



UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2021

**THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR
EN MÉDECINE**

**Audit clinique ciblé sur la prise en charge des 48 premières heures
des patients traumatisés thoraciques**

Présentée et soutenue publiquement le 9 avril 2021 à 16 heures
Pôle Formation

Par Lucas RULLIER

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Benoit TAVERNIER

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Éric KIPNIS

Monsieur le Professeur Karim TAZAROURTE

Monsieur le Professeur Nicolas VENISSAC

Directeur de thèse :

Madame le Docteur Delphine GARRIGUE-HUET

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Remerciements

Liste des abréviations

ACC : Audit Clinique Ciblé
AIS : Abbreviated Injury Score
ALR : Anesthésie Loco-Régionale
APD : Analgésie Péridurale
AVP : Accident de la Voie Publique
BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive
CGR : Concentré de Globules Rouges
EN : Échelle Numérique
FAST : Focused Assessment with Sonography for Trauma
FC : Fréquence Cardiaque
FiO2 : Fraction inspirée en Oxygène
FR : Fréquence Respiratoire
GCS : Glasgow Coma Score
HAS : Haute Autorité de Santé
IMC : Indice de Masse Corporelle
ISS : Injury Severity Score
MGAP : Mécanisme, score de Glasgow, Age, Pression artérielle
PaO2 : Pression artérielle en Oxygène
PAD : Pression Artérielle Diastolique
PAM : Pression Artérielle Moyenne
PAS : Pression Artérielle Systolique
PAVM : Pneumopathie Acquisée sous Ventilation Mécanique
PCA : Patient Controlled Analgesia
PEP : Pression Expiratoire Positive
PIT : Poids Idéal Théorique
Pplat : Pression de plateau
SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente
SDMV : Syndrome de Défaillance Multiviscérale
SDRA : Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë
SFAR : Société Française d'Anesthésie Réanimation
SFMU : Société Française de Médecine d'Urgence
SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
SPO2 : Saturation Pulsée en Oxygène
TC : Traumatisme Crânien
TT : Traumatisme Thoracique
TRéHAUT : Trauma Réseau des HAUTs de France
TRENAU : Trauma system du REseau Nord Alpin des Urgences
VM : Ventilation Mécanique
VNI : Ventilation Non Invasive
VT : Tidal Volume

Table des matières

Résumé.....	1
Introduction.....	3
Matériels et méthodes	5
1. Type d'étude	6
2. La préparation.....	6
2.1 Référentiel.....	6
2.2 Traduction et adaptation des recommandations	6
3. Patients.....	15
3.1 Recrutement des patients.....	15
3.2 Sélection des patients	15
a) Critères d'inclusion	16
b) Critères d'exclusion	16
3.3 Recueil de données	16
a) Critères étudiés	17
b) Saisie des données	21
4. Déroulement de l'étude	21
4.1 Objectifs de l'étude	21
a) Objectif principal	21
b) Objectifs secondaires	22
4.2 Analyse statistique et présentation des résultats	24
4.3 Modalités éthiques	24
Résultats.....	25
1. Sélection et caractéristiques des patients.....	25
1.1 Diagramme de flux : sélection des dossiers audités	25
1.2 Caractéristiques de la population.....	26
2. Résultats de l'objectif principal de l'audit : résultats de conformité.....	29
2.1 Analyse descriptive de la population.....	30
2.2 Critères de gravité et orientation	32
2.3 Stratégie diagnostique en pré et intra-hospitalier.....	32
2.4 Support ventilatoire	34
2.5 Stratégies analgésiques	35
2.6 Drainage pleural.....	37
2.7 Chirurgie et radiologie interventionnelle.....	38
2.8 Traumatisme pénétrant.....	39
3. Résultats des objectifs secondaires de l'audit	40

3.1	Corrélation entre la conformité aux recommandations et les principales variables de suivi.....	40
3.2	Recherche des facteurs de risque des principales complications du traumatisé thoracique	41
3.3	Étude de l'impact de la Ventilation Non Invasive pour prévenir les complications	43
3.4	Étude de l'impact de l'analgésie loco-régionale pour prévenir les complications	43
3.5	Résultats sur le drainage thoracique	44
3.6	Évaluation de l'impact de l'ostéosynthèse costale pour volet thoracique	44
	<i>Discussion</i>	45
	<i>Conclusion</i>	54
	<i>Références bibliographiques</i>	55
	<i>Annexes</i>	60
	Annexe 1. Recommandations et sous parties des recommandations non étudiées et leurs justifications	60
	Annexe 1. Recommandations et sous parties des recommandations non étudiées et leurs justifications (suite)	61
	Annexe 2 : Traumatisme Thoracique : protocole de prise en charge	62

Résumé

Contexte : Le traumatisme thoracique représente 20 à 25% de l'ensemble des traumatismes à travers le monde, il constitue la troisième cause de mortalité du polytraumatisé en étant impliqué dans environ 25% des décès. Dans ce contexte, la SFAR a publié en 2015 des recommandations formalisées d'experts sur la prise en charge des 48 premières heures du traumatisme thoracique. L'objectif de ce travail était de réaliser une étude des pratiques professionnelles au Déchocage Chirurgical et de Soins Intensifs du CHU de Lille sous la forme d'un audit clinique ciblé. Le but principal était de mesurer l'adhésion aux recommandations et d'étudier son impact sur le devenir des patients.

Méthodes : Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective et monocentrique, réalisée entre janvier 2017 et décembre 2018. Étaient inclus les patients adultes traumatisés thoraciques qui présentaient un AIS thorax ≥ 3 . Les pratiques observées étaient comparées aux pratiques attendues, selon un référentiel créé sur la base des recommandations formalisées d'experts de la SFAR publiées en 2015 s'intitulant « Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures ». Les différents niveaux de maturité décrits par la HAS étaient utilisés pour qualifier les pratiques. La corrélation entre la conformité aux recommandations et la durée de séjour hospitalier, la durée de séjour en réanimation et la mortalité à 28 jours était étudiée.

Résultats : Au total, 350 dossiers ont été audités. L'adhésion globale était de $53 \pm 16\%$ de recommandations suivies par patient. Parmi les 32 critères étudiés, 12 présentaient un fonctionnement maîtrisé ou optimisé ($>80\%$ de conformité), 10 un fonctionnement défini (entre 45 et 80% de conformité), et 10 un fonctionnement de

base (<45% de conformité). Après ajustement sur la gravité (score ISS), la conformité aux recommandations était statistiquement associée à une durée de séjour plus courte en réanimation ($p=0,02$) et à une moindre mortalité à 28 jours (*odds ratio* [OR] pour une augmentation de 10% de recommandations suivies : 0,53 (IC95%, 0,4-0,7) ; $p<0,001$).

Conclusion : Cette étude a mis en évidence que, dans notre centre, 20 critères avaient un fonctionnement non maîtrisé, pouvant bénéficier d'améliorations après mise en place d'un protocole spécifique. L'adhésion aux recommandations était directement liée à une réduction de la durée de séjour en réanimation et de la mortalité à 28 jours.

Introduction

Le traumatisme thoracique (TT) représente 20 à 25% de l'ensemble des traumatismes à travers le monde, il constitue la troisième cause de mortalité du polytraumatisé en étant impliqué dans environ 25% des décès (1). Ses principales étiologies sont les traumatismes à haute cinétique constitués des accidents de la voie publique (AVP) et des chutes. On distingue les traumatismes fermés et les traumatismes pénétrants du thorax. Il n'existe pas de corrélation stricte entre les lésions pariétales et les lésions intra-thoraciques, ce qui peut participer à la sous-estimation initiale de la gravité du patient (2). La défaillance respiratoire aiguë, qui peut exister d'emblée ou survenir après 48 à 72h d'évolution, peut rapidement mettre en jeu le pronostic vital ou aggraver les lésions associées (3). Les lésions thoraciques les plus fréquemment retrouvées sont les fractures de côtes, les pneumo/hémothorax et les contusions pulmonaires (4). Les mécanismes physiopathologiques participant à la défaillance respiratoire sont multiples, ils sont liés aux atteintes directes de la paroi thoracique et aux épanchements pleuraux, et à la présence de lésions responsables de shunt intra-pulmonaire comme les atélectasies. Les contusions pulmonaires, présentes pour 30 à 50% des traumatisés thoraciques, sont fréquemment responsables d'hypoxémie (5). Elles participent à l'amplification de la réponse inflammatoire locorégionale et systémique, et constituent un facteur de risque indépendant de survenue de pneumopathie et de syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) (6-10). Le traumatisme thoracique est associé dans 10 à 25% des cas à la survenue de SDRA, qui majore la morbi-mortalité indépendamment de la gravité du traumatisme sous-jacent (11,12). La défaillance respiratoire représente également un élément précurseur essentiel dans la survenue d'un syndrome de défaillance multiviscérale

(SDMV) (13). En cas de lésion cardiaque ou par atteinte des gros vaisseaux thoraciques, le traumatisme thoracique peut se traduire par une instabilité hémodynamique majeure associée le plus souvent à un choc hémorragique.

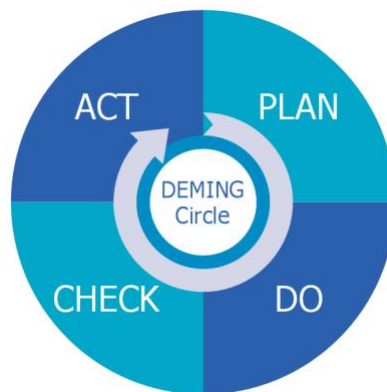
La gestion du patient traumatisé thoracique demeure une problématique complexe, du fait d'une hétérogénéité dans sa présentation clinique et dans sa gravité, ainsi qu'à son association possible à d'autres lésions sévères dans le cadre d'un polytraumatisme. Dans ce contexte, la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) a publié en 2015 des recommandations formalisées d'experts sur la prise en charge des 48 premières heures du traumatisme thoracique (14). Cette société savante encourage les hôpitaux à développer des protocoles issus de ces recommandations et à évaluer les pratiques professionnelles.

Le but de cette étude était de réaliser une évaluation des pratiques professionnelles sous la forme d'un audit clinique ciblé au sein du service du Déchocage Chirurgical et des Soins Intensifs du Centre Hospitalier Universitaire de Lille, qui est le centre d'accueil de référence des traumatisés graves du Nord, référencé comme trauma center de niveau 1. L'objectif principal était de mesurer les écarts entre notre pratique clinique et le référentiel concernant la prise en charge des 48 premières heures du traumatisme thoracique. La maturité de prise en charge, c'est-à-dire la capacité du service à maîtriser les risques et à atteindre les objectifs décrits dans une thématique définie par nos sociétés savantes, était mesurée. Les objectifs secondaires s'intéressaient à l'impact du suivi des recommandations sur le devenir des patients.

Matériels et méthodes

Le but principal d'un audit clinique ciblé (ACC) selon la Haute Autorité de Santé est de mesurer les écarts entre la pratique observée et la pratique attendue à l'aide de critères déterminés selon des recommandations de sociétés savantes traduites dans un référentiel d'évaluation.

L'ACC repose sur le modèle de Deming, encore appelé roue de la qualité, comprenant 4 étapes distinctes qui se succèdent indéfiniment : Planifier, Faire, Analyser, Améliorer (en anglais Plan, Do, Check et Act, d'où le terme PDCA). Ce modèle est l'un des piliers des démarches qualité, c'est l'élément de base de l'amélioration continue.



Ainsi, chaque étape se définit de la manière suivante :

- Planifier : l'objectif étant de choisir un thème de l'audit et de rédiger la démarche d'évaluation (grille d'évaluation selon un référentiel).
- Faire : c'est l'étape de mesure de la pratique selon le référentiel (étude rétrospective ou prospective des dossiers médicaux).
- Analyser : c'est l'étape des résultats et la constatation des écarts de pratique.
- Améliorer : c'est l'étape d'amélioration des pratiques pour réduire les écarts observés.

