de l'acide tranéxamique

La réalisation de geste de n'améliore pas significativement la survie de manière significative dans notre étude ($p = 0,09$) probablement du fait d'une puissance insuffisante mais la tendance est au bénéfice de ces gestes que sont le massage cardiaque externe, l'exsufflation et le drainage thoracique. Il n'a pas été possible d'étudier le type de drainage effectué (type de drain, calibre et localisation) du fait de l'absence de données descriptive dans les dossiers. Nous n'avons pas non plus retrouvé la pratique de thoracotomie sur notre période d'analyse, qui pour rappel, n'est pas un geste recommandé de réaliser en préhospitalier pour la ressuscitation d'un patient présentant un traumatisme thoracique fermé

L'étude de la réalisation d'une FAST échographie a été compliquée, du fait du manque de données descriptives. Ceci s'explique par l'introduction récente de l'échographe portable au sein du service du SAMU 44 (mise en place début 2010) et donc du faible nombre de médecin urgentiste formé à cette technique d'imagerie entre 2011 et 2014 (via Winfocus ou autre formation équivalente). De plus notre période d'évaluation est trop courte pour conclure sur son utilisation, mais nous pouvons penser que la tendance serait à une utilisation croissante au cours des années, du fait d'une formation progressive des médecins urgentistes.

L'utilisation de l'acide tranéxamique ne ressort pas comme un facteur protecteur dans notre étude, y compris dans la population des patients victimes d'un traumatisme pénétrant. L'étude CRASH2 de 2010 a montré que son administration dans les 3h après le traumatisme permettait de réduire la mortalité toute cause

confondue, sans augmentation de l'incidence de thromboses ni des infarctus. Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que, dans les traumatismes fermés la mortalité soit principalement due aux traumatismes associés et notamment neurologique (traumatismes crâniens graves) et respiratoire, et que dans les traumatismes pénétrants, les lésions sont malheureusement catastrophiques et le saignement difficilement tarissable malgré l'injection d'acide tranéxamique. Nos pratiques sont similaires à l'étude suscitée où il est administré un bolus d'1g relayé par 1g/8h en IVSE, à la seule différence où le relai à la seringue électrique s'effectue seulement en intra-hospitalier.

3. PRISE EN CHARGE PROPOSEE AU TERME DE CE TRAVAIL

3.1 Facteurs prédictifs de décès lors d'un traumatisme thoracique grave

Je propose au terme de cette étude rétrospective, la surveillance rapprochée d'éléments cliniques à prendre en compte comme facteurs prédictifs de décès et donc de gravité, que sont :

- la pression artérielle diastolique et particulièrement lorsque celle-ci est inférieure à 65 millimètres de mercure, et notamment en présence d'un traumatisme crânien associé ;

En dehors du contexte de TC, une hypotension permissive est admise en monitorant la perfusion cérébrale à l'aide du Doppler Trans Crânien (DTC)

- le calcul systématique du score de glasgow, un score inférieur à 5 étant de mauvais pronostique.

De plus, un élément anamnestique est à prendre en considération, comme déjà abordé dans les RFE de 2015, nous mettons en garde sur l'âge de nos patients traumatisés. En effet nous avons démontré qu'un âge supérieur à 70 ans était de mauvais pronostique chez nos patients traumatisés thoraciques.

3.2 Algorithme de prise en charge

(cf. Annexe page 102.)

Au terme de ce travail et de ces résultats ainsi qu'en tenant compte des recommandations actuelles, nous avons essayé de proposer un arbre de prise en charge du traumatisé thoracique en prenant en compte le caractère pénétrant ou non de l'atteinte.

Cet algorithme repose sur une trilogie de base :

- Facteurs anamnestiques : âge du patient (> 65-70 ans) et mécanisme lésionnel (traumatisme pénétrant ou non)
- Examen clinique complet du patient : critères « A,B,C » avec prise des constantes vitales (pression artérielle, pouls, fréquence respiratoire, oxymétrie de pouls et EVA) ; score de glagow ; présence d'un traumatisme associé.
- Examens paracliniques (+/- dispensable) : électrocardiogramme 12 dérivations et FAST échographie en fonction du seuil d'urgence.

Plusieurs éléments peuvent porter à discussion mais au vu des recommandation actuelles (RFE), ces différentes prises en charge peuvent être adoptées.

3.3 Nécessité d'une enquête prospective

Pour valider la prise en charge proposée, une étude prospective multicentrique incluant un plus grand nombre de patients paraît nécessaire pour avoir une population représentative et ainsi confirmer nos données.

CONCLUSION

Les traumatismes thoraciques, qu'ils soient isolés ou dans le cadre du polytraumatisme, constituent un motif fréquent de prise en charge préhospitalière.

Nous avons réalisé une étude rétrospective sur 4 ans au service du SAMU 44 de Nantes, en Loire-Atlantique, incluant 192 patients traumatisés thoraciques ayant été régulé par le SAMU centre 15. Cette étude a été réalisée afin d'effectuer une analyse épidémiologique des traumatismes thoraciques et ainsi essayer d'en ressortir des facteurs prédictifs de décès. Elle met en évidence plusieurs éléments :

Sur le plan épidémiologique, notre échantillon est représentatif de la population étudiée, puisque les données qui en ressortent sont relativement similaires à d'autres études de plus grande ampleur retrouvées dans la littérature, et notamment chez nos voisins européens. Les résultats, bien que plutôt proche d'une autre étude française, resteront tout de même difficilement applicables à l'ensemble de la population.

Notre étude montre dans un premier temps, un respect mitigé des observations actuelles de la SFMU/SFAR en ce qui concerne les facteurs prédictifs de décès que sont l'âge et la présence d'une comorbidité cardiaque ou pulmonaire chronique. Dans notre étude seul l'âge supérieur à 70 ans apparait comme un facteur prédictif majeur de décès ($p < 0,001$).

Cependant cette étude a permis de mettre en évidence d'autres facteurs prédictifs. En effet une hypotension avec une pression artérielle diastolique inférieure à 65mmHg ($p < 0,02$) et/ou un score de glasgow < 5 ($p < 0,003$) représentent des facteurs de risque significatifs de mortalité au cours d'un traumatisme thoracique et sont donc des facteurs de gravité à part entière. Il est également possible de penser que la PAm soit aussi un facteur de surveillance intéressant au vu de la forte significativité de nos résultats sur la pression artérielle diastolique. Il semble donc primordial de les prendre en compte pour toutes les victimes d'un traumatisme thoracique, isolé ou non.

Elle a également permis de souligner l'importance des lésions associées dans le cadre du polytraumatisme. Le traumatisme crânien en est le plus bel exemple, celui étant associé à une forte mortalité ($p < 0,005$) lorsqu'il est associé au traumatisme thoracique fermé dans notre étude.

D'autres variables plus sensibles et significatives associées à un risque de mortalité augmenté auraient pu être retrouvées sans les défauts liés aux caractéristiques intrinsèques de cette étude rétrospective, à sa puissance et au nombre conséquent de données manquantes. Cependant des tendances existent pour d'autres variables, tel que la réalisation d'un geste de sauvetage, malgré un test non significatif.

Chez la personne âgée de plus de 70 ans, un traumatisme fermé du thorax, même d'allure bénigne, comporte un risque de morbidité et de mortalité significatif. Une évaluation clinique attentive, associée à la réalisation d'une imagerie du thorax, est nécessaire afin de mettre en évidence les différents facteurs de risque de complications ou de mortalité.

Nous proposons donc, au terme de ce travail portant sur un thème peu étudié sur le plan régional voir même national, la réalisation d'une étude prospective de plus grande ampleur afin d'améliorer nos prises en charges. En lien avec les recommandations et pratiques actuelles, un algorithme de prise en charge pré hospitalière des traumatismes thoraciques jugés comme graves, a été proposé au sein du SAMU 44.