1. Type d'étude

Cet audit clinique ciblé est une étude rétrospective, monocentrique, observationnelle et non interventionnelle, réalisée sur une période de 2 ans s'étendant de janvier 2017 à décembre 2018.

2. La préparation

2.1 Référentiel

Le référentiel utilisé a été : « Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures ». Ce document coordonné par la SFAR conjointement avec la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) a été publié initialement en 2015 (14). Il est composé de 60 recommandations formalisées d'experts rassemblées autour de 7 problématiques bien définies concernant la prise en charge préhospitalière et intrahospitalière des patients traumatisés thoraciques durant les 48 premières heures. Son élaboration a été multidisciplinaire : anesthésistes-réanimateurs, médecins urgentistes, chirurgiens thoraciques, chirurgiens cardiaques, chirurgiens vasculaires, radiologues interventionnels.

2.2 Traduction et adaptation des recommandations

Un premier travail était de traduire ces recommandations afin de définir précisément dans notre étude les critères permettant de juger de l'adéquation entre nos pratiques et celles attendues dans les recommandations. Nous avons déterminé les critères permettant de classer les prises en charge comme conforme ou non conforme. Le référentiel ainsi réalisé se présentait sous la forme d'une grille d'évaluation avec des

libellés clairs et explicites d'application ou non de la recommandation, et comprenait des situations où la réponse serait « non applicable » (Tableau 1). La retranscription des recommandations en critères évaluable était réalisée par le travail conjoint de médecins anesthésistes-réanimateurs possédant une expertise particulière dans la gestion du patient traumatisé. Chaque critère ainsi défini était formulé de manière à ce que les réponses possibles soient de type binaire « oui / non » ou « non applicable » lorsque la recommandation ne s'appliquait pas au patient étudié. Il nous a ainsi été permis de classer chaque recommandation comme appliquée, non appliquée ou non applicable. Les données non consignées étaient considérées comme non réalisées ou recherchées par le praticien donc jugées comme non conformes. Les données non retrouvées étaient considérées comme données manquantes.

Les différents critères sont classés par catégories thématiques, respectant l'organisation rédactionnelle des recommandations publiées la SFAR/SFMU.

Les catégories thématiques sont les suivantes :

- Critères de gravité et orientation des TT
- Stratégie diagnostique en pré- et intra-hospitalier
- Indications et modalités du support ventilatoire
- Stratégies analgésiques
- Indications et modalités du drainage pleural
- Indications chirurgicales et de radiologie interventionnelle pour le TT fermé
- Spécificités médicales et chirurgicales pour le TT pénétrant

Certaines recommandations ont été groupées et d'autres ont été subdivisées en plusieurs sous-parties afin de permettre leur évaluation en pratique clinique. Les recommandations qui n'ont pas été étudiées sont explicitées en Annexe 1.

Tableau 1 - Grille référentielle d'évaluation explicative pour chaque critère, présentée par thématique

I-CRITÈRES DE GRAVITÉ ET ORIENTATION			
Recommandation	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
1C : <u>Avis spécialisé</u> si au moins 1 critère de gravité parmi : fractures ≥ 3 côtes, âge >65 ans, instabilité hémodynamique et/ou respiratoire	*si avis spécialisé dans le dossier chez le patient avec critère de gravité	*si absence d'avis spécialisé dans le dossier chez le patient avec critère de gravité	*aucun critère de gravité

II. STRATEGIE DIAGNOSTIQUE

Recommandation	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
2A-1 : En préhospitalier, tout patient en instabilité hémodynamique et/ou respiratoire doit bénéficier d'une <u>FAST échographie</u>	* si FAST en préhospitalier dans le dossier SMUR et instabilité hémodynamique et/ou respiratoire	*si absence de FAST en préhospitalier dans le dossier SMUR et instabilité hémodynamique et/ou respiratoire	*si absence d'instabilité hémodynamique et/ou respiratoire
2A-2 : Au Déchocage, tout patient en instabilité hémodynamique et/ou respiratoire doit bénéficier d'une <u>FAST échographie et d'une radiographie de thorax</u> en première intention	*si FAST + radiographie de thorax réalisées avant le bodyscan	*si absence de FAST et/ou absence de radiographie de thorax *si bodyscan réalisé avant la radiographie de thorax	*si absence d'instabilité hémodynamique et/ou respiratoire
2B : Tout patient stable ou stabilisé doit bénéficier d'un <u>scanner thoracique injecté</u> intégré dans le bodyscan ou isolé si suspicion de lésion thoracique	*si scanner thoracique injecté intégré dans le bodyscan ou isolé	*si scanner thoracique non injecté *si absence de scanner thoracique	*si instabilité hémodynamique et/ou respiratoire persistante malgré la réanimation

III-SUPPORT VENTILATOIRE

Recommandation	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
3A-1 : Tout patient hypoxémique ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$) doit bénéficier d'une <u>Ventilation non invasive (VNI)</u> , après réalisation du scanner et drainage d'un pneumothorax si indiqué, en l'absence de contre-indications	* si VNI instaurée dans les 48 heures chez patient hypoxémique	*si absence de VNI dans les 48 heures chez patient hypoxémique en ventilation spontanée sans contre-indications	*si absence d'hypoxémie *si contre-indications à la VNI : pneumothorax non drainé avec indication de drainage, traumatisme facial, instabilité hémodynamique, troubles de conscience, indication d'intubation en urgence *si VM préhospitalière
3A-2 : <u>Ventilation mécanique (VM) si échec de la VNI</u> définie par une absence d'amélioration clinique ou gazométrique à H1	* si VM instaurée dans les 2 heures après instauration de VNI et aggravation clinique et/ou aggravation du rapport $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	*si absence de contrôle gazométrique à H1 *si maintien de la VNI après H1 sans amélioration clinique et/ou aggravation du rapport $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	*si absence de VNI *si VM préhospitalière
3B-1 : <u>Ventilation mécanique protectrice</u> avec volume courant (VT) réglé entre 6-8mL/kg/PIT et $\text{Pplat} < 30\text{cmH}_2\text{O}$	*si VT réglé entre 6-8mL/kg/PIT et $\text{Pplat} < 30\text{cmH}_2\text{O}$	*si VT > 8 ou < 6 mL/kg/PIT *si $\text{Pplat} > 30\text{cmH}_2\text{O}$ sur au moins 2 relevés *si absence de relevés de Pplat	*si absence de VM
3B-2 : La <u>PEP</u> doit être $\geq 5\text{cmH}_2\text{O}$	*si $\text{PEP} \geq 5\text{cmH}_2\text{O}$	*si $\text{PEP} < 5\text{cmH}_2\text{O}$ pendant au moins 6h consécutives dans les 48 premières heures	*si absence de VM

IV-STRATÉGIES ANALGÉSIQUES

Recommandation	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
4A-1 : Évaluation de la douleur par <u>échelle numérique (EN) en préhospitalier</u> : -au repos -à la toux et/ou inspiration profonde	*si au moins 1 valeur d'EN dans dossier SMUR : -au repos -à la toux et/ou inspiration profonde	*si absence de relevé d'EN dans dossier SMUR	*si VM préhospitalière
4A-2 : <u>Titration de morphine</u> si douleur en préhospitalier	*si utilisation de morphine en 1 ^{ère} intention	*si utilisation autre antalgique en 1 ^{ère} intention	*si VM préhospitalière
4A-3 : <u>Utilisation de kétamine</u> après titration morphinique bien conduite pour la mobilisation en préhospitalier	*si utilisation de kétamine après 1 ^{ère} titration de morphine	*si absence de kétamine après 1 ^{ère} titration morphine	*si VM préhospitalière
4B-1 : Évaluation de la douleur par <u>échelle numérique (EN) en intrahospitalier</u> : -au repos -à la toux et/ou inspiration profonde	*si au moins 1 valeur d'EN dans dossier : -au repos -à la toux et/ou inspiration profonde	*si absence d'EN dans le dossier : -au repos -à la toux et/ou inspiration profonde	*si VM préhospitalière
4B-2 : <u>ALR</u> réalisée chez tout patient à risque ou si douleur non contrôlée à H12 (EN≥4)	*si ALR réalisée dans les 12h chez le patient à risque	*si absence d'ALR dans les 12h chez le patient à risque *si absence d'ALR et EN≥4 à H12	*si contre-indication à l'ALR *si VM préhospitalière
4B-3 : <u>Analgesie multimodale</u> avec utilisation de morphine ; ne pas associer PCA morphine et APD	*si utilisation de morphine et au moins 1 autre antalgique non morphinique	*si absence de prescription de morphine *si co-prescription PCA morphine et APD	*si VM préhospitalière

V-DRAINAGE PLEURAL

Recommandation	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
5A : <u>Décompression pleurale en urgence</u> chez tout patient en instabilité hémodynamique et/ou respiratoire avec suspicion de tamponnade gazeuse (Thoracostomie axillaire si arrêt cardiaque et/ou échec exsufflation)	* si réalisation décompression pleurale chez le patient en instabilité hémodynamique et/ou respiratoire avec suspicion de tamponnade gazeuse	*si absence de décompression pleurale chez le patient en instabilité hémodynamique et/ou respiratoire avec suspicion de tamponnade gazeuse *décompression pleurale en urgence ou thoracostomie axillaire en l'absence d'indication	*si absence d'instabilité hémodynamique et/ou respiratoire * si instabilité hémodynamique et/ou respiratoire sans suspicion de tamponnade gazeuse
5B-1 : <u>Drainage pleural sans délai</u> si épanchement responsable d'instabilité hémodynamique et/ou respiratoire ou si pneumothorax complet	* si drainage pleural réalisé avant H1 après admission au Déchocage	* si drainage pleural non réalisé ou si réalisé après H1 et instabilité hémodynamique et/ou respiratoire et/ou pneumothorax complet	*si absence d'indication de drainage pleural
5B-2 : <u>Radiographie thoracique de contrôle</u> et surveillance simple si pneumothorax minime unilatéral sans retentissement clinique	*si radiographie thoracique de contrôle réalisée dans les 24h après admission au Déchocage	*si absence de radiographie de contrôle et pneumothorax minime unilatéral sans retentissement clinique	*si absence de pneumothorax
5C-1 : Drainage pleural réalisé par <u>voie axillaire au 4ème ou 5ème EIC sur la ligne axillaire moyenne</u>	*si drainage pleural réalisé par voie axillaire selon repères décrits	*si drainage pleural réalisé par voie antérieure *si repères radiographiques très éloignés des repères décrits	*si absence d'indication de drainage pleural
5C-2 : Utilisation de <u>drain de 10 à 24 Fr pour les pneumothorax isolés, drain de 28 à 36 Fr pour les hémothorax</u>	*si conformité du drain utilisé	*si non-conformité du drain utilisé	*si absence d'indication de drainage pleural
5C-3 : <u>Ne pas recourir à une antibioprophylaxie</u> avant le drainage pleural du TT fermé	*si pas d'antibioprophylaxie avant drainage pleural pour le TT fermé	*si antibioprophylaxie avant drainage pleural pour le TT fermé	*si absence d'indication de drainage pleural *si antibioprophylaxie pour autre cause

VI-CHIRURGIE ET RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

Recommandation	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
6A-1 : <u>Traitement endovasculaire</u> des lésions traumatiques de l'isthme aortique en 1ère intention	*si traitement endovasculaire en 1ère intention pour les lésions traumatiques de l'isthme aortique	*si absence de traitement endovasculaire en 1ère intention pour les lésions traumatiques de l'isthme aortique	*si absence de lésion traumatique de l'isthme aortique *si CI à traitement endovasculaire
6A-2 : <u>Traitement endovasculaire</u> des lésions traumatiques axillaires ou sous-clavières	* si traitement endovasculaire en 1ère intention pour les lésions traumatiques axillaires ou sous-clavières	* si absence de traitement endovasculaire en 1ère intention pour les lésions traumatiques axillaires ou sous-clavières	*si absence de lésion traumatique axillaire ou sous-clavière *si CI à traitement endovasculaire
6B-1 : <u>Ne pas réaliser de thoracotomie de ressuscitation :</u> -en préhospitalier pour le TT fermé -en intrahospitalier si la durée de réanimation dépasse 10 minutes ou si asystolie initiale en l'absence de tamponnade	*si non réalisation de thoracotomie de ressuscitation et arrêt cardiaque pré ou intrahospitalier après 10 minutes de réanimation/asystolie pour le TT fermé	*si thoracotomie de ressuscitation réalisée et non indiquée	*si absence d'arrêt cardiaque pré ou intrahospitalier
6B-2 : <u>Thoracotomie d'hémostase</u> si instabilité hémodynamique avec saignement actif dans le drain thoracique, ou si stabilité hémodynamique avec un débit > 1500mL d'emblée ou si poursuite débit >200mL/h pendant 3h	*si thoracotomie d'hémostase réalisée et indiquée	*si absence de thoracotomie d'hémostase malgré indication	*si absence de drainage pleural *si drainage pleural et stabilité hémodynamique avec débit <1500mL d'emblée et poursuite débit <200mL/h pendant 3h
6B-3 : <u>Thoracoscopie chirurgicale</u> si hémothorax résiduel malgré premier drainage pleural	*si thoracoscopie chirurgicale réalisée devant un hémothorax résiduel ou une récurrence d'hémothorax	*si deuxième drainage pleural devant un hémothorax résiduel ou une récurrence d'hémothorax	*si absence de drainage pleural *si absence d'hémothorax résiduel ou de récurrence d'hémothorax
6B-4 : <u>Ostéosynthèse costale</u> si volet thoracique associé à un échec de sevrage de la ventilation mécanique à 36h	*si ostéosynthèse costale réalisée dans les 48h chez un patient sous ventilation mécanique avec volet costal	*si absence d'ostéosynthèse costale ou si réalisée après 48h chez un patient avec volet costal toujours sous ventilation mécanique	*si absence de volet costal associé à la ventilation mécanique

VII-TRAUMATISME THORACIQUE PÉNÉTRANT

Recommandation	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
7A : <u>Orientation vers Déchocage Chirurgical du CHU de Lille</u> si traumatisme thoracique pénétrant avec instabilité hémodynamique et/ou respiratoire ou stabilisé, ou plaie de l'aire cardiaque ; ou secondairement si stable avec lésions intrathoraciques	*si orientation première vers le Déchocage Chirurgical du CHU de Lille *si orientation secondaire vers le Déchocage Chirurgical du CHU de Lille pour patient stable avec lésions intrathoraciques	*si transfert secondaire (hors patient non transportable) malgré présence d'une instabilité hémodynamique et/ou respiratoire ou stabilisé, ou plaie de l'aire cardiaque	*si absence de traumatisme pénétrant
7B : <u>Thoracotomie de ressuscitation</u> si arrêt cardiaque et instabilité hémodynamique majeure réfractaire après élimination d'un pneumothorax compressif, dans les 15 minutes après constatation d'un arrêt cardiaque	* si thoracotomie de ressuscitation réalisée dans les 15 minutes	*si thoracotomie de ressuscitation réalisée et non indiquée	*si absence de traumatisme pénétrant *si absence d'arrêt cardiaque pré ou intrahospitalier
7C : <u>En cas de plaie de l'aire cardiaque</u>, réalisation d'un abord chirurgical du thorax en urgence si instabilité hémodynamique, et/ou épanchement péricardique compressif, et/ou hémothorax ; surveillance simple en milieu spécialisé si absence	*si abord chirurgical du thorax dans les 6h et indication *si surveillance en milieu spécialisé en l'absence d'indication chirurgie	*si absence d'abord chirurgical dans les 6h en cas d'instabilité hémodynamique et/ou épanchement péricardique et/ou hémothorax *si absence de surveillance en cas de non-indication chirurgicale	*si absence de traumatisme pénétrant *si absence de plaie de l'aire cardiaque
7D : <u>Antibioprophylaxie</u> si traumatisme thoracique pénétrant	*si antibioprophylaxie pour un TT pénétrant	*si absence d'antibioprophylaxie pour un TT pénétrant	*si absence de traumatisme pénétrant

3. Patients

3.1 Recrutement des patients

Tous les patients traumatisés ayant été hospitalisés durant la période s'étendant de janvier 2017 à décembre 2018 dans le service du Déchocage Chirurgical et de Soins Intensifs du CHU de Lille dans les 24 heures suivant le traumatisme étaient éligibles. Le recensement des patients s'est appuyé sur les critères diagnostiques de la classification CIM-10 suivants :

- S21 : plaies ouvertes du thorax
- S22 : fractures du sternum, fractures de côtes, volet costal, fractures d'autres parties du thorax
- S25 : lésions traumatiques des vaisseaux thoraciques
- S26 : lésions traumatiques du cœur, hémopéricarde
- S27 : pneumothorax traumatique, hémothorax traumatique, hémopneumothorax traumatique, autres lésions traumatiques du poumon, lésions traumatiques des bronches, de la trachée et de la plèvre, lésions traumatiques d'organes intra-thoraciques
- S28 : écrasement du thorax, amputation traumatique d'une partie du thorax
- S29 : autres lésions traumatiques du thorax
- T07 : lésions traumatiques multiples

3.2 Sélection des patients

Les dossiers médicaux (dossiers papiers, logiciels Resurgences®, Sillage®, ICCA®, PACS®) de tous les patients étaient analysés et les critères suivants recherchés. La population de l'étude était constituée de patients adultes ayant présenté un

traumatisme thoracique sévère défini par un *Abbreviated Injury Scale* (AIS) thorax supérieur ou égal à 3.

a) Critères d'inclusion

- Patient victime d'un traumatisme
- Admis en orientation primaire ou secondaire dans le service du Déchocage Chirurgical du CHU de Lille dans les 24 heures après le traumatisme
- Âgé de plus de 15 ans et 3 mois (correspondant au critère d'hospitalisation dans un service adulte)
- Présentant un AIS thorax supérieur ou égal à 3

b) Critères d'exclusion

- Patient non-victime d'un traumatisme
- Âgé de moins de 15 ans et 3 mois
- Délai entre le traumatisme et l'admission supérieur à 24 heures
- Présentant un AIS thorax inférieur à 3
- Dossier médical manquant

3.3 Recueil de données

Le recueil des données s'effectuait par lecture rétrospective du dossier médical « papier », du dossier SMUR, du dossier informatisé des urgences (Resurgences®), du dossier informatisé des services de réanimation (ICCA®), du logiciel d'anesthésie

(Diane®) et du dossier patient informatisé (Sillage®) incluant les imageries (PACS®) et les résultats de biologie (CIRUS®).

a) Critères étudiés

Démographiques :

- Le sexe
- L'âge au moment du traumatisme
- L'IMC
- Les antécédents de pathologies cardiopulmonaires (coronaropathie, insuffisance cardiaque, BPCO, insuffisance respiratoire)
- Les traitements anticoagulants et antiplaquettaires, les troubles de la coagulation congénitaux ou acquis

Traumatisme :

- L'étiologie : AVP, chute, écrasement, rixe, plaie par arme blanche, plaie par balle
- La cinétique : haute ou faible
- Le caractère pénétrant ou non

Examen clinique initial :

- Le score de Glasgow
- Le score MGAP
- Le Shock Index
- La détresse respiratoire aiguë à l'admission définie par une hypoxémie avec $SpO_2 < 90\%$ en air ambiant ou $< 95\%$ malgré une oxygénothérapie associée ou non à une $FR > 25/min$

-L'instabilité hémodynamique à l'admission définie par une PAS<110mmHg ou une chute de PAS>30%

-L'existence d'un arrêt cardiaque en pré-hospitalier

Lésions :

-L'identification des différentes lésions traumatiques à partir du compte rendu du scanner réalisé à l'admission, classification selon le score *Abbreviated Injury Scale* (AIS) permettant le calcul de l'*Injury Severity Score* (ISS)

Imagerie :

-Le descriptif des lésions thoraciques sur le scanner réalisé à l'admission : fractures de côtes et volet costal, contusions pulmonaires, pneumothorax, hémithorax, hémopneumothorax, fracture du rachis thoracique, fracture du sternum, épanchement péricardique, plaie et luxation cardiaque, contusion myocardique, rupture de l'isthme aortique, lésion vasculaire autre, plaie de trachée, rupture/hernie diaphragmatique, embolie pulmonaire.

-La réalisation d'une FAST échographie, d'une radiographie de thorax à l'admission

Biologie :

-La réalisation d'un gaz du sang artériel à l'admission : rapport PaO₂/FiO₂, lactates

-La réalisation d'un contrôle gazométrique dans les 24 heures et son délai de réalisation

La prise en charge générale sur les 48 premières heures :

-La prise d'un avis spécialisé (chirurgie thoracique/cardiaque/vasculaire)

- La chirurgie urgente (réalisée dans les 6 heures après admission)
- L'antibioprophylaxie
- Le remplissage vasculaire dans les 24 heures (total des perfusions de cristalloïdes et colloïdes)
- La transfusion massive dans les 24 heures (définie par la transfusion d'au moins 10 CGR par 24 heures).
- La radiographie de thorax de contrôle, son délai de réalisation

Ventilation :

- La ventilation mécanique préhospitalière
- La ventilation non invasive (VNI) dans les 48 heures après l'admission, l'existence de contre-indications à la VNI
- La ventilation mécanique intra-hospitalière (hors ventilation mécanique pour chirurgie)
- La PEP moyenne à H6, H12, H24, H48
- La FiO₂ moyenne à H6, H12, H24, H48
- Le volume courant (VT) en ml/kg de poids idéal théorique (PIT) dans les 48 premières heures
- La pression de plateau (Pplat) moyenne dans les 48 premières heures

Analésie :

- L'anesthésie loco-régionale (ALR) et le type d'ALR : analésie péridurale, bloc para-vertébral, bloc serratus
- Le délai de réalisation de l'ALR, l'existence de contre-indications à l'ALR
- La prescription d'une PCA de morphine
- Les antalgiques prescrits dans les 48 premières heures

-L'EN maximale dans les 12 premières heures

Drainage thoracique :

-La réalisation d'un drainage thoracique, le délai de drainage

Prise en charge chirurgicale :

-La réalisation d'une thoracoscopie d'hémostase et diagnostique, son délai de réalisation

-La réalisation d'un traitement endovasculaire ou chirurgical des lésions vasculaires, son délai de réalisation

-La réalisation d'une thoracotomie, son délai de réalisation

-La réalisation d'une ostéosynthèse costale, son délai de réalisation

Suivi des patients :

-Les complications : réintubation, atélectasie symptomatique (documentée dans le dossier et ayant nécessité une fibroscopie bronchique/posturage ou ayant entraînée une hypoxémie), pneumopathie (définie par une image de foyer radiologique associée à une fièvre et/ou des sécrétions purulentes et/ou des leucocytes <4000 G/L ou >12000 G/L), syndrome de détresse respiratoire aiguë (défini selon les critères de Berlin publiés en 2012), syndrome de défaillance multiviscérale (associant une défaillance respiratoire et/ou cardio-circulatoire et/ou rénale et/ou hépatique et/ou hématologique), récurrence d'hémothorax, pyothorax

-La trachéotomie de sevrage ventilatoire

-Le nombre de jours de ventilation mécanique

-La durée de séjour en réanimation

-La durée de séjour hospitalier

-La mortalité à J28

-L'étiologie du décès : mort encéphalique, choc hémorragique, syndrome de défaillance multiviscérale, arrêt cardiaque hypoxique, limitation thérapeutique, autre.

b) Saisie des données

Les différents éléments étaient ensuite reportés dans une grille de données réalisée sur un tableur Excel® pour permettre leur analyse statistique, chaque patient étant anonymisé par le biais d'un numéro attribué par ordre croissant d'inclusion.

4. Déroulement de l'étude

4.1 Objectifs de l'étude

a) Objectif principal

L'objectif principal était de mesurer la maturité de prise en charge, traduisant le niveau de maîtrise atteint par le service. L'évaluation était basée sur 4 niveaux de maturité (en regroupant les niveaux 1 et 2, inspirés de la démarche publiée par la HAS dans le Guide méthodologique à destination des établissements de santé, certification V2014. Ce guide a été validé par le Collège de la HAS en mai 2017. Le score de maturité est défini dans le Tableau II.