BIBLIOGRAPHIE

1. Sauaia A, Moore F, Moore E, Moser K, Brennan R, Read R. Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J Trauma*. 1995;(38):185-93.
2. Adnet DF. Prise en charge d'un traumatisme thoracique sans signe évident de gravité. *Séminaire SFMU*. 2003;5.
3. Tentillier E, Sénamaud K, Lassié P, Thicoïpé M, Dabadie P. Biomécanique : critères prédictifs de gravité. In: *Médecine d'urgence*. éditions scientifiques et médicales. Elsevier SAS et SFAR; 2002. (SFAR).
4. Bège T, Berdah SV, Brunet C. Les plaies par arme blanche et leur prise en charge aux urgences. *Journal Européen des Urgences et de Réanimation*. déc 2012;24(4):221-7.
5. Avaro J, Djourno X, Trousse D, Roch A, Thomas P, Doddoli C. Le traumatisme thoracique grave aux urgences, stratégie de prise en charge initiale. *Réanimation*. déc 2006;15(7-8):561-7.
6. Carli P, Lamhaut L. Traumatisme thoracique : Prise en charge et orientation. 2015;14.
7. Daban JL, Peigne V, Boddaert G, Ondo RO, Paul S. Traumatisme Pénétrant et Balistique. 2012;16.
8. Société française d'anesthésie et de réanimation, d'urgence S française de médecine. Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures. *Anesthésie & Réanimation*. juin 2015;1(3):272-87.
9. Avaro J-P, Bonnet P-M. Prise en charge des traumatismes fermés du thorax. *Revue des Maladies Respiratoires*. févr 2011;28(2):152-63.
10. Haberer J, Beydon L, Carli P, Riou B. Biomécanique des traumatismes fermés. In: *Médecine d'Urgence*. Traumatismes graves. Paris: Arnette; 2000. (SFAR).
11. J. L'Hermite, J.E. de La Coussaye, J.P. Bertinchant. Contusion myocardique. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS; 2001.
12. Lockey D, Crewdson K, Davies G. Traumatic Cardiac Arrest: Who Are the Survivors? *Annals of Emergency Medicine*. sept 2006;48(3):240-4.
13. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick M, Kay MV, Paffrath T, Mutschler W, et al. Outcome in 757 severely injured patients with traumatic cardiorespiratory arrest. *Resuscitation*. nov 2007;75(2):276-85.
14. Incagnoli P, Viggiano M, Rozenberg A, Carli P, de Paris S. Prise en charge d'un