NIVEAU 1	FONCTIONNEMENT NON DÉFINI	*Fonctionnement non défini = 0% de recommandations suivies	*La pratique sur la thématique n'est pas établie. Il n'y a pas de conscience des risques. Les risques ne sont pas identifiés.
	FONCTIONNEMENT DE BASE	*Fonctionnement de base < 45% de recommandations suivies	*Le processus n'est pas défini. Il n'y a pas d'objectif(s) établi(s). Faute d'identification formelle, les risques ne sont repérés qu'en fonction de l'intuition.
NIVEAU 2	FONCTIONNEMENT DÉFINI	*Fonctionnement défini = entre 45 et 80% de recommandations suivies	*Le processus est établi, sur la base d'une méthode, en fonction des risques et besoins propres à l'établissement.
NIVEAU 3	FONCTIONNEMENT MAÎTRISÉ	*Fonctionnement maîtrisé entre 80 et 90% de recommandations suivies	*Le processus est établi en fonction de l'évaluation structurée des risques. Les mesures de traitement sont arrêtées. Les ressources et modalités de suivi sont identifiées.
NIVEAU 4	FONCTIONNEMENT OPTIMISÉ	*Fonctionnement optimisé > 90% de recommandations suivies	*L'analyse des risques est intégrée et mise à jour régulièrement. Les résultats servent à ajuster la politique. L'évolution du processus est anticipée.

Tableau II. Niveaux de maturité, adapté à partir du « Guide méthodologique à destination des établissements de santé, certification V2014 », modifié en 4 niveaux en regroupant le niveau 1 et 2

b) Objectifs secondaires

Au travers des objectifs secondaires, était étudié :

La corrélation entre la conformité aux recommandations et les principales variables de suivi, ajustée à la gravité (score ISS) :

- corrélation entre conformité des critères et durée de séjour en réanimation
- corrélation entre conformité des critères et durée de séjour hospitalier
- corrélation entre conformité des critères et mortalité à J28

Recherche des facteurs de risques indépendants de survenue des principales complications du traumatisé thoracique :

- Facteurs de risques indépendants de pneumopathie
- Facteurs de risques indépendants de SDRA
- Facteurs de risques indépendants de mortalité à J28

Étude de l'impact de la ventilation non invasive (VNI) pour prévenir les complications :

- corrélation entre VNI avant 48 heures et ventilation mécanique intra-hospitalière
- corrélation entre VNI avant 48 heures et pneumopathie

Étude de l'impact de l'anesthésie loco-régionale pour prévenir les complications :

- corrélation entre ALR et ventilation mécanique intra-hospitalière
- corrélation entre ALR et pneumopathie

Étude du drainage thoracique :

- corrélation entre calibre des drains et récurrence d'hémothorax

Étude de l'impact de l'ostéosynthèse costale :

- corrélation entre ostéosynthèse costale et nombre de jours de ventilation mécanique
- corrélation entre ostéosynthèse costale et durée de séjour en réanimation
- corrélation entre ostéosynthèse costale et durée de séjour hospitalier

4.2 Analyse statistique et présentation des résultats

Les données qualitatives sont présentées en effectif et en pourcentage. Les données quantitatives sont exprimées par la moyenne et l'écart-type et/ou la médiane et l'intervalle interquartile. La normalité des paramètres numériques est vérifiée graphiquement et par le test du Shapiro-Wilk. La corrélation entre les paramètres quantitatifs et les facteurs de risques étudiés, est calculée, sans et avec ajustement sur l'ISS, par une régression linéaire simple ou multiple. L'association entre les paramètres qualitatifs et chaque facteur de risque étudié, est estimée par une régression logistique, avec et sans ajustement sur l'ISS. Les Odds ratios sont représentés comme des mesures de la taille de l'effet, avec leurs intervalles de confiance à 95%. Pour les analyses de la pneumopathie, du SDRA et de la survie à 28 jours, les facteurs associés avec une p-value inférieure à 0.05 en analyse bi-variée, sont inclus dans un modèle multivarié avec une sélection pas à pas descendante au seuil de sélection de 0.05. Pour les analyses de comparaisons de fréquence entre les paramètres qualitatifs, nous avons utilisé les tests du Khi-deux ou du Fisher exact, et pour les comparaisons des distributions entre deux groupes, nous avons recours au test de Mann-Whitney. Le seuil de significativité retenu est fixé à 5%. L'analyse statistique est réalisée à l'aide du logiciel SAS, version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA) par l'Unité de Biostatistiques du CHU de Lille.

4.3 Modalités éthiques

Ce travail était autorisé par la Commission Nationale de l'Information et des Libertés (CNIL) pour la protection des données informatiques.

Résultats

1. Sélection et caractéristiques des patients

1.1 Diagramme de flux : sélection des dossiers audités

Le diagramme de flux représentant le processus de sélection des patients en accord avec les critères d'inclusion et d'exclusion définis au préalable est présenté en Figure 1.

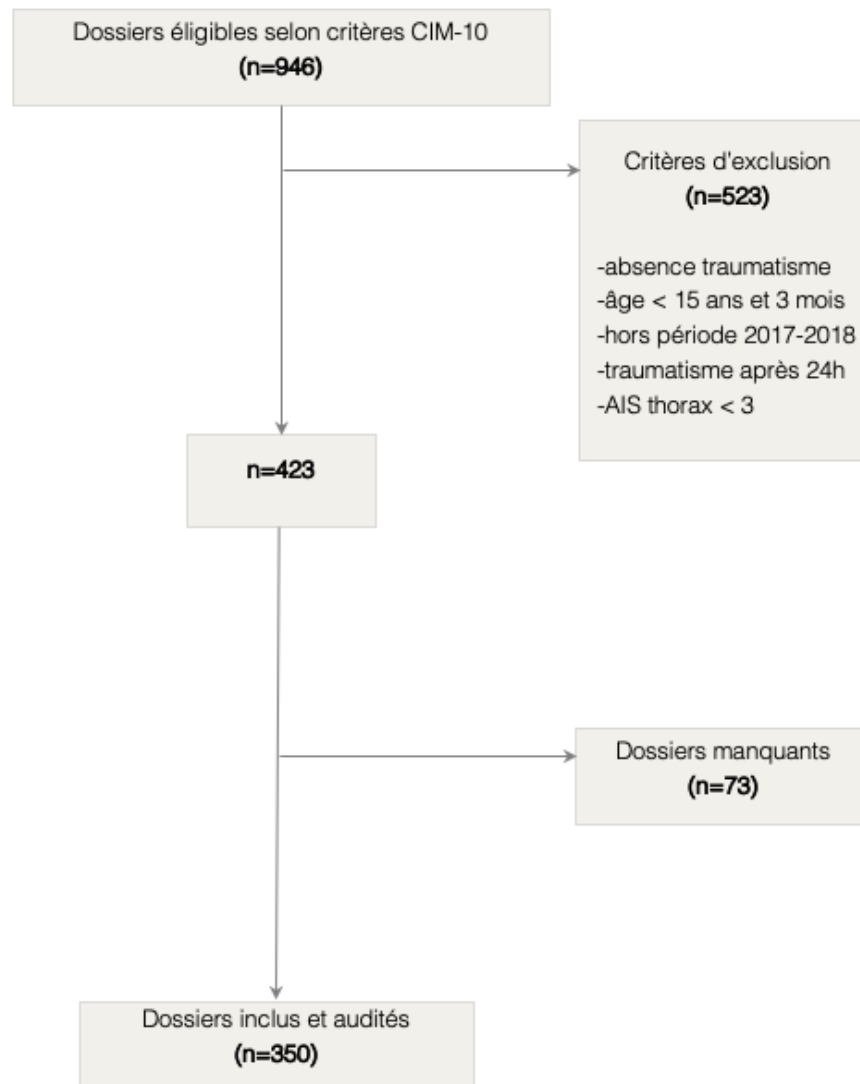


Figure 1. Diagramme de flux : sélection des dossiers audités

1.2 Caractéristiques de la population

Les caractéristiques de la population sont regroupées dans le Tableau III. La population étudiée était constituée de 350 patients adultes traumatisés thoraciques avec un AIS thorax ≥ 3 .

Tableau III. Caractéristiques générales de la population

	n=350
Âge (ans)	44,1 +/-19,9
Sexe masculin, n (%)	288 (82)
IMC	25,2 +/-4,5
Antécédents cardio-pulmonaires, n (%)	57 (16)
Coagulopathie congénitale/acquise, n (%)	44 (12,6)
Type de traumatisme, n (%) :	
Fermé	311 (89)
Pénétrant	39 (11)
Haute cinétique	190 (61)
Étiologie du traumatisme, n (%) :	
AVP VL	92 (26)
AVP deux-roues	82 (23)
AVP piéton	21 (6)
Chutes	102 (29)
Écrasement	9 (3)
Rixe	5 (1)
Plaie par arme blanche	28 (8)
Plaie par balle	11 (3)
MGAP	25 (22-27)
Shock index >1, n (%)	68 (20)
ISS	27 (17-36)
AIS thorax	4 (3-4)
ACR préhospitalier, n (%)	19 (5)
Ventilation mécanique préhospitalière, n (%)	19 (5,4)
À l'admission :	98 (28)
Détresse respiratoire aiguë, n (%)	105 (30)
Instabilité hémodynamique, n (%)	107 (31)
PaO ₂ /FiO ₂	322 +/-144
Lactate	3,2 +/-2,8

Variables exprimées en fréquence n (%), moyenne ($\pm$ écart-type) ou médiane (IQR). IMC, indice de masse corporelle ; AVP, accident de la voie publique ; VL, véhicule léger ; ISS, injury severity score ; AIS, abbreviated injury scale ; ACR, arrêt cardiorespiratoire

La population était uniquement constituée de traumatisés thoraciques sévères, l'AIS thorax médian était à 4 (écart interquartile, 3-4) et 61 patients présentaient des lésions critiques avec un AIS thorax ≥ 5 . Cinquante-sept pourcent de la population (n=200) présentait un polytraumatisme sévère avec un ISS ≥ 25 . Le Shock Index, corrélé à la gravité de l'état de choc et à la mortalité, était positif dans vingt pourcents de cas (n=68). Un traumatisme crânien grave, caractérisé par un Score de Glasgow inférieur ou égal à 8, était présent chez 70 patients, et 80 patients présentaient un AIS crâne ≥ 4 . Une proportion importante de patients étaient intubés dès la phase préhospitalière (n=98, soit 28% de la population globale) pour une détresse neurologique, respiratoire ou hémodynamique.

Le descriptif détaillé des lésions thoraciques présentes sur le scanner réalisé à l'admission se trouve en Tableau IV.

Tableau IV. Descriptif des lésions thoraciques par ordre de fréquence

	n (%)
Fractures de côtes :	270 (77)
Nombre de côtes	5 +/-4
Bilatérales	89 (26)
Volet costal	69 (20)
Contusions pulmonaires	206 (60)
Épanchement pleural :	
Pneumothorax	153 (44)
Hémothorax	49 (14)
Hémopneumothorax	86 (25)
Bilatéral	59 (17)
Compressif	14 (4)
Fracture rachis thoracique	102 (29,5)
Fracture sternale	48 (13,9)
Épanchement péricardique	23 (6,7)
Rupture isthme aortique	15 (4,3)
Rupture/Hernie diaphragmatique	12 (3,5)
Plaie cardiaque	11 (3,2)
Lésion vasculaire autre	11 (3,2)
Contusion myocardique	6 (1,7)
Embolie pulmonaire à l'admission	3 (0,9)
Luxation cardiaque	2 (0,6)
Plaie de trachée	1 (0,3)

Variables exprimées en fréquence n (%) ou moyenne (± écart-type).

Le Tableau V présente le suivi de la population comprenant les principales complications et l'évolution intra-hospitalière.

Tableau V. Suivi de la population

Pneumopathie, n (%)	76 (22)
SDRA, n (%)	50 (14)
SDMV, n (%)	14 (4)
Atélectasie symptomatique, n (%)	28 (8)
Récidive d'hémothorax, n (%)	17 (14)
Embolie Pulmonaire, n (%)	12 (3,4)
Chirurgie cardio-thoracique en urgence, n (%)	32 (9)
Ventilation mécanique intrahospitalière, n (%)	29 (11,2)
Nombre de jours de ventilation mécanique, j	7 +/-19
Trachéotomie de sevrage, n (%)	28 (8)
Durée de séjour hospitalier, j	20 +/-23
Durée de séjour en réanimation, j	14 +/-20
Mortalité à 28j, n (%)	31 (8,9)

Variables exprimées en fréquence n (%) ou moyenne (± écart-type). SDRA, syndrome de détresse respiratoire aiguë ; SDMV, syndrome de défaillance multiviscérale

2. Résultats de l'objectif principal de l'audit : résultats de conformité

Au total, 32 critères étaient analysés au maximum pour chaque patient. La population de patients traumatisés thoraciques étant hétérogène aussi bien en termes de lésions anatomiques qu'en termes de gravité immédiate, tous les critères n'étaient pas applicables pour chaque patient. Les critères se référant à la prise en charge préhospitalière, c'est-à-dire ceux analysés à partir des données provenant du dossier SMUR, présentaient le plus de données manquantes (n=70).

2.1 Analyse descriptive de la population

Les résultats de conformité par thématique et par critère sont groupés dans le Tableau VI. Le taux de conformité aux recommandations était de $53 \pm 16\%$ dans notre population de traumatisés thoraciques sévères.

La recommandation s'intéressant au traitement endovasculaire des lésions traumatiques axillaires et sous-clavières n'était applicable à aucun patient de notre étude, elle n'a donc pas été analysée. Soixante-quinze pourcents des critères étudiés (n=24) n'avaient aucune donnée manquante.

Critères		Effectifs					%
		Conformité (n)			DM	Total	Conformité
		Oui	Non	NA	(n)	(n)	(%)
I-ORIENTATION	Avis spécialisé	178	165	7	0	343	52
II-STRATÉGIE DIAGNOSTIQUE	FAST préhospitalier	20	112	199	19	132	15
	FAST + radiographie thorax intrahospitalier	41	109	200	0	150	27
	Scanner thoracique injecté	316	20	14	0	336	94
III-SUPPORT VENTILATOIRE	VNI	18	18	314	0	36	50
	VM si échec VNI	3	15	332	0	18	17
	Volume courant et Pplat	7	125	218	0	132	5
	PEP	87	44	217	1	132	66
IV-STRATÉGIES ANALGÉSQUES	EN repos préhospitalier	68	114	98	70	182	37
	EN mobilisation préhospitalier	2	180	98	70	182	1
	Morphine préhospitalier	118	15	154	63	133	89
	Kétamine préhospitalier	43	25	217	65	68	63
	EN repos intrahospitalier	179	76	95	0	255	70
	EN mobilisation intrahospitalier	16	239	95	0	255	6
	ALR	67	95	188	0	162	41
	Analgésie multimodale	201	47	102	0	248	81
V-DRAINAGE PLEURAL	Décompression pleurale en urgence	6	22	322	0	28	21
	Drainage pleural sans délai	44	38	268	0	82	54
	Contrôle radiographique pneumothorax	70	18	262	0	88	80
	Voie d'abord drainage	107	15	225	3	122	88
	Calibre drain	74	43	225	8	117	63
	Non indication antibioprophylaxie	55	6	289	0	61	90
VI-CHIRURGIE ET RADIOLOGIE INTERVENTIONNELLE	Traitement endovasculaire isthme aortique	12	2	336	0	14	86
	Thoracotomie de ressuscitation préhospitalière	18	0	332	0	18	100
	Thoracotomie de ressuscitation intrahospitalière	9	0	341	0	9	100
	Thoracotomie d'hémostase	7	6	337	0	13	54
	Thoracoscopie chirurgicale	15	6	329	0	21	71
	Ostéosynthèse volet costal	11	31	308	0	42	26
VII-TRAUMATISME PÉNÉTRANT	Orientation trauma pénétrant	39	0	311	0	39	100
	Thoracotomie de ressuscitation	1	0	349	0	1	100
	Exploration chirurgicale plaie aire cardiaque	9	8	333	0	17	53
	Indication antibioprophylaxie	35	5	310	0	40	88

Tableau VI. Analyse descriptive de la population par thématique et par critère : nombre (n) de conformité (=oui) et de non-conformité (=non), de critères non applicables (=NA), de données manquantes (DM), le total représente le nombre de dossiers où le critère a pu être analysé, puis pourcentage de conformité. Les pourcentages de conformité sont exprimés en code couleur adapté à partir du niveau de recommandation de la HAS.

2.2 Critères de gravité et orientation

Sept patients (2%) sur les 350 étudiés ne présentaient pas de critères de gravité lors du bilan initial définis par les recommandations de la SFAR, à savoir :

- un âge supérieur à 65 ans,
- une pathologie pulmonaire ou cardiovasculaire chronique,
- un trouble de la coagulation congénital ou acquis,
- un traumatisme de haute cinétique,
- un traumatisme pénétrant,
- l'existence de plus de 2 fractures de côtes
- une détresse respiratoire aiguë
- une instabilité hémodynamique

La recommandation concernant la demande d'un avis spécialisé pour les patients présentant des critères de gravité possède un niveau 2 dit de fonctionnement défini (entre 45 et 80%), selon les critères de l'HAS.

2.3 Stratégie diagnostique en pré et intra-hospitalier

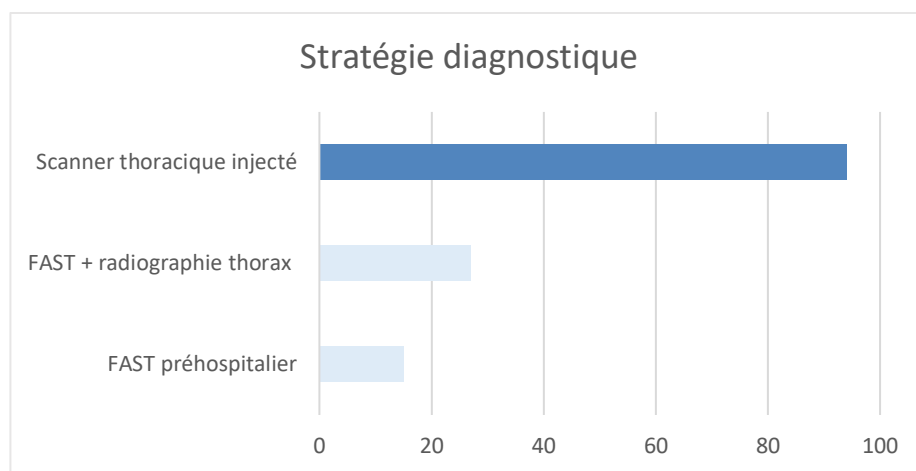


Figure 2. Résultats de conformité en pourcentage de la thématique « stratégie diagnostique »

Concernant les patients présentant une instabilité hémodynamique et/ou respiratoire dès la phase préhospitalière, seulement quinze pour cent d'entre eux bénéficiaient d'une FAST échographie lors de la prise en charge initiale par l'équipe SMUR. A l'arrivée au Déchocage, vingt-sept pourcent des patients instables bénéficiaient en première intention de l'association FAST échographie + radiographie de thorax. Les deux recommandations correspondantes possèdent ainsi un niveau 1 dit de fonctionnement de base (<45%). La FAST échographie était pratiquée chez 193 patients au total. Concernant les patients stables ou stabilisés, quatre-vingt-quatorze pourcents d'entre eux bénéficiaient d'un scanner thoracique avec injection de produit de contraste, réalisé en association avec un bodyscanner ou seul en cas de traumatisme thoracique isolé. La recommandation est classée en niveau 4 dit de fonctionnement optimisé (>90%).

2.4 Support ventilatoire

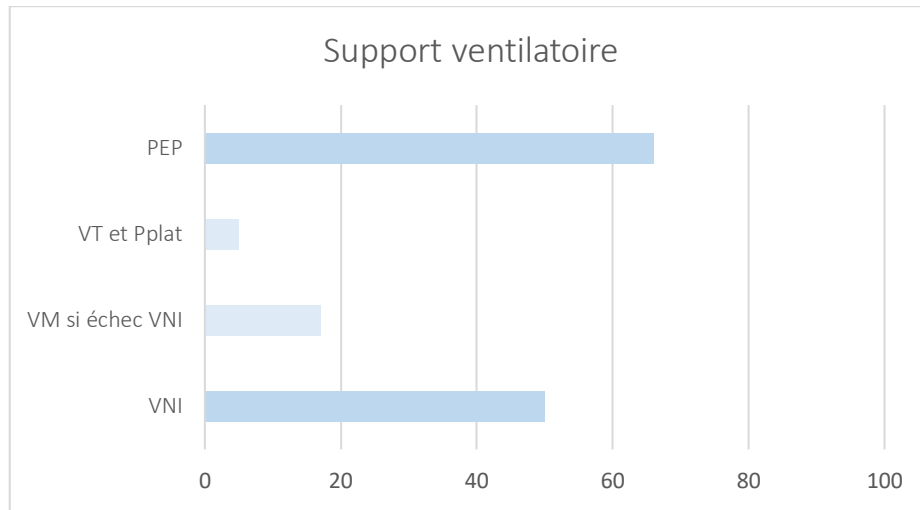


Figure 3. Résultats de conformité en pourcentage de la thématique « support ventilatoire »

Cette thématique de recommandations s'intéresse d'une part aux patients hypoxémiques en ventilation spontanée, définis par un rapport $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ inférieur à 200, et d'autre part aux patients placés sous ventilation invasive mécanique. Concernant les patients hypoxémiques en ventilation spontanée et ne présentant pas de contre-indications à la ventilation non invasive (VNI), seulement cinquante pourcents d'entre eux bénéficiaient d'une VNI. La recommandation possède donc un niveau de fonctionnement défini (niveau 2). Dix-sept pourcents des patients seulement bénéficiaient d'un contrôle gazométrique à une heure de l'instauration de la VNI et/ou demeuraient sous VNI malgré l'absence d'amélioration clinico-gazométrique, la recommandation s'y référant obtient un niveau de fonctionnement de base (niveau 1). Concernant les patients placés sous ventilation invasive mécanique, la recommandation intégrait le concept de « ventilation protectrice » associant le réglage du volume courant (VT) entre 6 et 8ml/kg de poids idéal théorique et le maintien d'une pression de plateau « de sécurité » inférieure à 30cmH₂O. La pression de plateau

(Pplat) n'était pas monitorée pour quatre-vingt-quinze pourcents des patients, la recommandation possède ainsi un niveau de fonctionnement de base (niveau 1). Cependant, le réglage du volume courant était compris entre 6 et 8 ml/kg de poids idéal théorique dans les 48 premières heures pour quatre-vingt-trois pourcents des patients ventilés et le VT moyen était à 6,76 +/-0,79 ml/kg.

Trente-quatre pourcents des patients ventilés mécaniquement (n=44) présentaient des valeurs de PEP inférieures à 5cmH₂O pendant une période d'au moins 6 heures consécutives. La recommandation correspondante possède un niveau de fonctionnement défini (niveau 2).

2.5 Stratégies analgésiques

Il existe une grande variabilité des niveaux de maturité pour les recommandations concernant l'analgésie en fonction des critères étudiés.