- traumatisme grave fermé du thorax : Mise en condition initiale. :14.
15. Egmann G, Marteau A. Plaies par arme blanche. 2010;20.
 16. Maliki O. Prise en charge des traumatismes thoraciques graves au CHU Mohammed VI " Etude prospective sur 2 ans ". [Marrakech]: Université de Cadi Ayyad; 2007.
 17. Beigelman-Aubry C, Baleato S, Le Guen M, Brun A-L, Grenier P. Traumatismes du thorax : lésions élémentaires. *Journal de Radiologie*. nov 2008;89(11):1797-811.
 18. Pettiford BL, Luketich JD, Landreneau RJ. The Management of Flail Chest. *Thoracic Surgery Clinics*. févr 2007;17(1):25-33.
 19. Collange O, Veber B. Traumatismes trachéo-bronchiques. In: *Médecine d'Urgence*. Edition scientifiques et médicales. Elsevier SAS et SFAR; 2002. (SFAR).
 20. de Raemy X, Hoffmeyer P. Prise en charge des fractures de la clavicule et de leurs complications. *Rev Med Suisse*. 2004;0(2508).
 21. Gavelli G, Canini R, Bertaccini P, Battista G, Bnà C, Fattori R. Traumatic injuries: imaging of thoracic injuries. *European Radiology*. juin 2002;12(6):1273-94.
 22. Anne V, Grosdidier G, Charpentier C, Boulanger G. Fractures de côtes et traumatismes thoraciques. *EMC - Appareil locomoteur*. janv 2010;5(4):1-10.
 23. Schulz-Drost S, Krinner S, Langenbach A, Opperl P, Lefering R, Taylor D, et al. Concomitant Sternal Fracture in Flail Chest: An Analysis of 21,741 Polytrauma Patients from the TraumaRegister DGU®. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. oct 2017;65(07):551-9.
 24. Sturm JT, Luxenberg MG, Moudry BM, Perry JF. Does sternal fracture increase the risk for aortic rupture? *The Annals of Thoracic Surgery*. nov 1989;48(5):697-8.
 25. Velissaris T, Tang ATM, Patel A, Khallifa K, Weeden DF. Traumatic sternal fracture: outcome following admission to a Thoracic Surgical Unit. *Injury*. déc 2003;34(12):924-7.
 26. Iochum S, Ludig T, Walter F, Sebbag H, Grosdidier G, Blum AG. Imaging of Diaphragmatic Injury: A Diagnostic Challenge? *RadioGraphics*. oct 2002;22(suppl_1):S103-16.
 27. Meyer S. Thoracic spine trauma. *Seminars in Roentgenology*. oct 1992;27(4):254-61.
 28. Segers P, van Schil P, Jorens P, Van den Brande F. Thoracic trauma : an analysis of 187 patients. *Acta Chir Belg*. 2001;277-82.
 29. Lamhaut L, An K, David J-S, Vivien B. Pneumothorax et hémithorax traumatiques. *Journal Européen des Urgences*. déc 2010;23:S28-37.
 30. Broska Júnior CA, Botelho AB, Linhares ADC, De-Oliveira MS, Veronese G, Naufel

- JúNior CR, et al. Profile of thoracic trauma victims submitted to chest drainage. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. févr 2017;44(1):27-32.
31. Prunet B, Michelet P. Actualités sur la contusion pulmonaire. In 2014. p. 10. (SFAR).
 32. Miller PR, Croce MA, Bee TK, Qaisi WG, Smith CP, Collins GL, et al. ARDS after Pulmonary Contusion: Accurate Measurement of Contusion Volume Identifies High-Risk Patients: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. août 2001;51(2):223-30.
 33. Fedakar R, Türkmen N, Durak D, Gündo ÜN. Fatal Traumatic Heart Wounds: Review of 160 Autopsy Cases. 2005;7:4.
 34. Debien B, Lenoir B. Traumatismes pénétrants du thorax. 2004;20.
 35. Kaljusto M-L, Skaga NO, Pillgram-Larsen J, Tønnessen T. Survival predictor for penetrating cardiac injury; a 10-year consecutive cohort from a scandinavian trauma center. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* [Internet]. déc 2015 [cité 9 août 2018];23(1). Disponible sur: <http://www.sjtreem.com/content/23/1/41>
 36. Adnet F, Lapandry C, Lapostolle F. Traumatismes thoraciques. *La revue du Praticien*. 1 mai 2003;53(9):967-74.
 37. Türk EE, Tsokos M. Blunt Cardiac Trauma Caused by Fatal Falls From Height: An Autopsy-Based Assessment of the Injury Pattern: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. août 2004;57(2):301-4.
 38. Orliaguet G, Riou B. Lésions traumatiques du cœur. In: *Médecine d'urgence. édition scientifiques et médicales*. Elsevier SAS et SFAR; 2002. p. 71-86. (SFAR).
 39. Vivien B, Goarin J, Riou B. Traumatismes fermés des gros vaisseaux. In: *Médecine d'urgence. éditions scientifiques et médicales*. Elsevier SAS et SFAR; 2002. p. 87-106. (SFAR).
 40. Chiche L, Kieffer E. Lésions anatomiques des troncs supra-aortiques : des étiologies variées. 2007;19:14.
 41. Hatzitheofilou C, Strahlendorf C, Kakoyiannis S, Charalambides D, Demetriades D. Penetrating external injuries of the oesophagus and pharynx. *British Journal of Surgery*. sept 1993;80(9):1147-9.
 42. Ludwig C, Koryllos A. Management of chest trauma. *Journal of Thoracic Disease*. avr 2017;9(S3):S172-7.
 43. Azorin J. Traumatismes fermés du thorax : physiopathologie, diagnostic, traitement. *La revue du Praticien*. juin 1995;45(11):1402-6.
 44. Muller L, Lefrant J-Y, de La Coussaye JE. Traumatismes fermés du thorax. In: *Conférences d'actualisation : Les essentiels 2005*. Elsevier SAS et SFAR; 2005. p. 239-