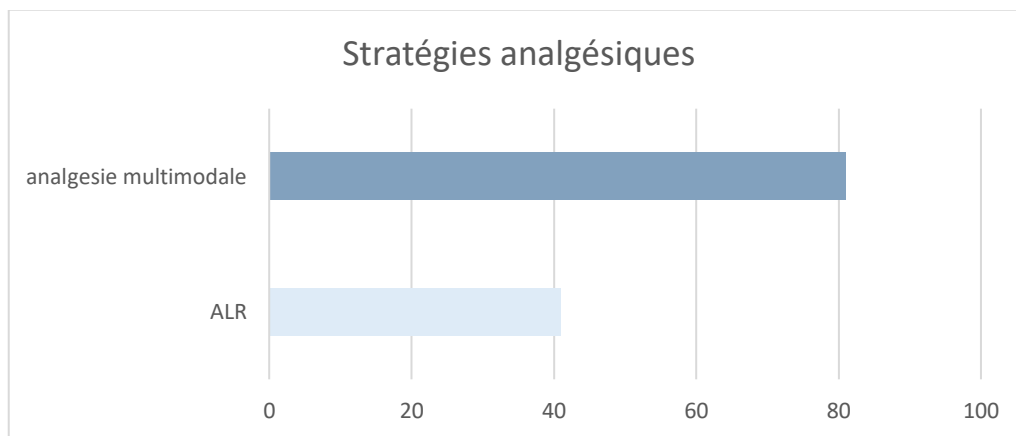


Figure 4. Résultats de conformité en pourcentage de la thématique « stratégies analgésiques »

Concernant la phase préhospitalière, les recommandations s'intéressant à l'évaluation de la douleur par une échelle numérique possèdent un niveau de fonctionnement de

base (niveau 1). La recommandation s'intéressant à l'utilisation de morphine dans la douleur aiguë était suivie à quatre-vingt-neuf pourcents, ce qui correspond à un niveau 3 dit maîtrisé (entre 80 et 90%). L'utilisation de kétamine en cas de titration de morphine insuffisante ou pour la mobilisation du patient était présente dans soixante-trois pourcents des cas. La recommandation correspondante possède un niveau de fonctionnement défini (niveau 2).

Concernant la phase intra-hospitalière, la douleur était évaluée au repos par une échelle numérique (EN) pour soixante-dix pourcents des patients, la recommandation présente donc un fonctionnement défini (niveau 2). Par ailleurs, la douleur n'était évaluée à la toux/mobilisation par une EN pour seulement six pourcents des patients, le critère qui s'y réfère possède niveau un fonctionnement de base (niveau 1).

Au total, 85 patients bénéficiaient d'une analgésie loco-régionale (ALR). Quarante et un pourcent des patients éligibles à une ALR, c'est-à-dire les patients présentant plus de deux fractures de côtes, âgés de plus de 65 ans, ou ceux chez qui la douleur thoracique n'était pas contrôlée, y bénéficiaient dans les 12 premières heures. La recommandation possède ainsi un fonctionnement de base (niveau 1).

L'analgésie était dite multimodale, c'est-à-dire que la prescription comprenait au moins un antalgique morphinique associé à un antalgique non morphinique, pour quatre-vingt-un pourcents des patients. La recommandation possède un niveau 3 dit de fonctionnement maîtrisé. L'utilisation de PCA de morphine (analgésie contrôlée par le patient) était minoritaire car elle concernait seulement 30 patients, et aucun patient n'avait l'association analgésie péridurale + PCA de morphine.

2.6 Drainage pleural

La recommandation s'intéressant à la décompression en urgence présente un niveau de fonctionnement de base (niveau 1). Au total, 125 patients bénéficiaient d'un drainage pleural lors des 48 premières heures de prise en charge. Pour les patients présentant une instabilité hémodynamique et/ou respiratoire associée à un épanchement liquidien ou aérique complet ou non, un drainage pleural était réalisé pour cinquante-quatre pourcents d'entre eux lors de la première heure d'admission au Déchocage. Le critère de drainage sans délai possède donc un niveau de fonctionnement défini (niveau 2). Dans le cas des pneumothorax minimes, unilatéraux et sans retentissement clinique, ceux-ci étaient contrôlés par une nouvelle radiographie de thorax dans les 24 heures dans quatre-vingts pourcents des cas, ce qui correspond à un niveau de fonctionnement maîtrisé (niveau 3). Concernant les modalités de drainage, le critère de voie d'abord possède un fonctionnement maîtrisé (niveau 3), celui concernant le calibre des drains retrouve un mode de fonctionnement défini (niveau 2) et le critère s'intéressant à l'absence d'indication d'une antibioprophylaxie possède un fonctionnement optimisé (niveau 4).

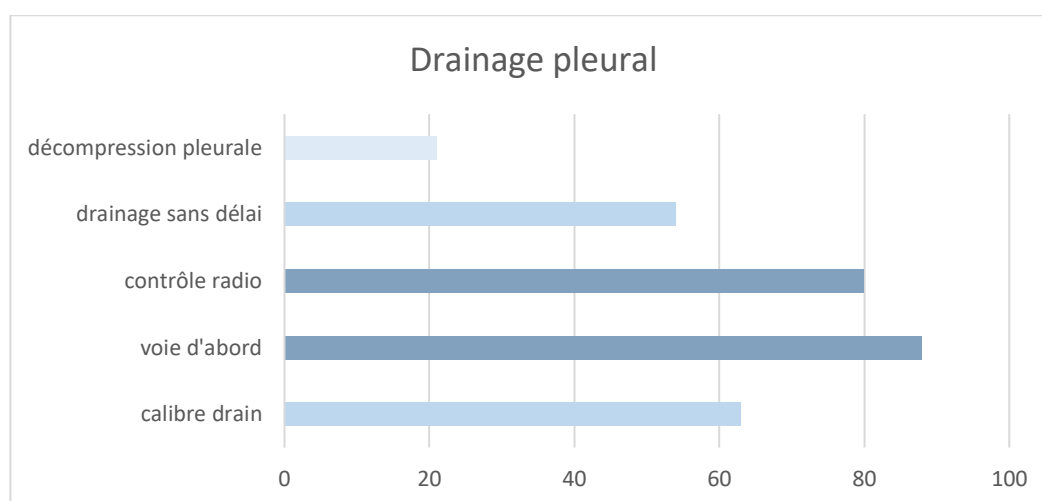


Figure 5. Résultats de conformité en pourcentage de la thématique « drainage pleural »

2.7 Chirurgie et radiologie interventionnelle

Sur le plan vasculaire, 15 patients souffraient d'une rupture traumatique de l'isthme aortique. Un traitement endovasculaire par pose d'une endoprothèse était réalisé chez 12 d'entre eux, un patient était contre indiqué à la pose d'endoprothèse du fait de difficultés techniques prévisibles et seulement deux patients étaient traités par chirurgie ouverte en première intention. La recommandation sur la prise en charge des ruptures traumatiques de l'isthme aortique possède ainsi un niveau 3 dit de fonctionnement maîtrisé. Les deux critères traitant de la non-indication de la thoracotomie de ressuscitation pour traumatisme thoracique fermé étaient suivis dans cent pourcents des cas, définissant un niveau 4 dit optimisé. Concernant les recommandations s'intéressant à la place de la thoracotomie d'hémostase et de la thoracoscopie chirurgicale chez un patient au préalablement drainé, elles possèdent un niveau de fonctionnement défini (niveau 2). Sur le plan ostéo-articulaire, 23 patients présentaient un volet thoracique et bénéficiaient d'une ostéosynthèse costale. La recommandation sur l'ostéosynthèse costale ne s'adressait uniquement aux patients sous ventilation mécanique avec volet costal et comportait une contrainte de délai de réalisation de la chirurgie, elle possède seulement un niveau de fonctionnement de base (niveau 1).

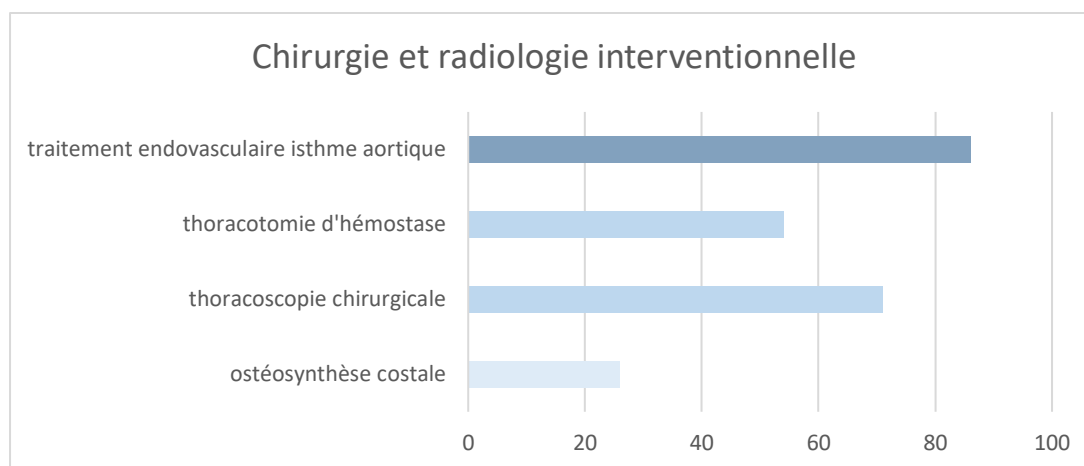


Figure 6. Résultats de conformité en pourcentage de la thématique « chirurgie et radiologie interventionnelle »

2.8 Traumatisme pénétrant

Le critère d'orientation des patients avec un traumatisme thoracique pénétrant était respecté dans cent pourcent des cas (niveau 4 ou fonctionnement optimisé). Dans la population, un patient présentait un arrêt cardio-circulatoire en intra-hospitalier après traumatisme pénétrant et bénéficiait d'une thoracotomie de ressuscitation en urgence absolue. La recommandation associée présente donc un niveau optimisé (niveau 4). Concernant la réalisation d'un abord chirurgical du thorax après plaie de l'aire cardiaque, celle-ci était réalisée dans cinquante-trois pourcents des cas lorsqu'elle était indiquée. Le critère s'y référant possède un niveau de fonctionnement défini (niveau 2). La recommandation traitant de l'indication d'une antibioprophylaxie dans le traumatisme pénétrant présente un niveau de fonctionnement maîtrisé (niveau 3).

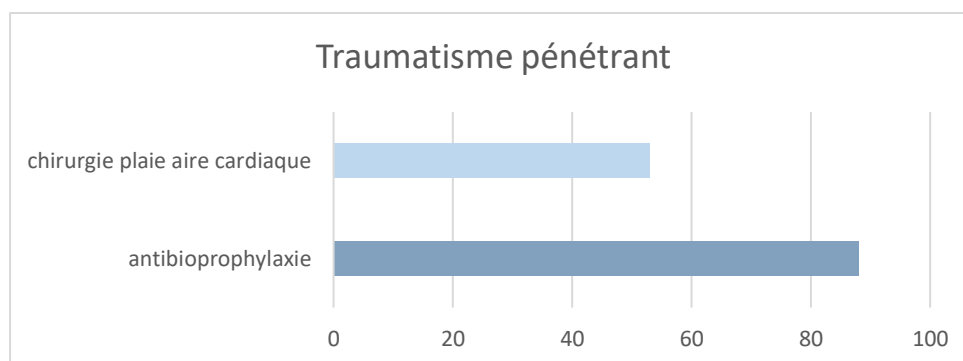


Figure 7. Résultats de conformité en pourcentage de la thématique « traumatisme pénétrant »

3. Résultats des objectifs secondaires de l'audit

3.1 Corrélation entre la conformité aux recommandations et les principales variables de suivi

L'association entre le pourcentage de recommandations suivies par patient (taux de conformité) et les principales variables de suivi est présentée en Tableau VII. La durée de séjour en réanimation était corrélée de façon significative au suivi des recommandations, après ajustement sur l'ISS ($p=0,02$). Dans notre population de traumatisés thoraciques sévères, un taux de conformité supérieur aux recommandations diminuait de façon significative la durée de séjour en réanimation. La conformité aux recommandations n'était pas liée statistiquement à la durée de séjour hospitalier, après ajustement sur l'ISS ($p=0,39$). Pour les patients vivants à J28, le nombre de critères conformes était significativement supérieur par rapport aux patients décédés, après ajustement sur l'ISS (*odds ratio* [OR] pour une augmentation de 10% de recommandations suivies : 0,53 (IC95%, 0,4-0,7) ; $p<0,001$).