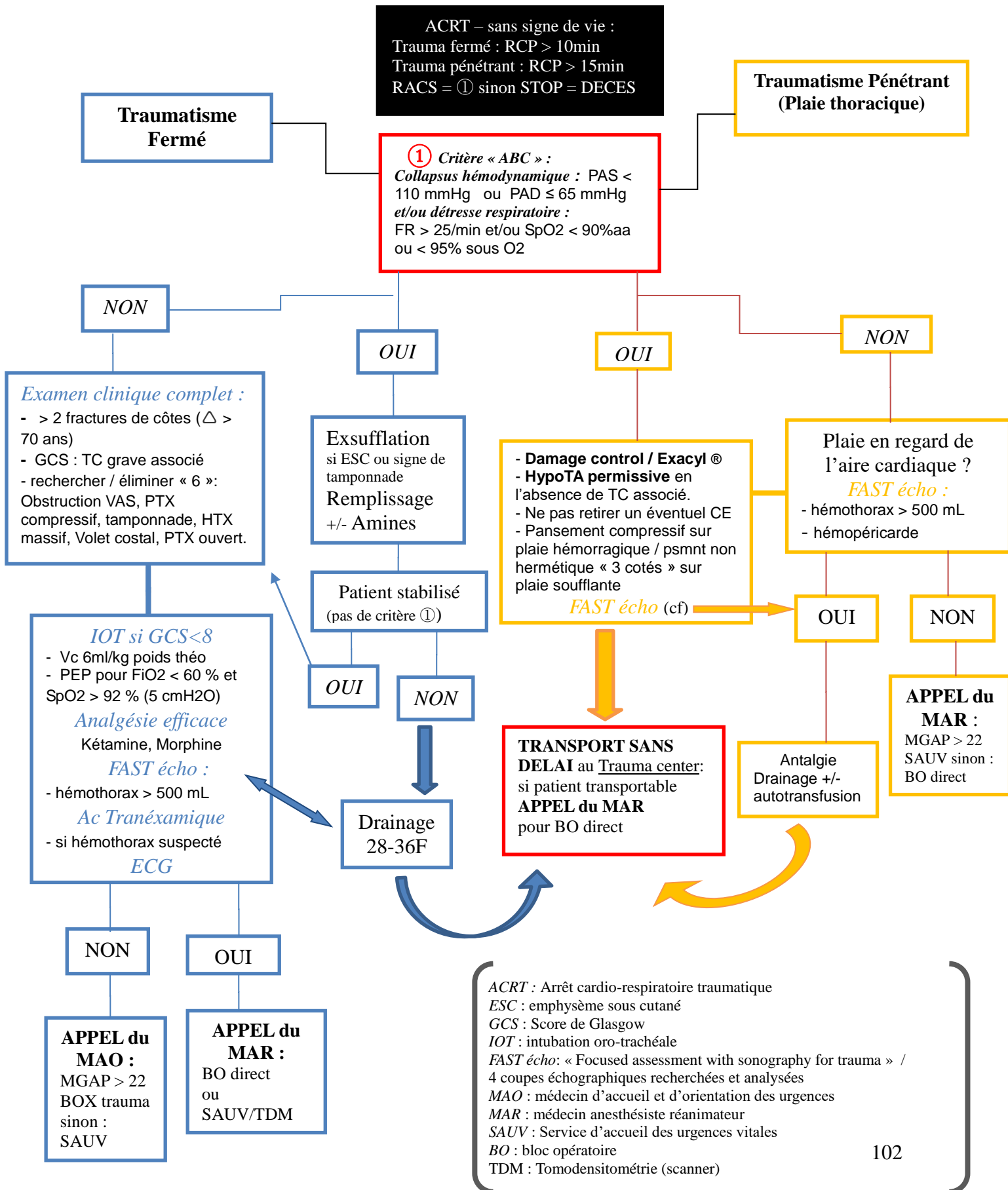
60. (SFAR).
45. Michelet P, Couret D, Brégeon F, Perrin G, D'Journo X-B, Pequignot V, et al. Early Onset Pneumonia in Severe Chest Trauma: A Risk Factor Analysis: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. févr 2010;68(2):395-400.
 46. Barriot P, Riou B, Viars P. Prehospital Autotransfusion in Life-Threatening Hemothorax. *Chest*. mars 1988;93(3):522-6.
 47. Duranteau J, Asehnoune K, Pierre S, Ozier Y, Leone M, Lefrant J-Y. Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique. *Anesthésie & Réanimation*. févr 2015;1(1):62-74.
 48. Beekley AC. Damage control resuscitation: A sensible approach to the exsanguinating surgical patient: *Critical Care Medicine*. juill 2008;36(Suppl):S267-74.
 49. Lim G, Harper-Kirksey K, Parekh R, Manini AF. Efficacy of a massive transfusion protocol for hemorrhagic trauma resuscitation. *The American Journal of Emergency Medicine*. juill 2018;36(7):1178-81.
 50. Yersin B. Traumatisme isolé du thorax chez la personne âgée. *Revue Médicale Suisse*. 2015;5.
 51. Yeguiayan J-M, Garrigue D, Binquet C, Jacquot C, Duranteau J, Martin C, et al. Medical pre-hospital management reduces mortality in severe blunt trauma: a prospective epidemiological study. *Critical Care*. 2011;15(1):R34.
 52. Raghavendran K, Notter RH, Davidson BA, Helinski JD, Kunkel SL, Knight PR. Lung contusion: Inflammatory mechanisms and interaction with other injuries. *Shock*. août 2009;32(2):122-30.
 53. Tfiha R, Bourredjem A, Riou B, Langeron O, Freysz M, Bonithon-Kopp C. Les facteurs pronostiques du traumatisme sévère en fonction de la sévérité de l'atteinte thoracique. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*. févr 2017;65(1):89.
 54. Horst K, Andruszkow H, Weber CD, Pishnamaz M, Herren C, Zhi Q, et al. Thoracic trauma now and then: A 10 year experience from 16,773 severely injured patients. *Puebla I, éditeur. PLOS ONE*. 19 oct 2017;12(10):e0186712.
 55. Veysi VT, Nikolaou VS, Paliobeis C, Efstathopoulos N, Giannoudis PV. Prevalence of chest trauma, associated injuries and mortality: a level I trauma centre experience. *International Orthopaedics*. oct 2009;33(5):1425-33.
 56. Brink M, Deunk J, Dekker HM, Edwards MJR, Kool DR, van Vugt AB, et al. Criteria for the selective use of chest computed tomography in blunt trauma patients. *European Radiology*. avr 2010;20(4):818-28.
 57. Grubmüller M, Kerschbaum M, Diepold E, Angerpointner K, Nerlich M, Ernstberger A. Severe thoracic trauma – still an independent predictor for death in multiple injured patients? *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*