Tableau VII. Association entre la conformité aux recommandations et les principales variables de suivi

Variable	Après ajustement sur ISS, p	OR (IC 95%)
Durée de séjour hospitalier	0,38	
Durée de séjour en réanimation	0,02	
Mortalité à J28	<0,001	0,94 (0,91-0,97)

Valeur seuil de $p < 0,05$ retenue comme significative ; OR, odds ratio ; IC, intervalle de confiance ; ISS, injury severity score ;

3.2 Recherche des facteurs de risque des principales complications du traumatisé thoracique

Dans notre population, 76 patients développaient une pneumopathie, parmi lesquels 61 étaient sous ventilation mécanique invasive. Les facteurs de risque de survenue de pneumopathie en analyse multivariée sont représentés en Tableau VIII.

Tableau VIII. Facteurs de risque de pneumopathie en analyse multivariée

Variable	Analyse multivariée p	OR (IC 95%)
ISS	0,02	0,94 (0,89-0,99)
AIS crâne	0,04	1,36 (1,01-1,83)
AIS thorax	0,01	2,38 (1,23-4,61)
Nombre de jours de ventilation mécanique	<0,001	1,1 (1,06-1,15)
Ventilation mécanique préhospitalière	0,049	2,53 (1-6,38)

Valeur seuil de $p < 0,05$ retenue comme significative ; OR, odds ratio ; IC, intervalle de confiance ; ISS, injury severity score ; AIS, abbreviated injury scale

Parmi les 350 patients de notre population, 50 patients présentaient un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA). Les caractéristiques qui différaient de façon statistiquement significative entre les patients ayant présenté ou non un SDRA étaient étudiées en analyse univariée puis elles étaient intégrées dans un modèle d'analyse multivariée. Les facteurs de risque indépendants de survenue de SDRA dans la population étaient ainsi identifiés (Tableau IX).

Tableau IX. Facteurs de risque de SDRA en analyse multivariée

Variable	Analyse multivariée p	OR (IC 95%)
ISS	<0,001	1,1 (1,04-1,11)
AIS crâne	<0,001	1,49 (1,19-1,87)
AIS thorax	<0,001	3,75 (2-7)
PaO ₂ /FiO ₂ à l'admission	<0,001	0,99 (0,98-0,99)
Remplissage vasculaire H24	0,25	1,1 (0,9-1,4)
Transfusion massive	0,44	0,5 (0,09-2,8)
Contusions pulmonaires	0,017	4,25 (1,3-14)

Valeur seuil de $p < 0,05$ retenue comme significative ; OR, odds ratio ; IC, intervalle de confiance ; SDRA, syndrome de détresse respiratoire aiguë ; ISS, injury severity score ; AIS, abbreviated injury scale

Parmi les 350 patients de notre population, 31 patients étaient décédés à J28. Les facteurs de risque de mortalité à J28 identifiés à partir des caractéristiques à l'admission étaient étudiés en analyse univariée puis multivariée (Tableau X).

Tableau X. Facteurs de risque de mortalité à J28 en analyse univariée et multivariée

Variable	Analyse univariée p	Analyse multivariée p	OR (IC 95%)
Âge	0,014		
Antécédents cardio-pulmonaires	0,01		
ISS	<0,001	0,001	1,06 (1,02-1,09)
AIS crâne	<0,001	0,04	1,32 (1,01-1,72)
Lactates à admission	<0,001	0,0015	1,22 (1,08-1,38)
PaO ₂ /FiO ₂ à admission	0,004		
ACR préhospitalier	<0,001		
Ventilation mécanique préhospitalière	<0,001		
Contusions pulmonaires	0,29		

Valeur seuil de $p < 0,05$ retenue comme significative ; OR, odds ratio ; IC, intervalle de confiance ; ISS, injury severity score ; AIS, abbreviated injury scale ; ACR, arrêt cardio-respiratoire

3.3 Étude de l'impact de la Ventilation Non Invasive pour prévenir les complications

Dans notre étude, vingt-sept patients présentaient des contre-indications à la VNI, limitant ainsi son usage alors qu'elle était potentiellement indiquée. Au total, 47 patients bénéficiaient d'une VNI dans les 48 premières heures, qu'ils soient hypoxémiques ou non. En comparaison à une oxygénothérapie conventionnelle, l'utilisation de VNI dans les 48h n'était pas associée de manière significative à une baisse du taux d'intubation, après ajustement sur le rapport PaO₂/FiO₂ à l'admission ($p=0,78$), et après ajustement à l'ISS ($p=0,89$). La VNI débutée dans les 48 premières heures n'était pas associée à une réduction de l'incidence de pneumopathie après ajustement sur l'ISS ($p=0,31$).

3.4 Étude de l'impact de l'analgésie loco-régionale pour prévenir les complications

Le délai moyen de réalisation de l'ALR lorsqu'elle était indiquée était de 16h après l'admission. Dans notre étude, 31 patients présentaient des contre-indications à la réalisation d'une anesthésie loco-régionale, qui comprenaient principalement les troubles de coagulation non corrigés et les fractures rachidiennes instables. Il existait une tendance à la réduction du taux d'intubation chez les patients bénéficiant d'une anesthésie loco-régionale, mais cette association était non significative après ajustement sur l'ISS ($p=0,17$). Concernant les patients en ventilation spontanée bénéficiant d'une ALR, le taux de pneumopathie n'était pas inférieur à ceux n'en bénéficiant pas après ajustement sur l'ISS ($p=0,56$).

3.5 Résultats sur le drainage thoracique

Lorsque les patients instables bénéficiaient du couple d'imagerie FAST et Radiographie de thorax à l'admission, il existait une tendance à la réduction du délai du drainage pleural mais celle-ci était non significative ($p=0,45$). Concernant les patients présentant un hémithorax ou hémopneumothorax et bénéficiant d'un drainage thoracique, la récurrence d'hémithorax était statistiquement associée à l'utilisation d'un drain de calibre insuffisant ($p<0,001$).

3.6 Évaluation de l'impact de l'ostéosynthèse costale pour volet thoracique

Pour les patients sous ventilation mécanique présentant un volet costal, la réalisation d'une ostéosynthèse costale dans les 48h après l'admission était associée à une réduction significative du nombre de jours de ventilation mécanique ($p=0,049$) et de la durée de séjour en réanimation ($p=0,022$), après ajustement sur la gravité (ISS) et le nombre de fractures de côtes. La durée de séjour hospitalier n'était pas réduite de façon significative ($p=0,37$).

Discussion

Dans cette étude, le niveau global de maturité de prise en charge était de 53%. Parmi les 32 critères étudiés, 12 présentaient un fonctionnement maîtrisé ou optimisé (>80% de conformité), 10 un fonctionnement défini (entre 45 et 80% de conformité), et 10 un fonctionnement de base (<45% de conformité). Il existait ainsi 20 critères ayant un fonctionnement non maîtrisé, pouvant bénéficier d'améliorations après mise en place d'un protocole spécifique. Dans notre population de patients traumatisés thoraciques sévères, un taux de conformité élevé aux recommandations était statistiquement associé à une diminution de la durée de séjour en réanimation et de la mortalité à J28. Ce résultat nous encourage à suivre les recommandations et à développer des protocoles de soins au sein du service afin d'optimiser la prise en charge de ces patients et d'améliorer leur morbi-mortalité.

Plusieurs publications sont consacrées à l'impact de l'adhésion aux recommandations en termes d'amélioration du devenir des patients. Dans une étude, Godier et al. étudiaient la conformité aux recommandations européennes concernant la prise en charge du patient traumatisé en choc hémorragique (15). Les auteurs retrouvaient une diminution de la mortalité à 24 heures et à 30 jours lorsque le taux d'adhésion aux recommandations était plus élevé, après ajustement sur la gravité.

Les patients âgés de plus de 65 ans sont particulièrement à risque de complications post-traumatiques, leur taux de mortalité est supérieur indépendamment de la gravité du traumatisme, des comorbidités et du nombre de fractures de côtes (16, 17). Cependant, les données de la littérature mettaient en évidence un impact significatif

d'un âge supérieur à 45 ans sur le pronostic du traumatisme (18). Dans une étude publiée en 2019, les auteurs retrouvaient une réduction significative des admissions en soins intensifs non planifiées et de l'incidence des pneumopathies, après application d'un protocole de soins dans une population de patients traumatisés thoraciques de plus de 45 ans avec fractures multiples de côtes (19). Dans une cohorte prospective de patients également âgés de plus de 45 ans et présentant plus de 4 fractures de côtes, l'application d'un parcours de soins multidisciplinaire permettait de diminuer l'incidence des pneumopathies, la durée de séjour, la durée de séjour en réanimation et la mortalité (20). Les composantes fondamentales du protocole de soins du patient traumatisé thoracique comprennent le support ventilatoire, l'analgésie, la prévention des complications respiratoires et la fixation chirurgicale des fractures de côtes (21-23).

Concernant la phase pré-hospitalière, l'échographie portable est à ce jour disponible pour chaque équipe d'intervention du SMUR de Lille. Cet outil diagnostique, simple d'utilisation et dont la courbe d'apprentissage est rapide, permet d'avoir connaissance dès la phase préhospitalière de certaines atteintes sévères engageant le pronostic vital à court terme, comme l'existence d'un hémopéricarde, d'un volumineux hémothorax ou pour confirmer la présence d'un pneumothorax compressif. Pour certains patients, notamment ceux présentant un traumatisme pénétrant, l'indication d'une prise en charge chirurgicale urgente peut ainsi être posée à partir des données de l'échographie réalisée en préhospitalier (24, 25). Dans un contexte de blessés multiples, l'échographie s'avère également être un outil de triage utile et fiable (25). Dans une méta-analyse, Alrajab et al. retrouvaient une meilleure performance de l'échographie pleurale comparée à la radiographie de thorax pour le diagnostic de

pneumothorax, traduite par une aire sous la courbe ROC à 0,98 (26). Dans notre travail, seulement 60% des patients présentant une instabilité hémodynamique et/ou respiratoire bénéficiaient d'une FAST échographie à leur admission au Déchocage. Ce résultat pouvait être sous-estimé du fait du caractère rétrospectif de notre étude par l'absence de notification du compte rendu de l'examen dans le dossier médical lié au contexte d'urgence. La radiographie de thorax à l'admission pour le patient instable, réalisée ici dans seulement 44% des cas, permettait notamment de diagnostiquer rapidement une rupture de l'isthme aortique ou une hernie diaphragmatique. Parmi les gestes de sauvetage, la décompression pleurale, pourtant indispensable devant la suspicion d'un pneumothorax compressif avec retentissement hémodynamique et/ou respiratoire, n'était réalisée que dans seulement 20% des cas lorsqu'elle était indiquée. Le rapport bénéfice/risque de la décompression, qu'elle soit réalisée par exsufflation à l'aiguille ou par thoracostomie axillaire, s'avère clairement en faveur sa réalisation si elle est nécessaire d'autant plus s'il existe un arrêt cardio-circulatoire post-traumatique.