[Internet]. déc 2018 [cité 4 août 2018];26(1). Disponible sur:
<https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-017-0469-7>

58. Yeguiayan J-M, Garrigue D, Binquet C, Jacquot C, Duranteau J, Martin C, et al. Prise en charge actuelle du traumatisé grave en France : premier bilan de l'étude FIRST (French Intensive care Recorded in Severe Trauma). *Annales françaises de médecine d'urgence*. mai 2012;2(3):156-63.
59. Timm A, Maegele M, Lefering R, Wendt K, Wyen H. Pre-hospital rescue times and actions in severe trauma. A comparison between two trauma systems: Germany and the Netherlands. *Injury*. oct 2014;45:S43-52.
60. McCoy CE, Menchine M, Sampson S, Anderson C, Kahn C. Emergency Medical Services Out-of-Hospital Scene and Transport Times and Their Association With Mortality in Trauma Patients Presenting to an Urban Level I Trauma Center. *Annals of Emergency Medicine*. févr 2013;61(2):167-74.
61. Rogers FB, Rittenhouse KJ, Gross BW. The golden hour in trauma: Dogma or medical folklore? *Injury*. avr 2015;46(4):525-7.

ANNEXE

Proposition de prise en charge des patients traumatisés thoraciques graves au SAMU 44



Vu, le Président du Jury,
(tampon et signature)

Professeur Philippe LE CONTE

Vu, le Directeur de Thèse,
(tampon et signature)

Docteur Carolina GARCIA
PICHAUD

Vu, le Doyen de la Faculté,

Professeur Pascale JOLLIET

NOM : GATE PRENOM : Matthieu

Titre de Thèse : Les traumatismes thoraciques pris en charge au SAMU 44 : une étude rétrospective.

RESUME

Objectif : Les traumatismes thoraciques sont fréquents et potentiellement grave surtout chez les sujets jeunes. L'objectif de notre étude est de déterminer les facteurs de risque de mortalité au décours d'un TTG. Les objectifs secondaires sont l'analyse épidémiologique de la population concernée, la détermination du temps entre le premier appel et le premier contact médical, l'analyse de la morbidité, l'évaluation de la réalisation d'une FAST échographie, de l'utilisation de l'acide tranéxamique et de la réalisation de geste de sauvetage.

Méthode : 192 patients ont été inclus dans cette étude observationnelle, monocentrique et rétrospective, réalisée en Loire-Atlantique. Etait inclus tout patient majeur victime d'un TT, qu'il soit fermé ou pénétrant, isolé ou dans le cadre d'un polytraumatisme, pris en charge par le SAMU 44, entre janvier 2011 et décembre 2014. Le critère de jugement principal était la mortalité de toute cause survenant après la prise en charge SMUR.

Résultats : Les facteurs prédictifs de mortalité retrouvés dans les suites d'un TT sont : l'âge ($p < 0,02$), le GCS ($p < 0,01$), la SpO₂ ($p < 0,001$), la réalisation d'un geste de sauvetage ($p < 0,01$) et la présence d'un TC associé ($p < 0,0001$) en analyse univariée. L'analyse multivariée retrouve quatre facteurs de risques fortement significatifs qui sont : l'âge > 70 ans ($p < 0,001$), la PAd < 65 mmHg ($p < 0,02$), GCS < 5 ($p < 0,01$) et un TC associé ($p < 0,01$).

Conclusion : Le traumatisme thoracique reste un enjeu de santé publique compte tenu de sa fréquence et de sa potentielle gravité en terme de morbi-mortalité. L'amélioration de nos pratiques nécessite la réalisation d'une étude prospective.

MOTS-CLES

Traumatismes thoraciques ; traumatisme pénétrant du thorax ; traumatisme fermé du thorax ; médecine d'urgence, SMUR ; pré hospitalier ; mortalité ; pronostic ; facteurs de risques