La ventilation non invasive (VNI) pourrait permettre de réduire le recours à l'intubation et à la ventilation mécanique, diminuant ainsi les complications pulmonaires (19, 27-30). Dans notre travail, seulement 50% des patients hypoxémiques éligibles à une oxygénothérapie par VNI en bénéficiait dans les 48 premières heures. Pourtant, des données récentes de la littérature montraient que son utilisation était sûre et efficace chez les patients traumatisés à haut risque de défaillance respiratoire lorsqu'elle était instaurée dans un milieu adapté (31). Les principaux freins à son utilisation au Déchocage sont la présence de contre-indications et sa potentielle intolérance. Vingt-sept patients présentaient une contre-indication à la VNI dans notre population, ce qui

représentait une proportion non négligeable de malades. Dans une optique d'améliorer la tolérance à la VNI et ainsi son efficacité, Deletombe et al. ont étudié dans un essai pilote randomisé contrôlé et réalisé en double aveugle l'utilité d'une sédation coopérative par Dexmedetomidine pour réduire l'inconfort lié à la technique (32). Le résultat principal de cette étude retrouvait une meilleure tolérance et ainsi un allongement de la durée de la première séance de VNI pour les patients sous Dexmedetomidine. Dans notre travail, aucun patient placé sous VNI ne bénéficiait d'une analgo-sédation comparable. L'évaluation de ce type de procédure dans notre centre pourrait être un sujet d'étude d'intérêt afin d'optimiser cette stratégie d'oxygénation dans notre population de traumatisés thoraciques. Dans notre étude, nous ne retrouvons pas de réduction du taux d'intubation pour les patients placés sous VNI comparés à ceux sous oxygénothérapie conventionnelle, après ajustement sur la gravité (score ISS) et sur l'oxygénorequérance (rapport $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ à l'admission). Ce résultat pouvait s'expliquer notamment par un défaut de puissance lié au faible nombre de patients bénéficiant de VNI dans les 48 premières heures. L'utilisation de la VNI ne doit cependant pas retarder la mise sous ventilation mécanique lorsqu'elle est indiquée (33, 34). Notre travail retrouvait une sous-réalisation des bilans gazométriques de contrôle pour nos patients bénéficiant de VNI, pouvant ainsi conduire à des retards d'intubation et à des aggravations secondaires dû à la défaillance respiratoire.

Dans le modèle physiopathologique théorique « à deux coups » du polytraumatisé, la ventilation mécanique invasive constitue une seconde agression en majorant les lésions de dommages alvéolaires initiales et en potentialisant la réponse inflammatoire systémique post-traumatique (35, 36). Il faut considérer le poumon du traumatisé thoracique comme inhomogène, surtout lors de la présence de contusions

pulmonaires, et vulnérable aux lésions de VILI (*pour ventilator induced lung injury*) (35). La réduction du volume courant (VT) permet de diminuer le stress mécanique appliqué à la membrane alvéolaire et semble limiter le stimulus inflammatoire imposé au poumon (36, 37). Le concept de « ventilation protectrice », caractérisé par une ventilation à faible VT associée à une PEP suffisante et à un objectif de Pplat <30 cmH₂O, n'était que partiellement appliqué dans notre population. Une telle stratégie est pourtant bénéfique, en période péri-opératoire ou en soins intensifs même en l'absence de SDRA, et permet de diminuer l'incidence des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique, des complications respiratoires post-opératoires et de la survenue de SDRA (37-41). La population des traumatisés thoraciques étant à haut risque de SDRA, ces mesures prophylactiques semblent avoir toute leur place dans l'algorithme de la prise en charge de ce type de patients (35). Dans une étude randomisée contrôlée multicentrique, les auteurs retrouvaient un bénéfice à l'application d'une PEP prophylactique supérieure à 5 cmH₂O pour des patients de soins intensifs non hypoxémiques et ventilés mécaniquement, qui se traduisait par une réduction des épisodes d'hypoxémie et par une diminution de l'incidence des pneumopathies acquises sous ventilation (PAVM) (42). En analyse multivariée et après ajustement sur les variables confondantes, la PEP et l'existence d'un traumatisme restaient indépendamment associés à la survenue de PAVM. Dans notre population, une PEP minimale à 5 cmH₂O était appliquée pour seulement deux tiers des patients ventilés mécaniquement. Ce résultat pouvait être expliqué par la crainte d'éventuels effets adverses d'une PEP appliquée à une population de patients traumatisés. En effet, la présence d'un pneumothorax, d'une instabilité hémodynamique ou encore d'un traumatisme crânien apparaissaient comme des freins possibles à l'utilisation d'une PEP. Cependant, les données récentes montraient

qu'une PEP modérée était bien tolérée sur le plan cérébral et ne devenait délétère que lorsqu'elle était supérieure à la pression intracrânienne, ou lorsque la compliance pulmonaire était effondrée (43). La combinaison d'une PEP faible voire nulle avec un faible VT, associé à des hautes FiO₂, a pour conséquence de majorer le dérecrutement alvéolaire et les atelectasies, et aggrave également l'hypercapnie qui doit pourtant être évitée dans la phase précoce de réanimation d'un traumatisé crânien (44). Une PEP titrée semble également sans effet sur l'incidence de pneumothorax. Certaines données récentes de la littérature sur les effets de la PEP appliquée en peropératoire de chirurgie à risque de complications pulmonaires apparaissaient contradictoires avec les résultats des études précédentes (45). Cependant, les niveaux de PEP utilisés étaient supérieurs à ceux appliqués dans la pratique courante en l'absence de SDRA, et étaient responsables des effets adverses hémodynamiques observés ainsi que de l'absence de bénéfices sur les complications post-opératoires (46). Par conséquent, l'application d'une PEP « modérée » paraît raisonnable et sûre lors de la prise en charge de patients traumatisés thoraciques.

Comme le retrouve ce travail, la durée de ventilation mécanique invasive est un facteur prédictif majeur et indépendant de pneumopathie, dont la survenue majore la morbidité et augmente la durée de séjour hospitalier (10). Ainsi, le sevrage précoce de la ventilation mécanique doit être un objectif crucial chez le patient traumatisé, d'autant plus s'il présente un traumatisme crânien associé au traumatisme thoracique (47). Dans notre population, la réalisation d'une ostéosynthèse dans les 48 heures pour les patients présentant un volet costal et ventilés mécaniquement était associée à une réduction significative de la durée de ventilation mécanique et de la durée de séjour en réanimation, après ajustement sur la gravité (score ISS). Ces données sont

concordantes avec la littérature (48-51). En effet, plusieurs méta-analyses récentes retrouvaient un bénéfice à une chirurgie d'ostéosynthèse pour volet costal en comparaison à un traitement conservateur, la chirurgie permettait de diminuer significativement l'incidence des pneumopathies, la durée de ventilation mécanique, le taux de trachéotomie pour sevrage, la durée de séjour en réanimation ainsi que les coûts, mais elle n'avait pas d'impact significatif sur la mortalité (52). Dans une étude publiée en 2020, les auteurs évaluaient l'intérêt d'une stratégie précoce combinant thoracoscopie et ostéosynthèse costale dans le même temps chirurgical contre une thoracoscopie simple pour des patients traumatisés thoraciques sévères sous ventilation mécanique avec hémopneumothorax et fractures de côtes multiples. Ils retrouvaient des bénéfices en termes de durée de ventilation mécanique, d'incidence de pneumopathie et de durée de séjour pour le groupe bénéficiant d'une ostéosynthèse costale (53). Dans notre étude, 81 patients (soit 23% de la population) présentaient un hémopneumothorax ou hémopneumothorax associé à des fractures de côtes multiples, et étaient potentiellement éligibles à une telle stratégie opératoire « agressive » visant à accélérer le sevrage de la ventilation mécanique.

L'optimisation de l'analgésie est une composante essentielle de la prise en charge du patient traumatisé thoracique, elle permet de préserver une mécanique ventilatoire adaptée en cas de fractures de côtes multiples et de conserver une toux efficace, limitant ainsi le risque d'encombrement et la survenue de pneumopathie. Dans ce contexte, l'analgésie péridurale semble être la technique de choix, malgré certaines données récentes discordantes (54-57). Dans notre travail, l'ALR pratiquée était une analgésie péridurale pour 87% des cas et le délai moyen de sa réalisation était de 16 heures après l'admission. La recommandation concernée n'était correctement

appliquée que dans 41% des cas, soit parce que les patients éligibles à une ALR n'y bénéficiaient pas, soit parce que l'ALR était réalisée trop tardivement. On ne mettait pas en évidence d'association statistiquement significative entre la présence d'une ALR et la réduction des taux d'intubation et de pneumopathies dans notre population après ajustement sur l'ISS. Ce résultat pouvait s'expliquer par une analgésie optimale possiblement trop tardive, limitant l'efficacité de la technique sur la prévention des complications respiratoires, et par un biais de sélection car les patients bénéficiant d'une ALR étaient probablement plus graves sur le plan des lésions thoraciques pariétales.

Le traumatisme pénétrant du thorax, qu'il soit associé ou non à une instabilité hémodynamique ou respiratoire, ou s'il implique l'aire cardiaque, doit être pris en charge rapidement dans un centre disposant d'un plateau technique spécialisé garantissant la disponibilité d'un chirurgien cardio-thoracique (58). Dans notre étude, les 39 patients qui présentaient des traumatismes pénétrants étaient directement adressés au CHU de Lille par l'équipe SMUR. La mise en place d'un réseau de soins du patient traumatisé en « trauma system » est essentielle et permet une réduction significative de 15% de la mortalité globale et de 50% de la mortalité évitable (59). Dans notre centre, le protocole TRÉHAUT, basé sur une évaluation préhospitalière de la gravité en Grade A, B et C (établi à partir du réseau TRENAU), était mis en place conjointement avec le SAMU du Nord, afin de permettre une orientation optimale et imiter ainsi le sous-triage des patients traumatisés (60).

Ce travail comprend plusieurs limites inhérentes à son caractère rétrospectif et monocentrique. La grille d'évaluation établie pour chaque critère était réalisée de façon

pragmatique mais potentiellement subjective, car elle était rédigée sans la validation conjointe de médecins urgentistes, radiologues et chirurgiens, ce qui pouvait induire un biais d'analyse. Les grades de recommandations n'avaient pas été pris en compte dans cette étude, afin de simplifier cette dernière, mais cela avait pour conséquence de donner un « poids » identique à chaque recommandation, ce qui pouvait induire un biais dans l'interprétation des résultats et limiter leur pertinence. Également, l'impact de chaque recommandation évaluée isolément n'était pas étudié, ceci pourrait faire l'objet d'un travail ultérieur dans notre centre. Plusieurs recommandations d'intérêt n'étaient applicables que pour une faible proportion de patients, du fait de l'hétérogénéité de notre population sur le plan des lésions thoraciques. Ainsi la ventilation non invasive pour le patient hypoxémique ne représentait qu'une faible partie de la population, limitant ainsi l'analyse statistique de son impact sur le devenir des patients, notamment sur le taux d'intubation et la survenue de pneumopathie. La population était par ailleurs homogène concernant la sévérité du traumatisme thoracique, car la valeur de l'AIS thorax faisait partie intégrante des critères d'inclusion. La principale force des résultats s'intéressant à l'impact de l'adhésion aux recommandations résidait dans l'ajustement sur la gravité, représentée par le score ISS.

Conclusion

Ce travail permettait d'identifier des axes d'amélioration notables dans la prise en charge des 48 premières heures des patients traumatisés thoraciques, et mettait en évidence une application hétérogène et parfois très insuffisante des recommandations en révélant des écarts importants entre la pratique attendue et la pratique observée. Des travaux supplémentaires sont nécessaires afin d'étudier l'impact de la mise en place de protocoles de soins adaptés des recommandations, de leur application dans la pratique clinique et des bénéfices qu'ils pourraient apporter aux patients.

Au terme de ce travail, nous avons pu proposer une démarche d'amélioration de nos pratiques sous forme d'un organigramme de prise en charge des patients traumatisés thoraciques (Annexe 2).

Références bibliographiques

1. Beshay M, Mertzlufft F, Kottkamp HW, Reymond M, Schmid RA, Branscheid D, et al. Analysis of risk factors in thoracic trauma patients with a comparison of a modern trauma centre: a mono-centre study. *World J Emerg Surg.* déc 2020;15(1):45.
2. Battle CE, Hutchings H, Evans PA. Risk factors that predict mortality in patients with blunt chest wall trauma: A systematic review and meta-analysis. *Injury.* janv 2012;43(1):8-17.
3. Battle CE, Hutchings H, Lovett S, Bouamra O, Jones S, Sen A, et al. Predicting outcomes after blunt chest wall trauma: development and external validation of a new prognostic model. *Crit Care* 2014;8.
4. Vécsei V, Arbes S, Aldrian S, Nau T. Chest Injuries in Polytrauma. *Eur J Trauma.* juin 2005;31(3):239-43.
5. Prunet B, Michelet P. Actualités sur la contusion pulmonaire. *SFAR, Le congrès* 2014;10.
6. Hoth JJ, Martin RS, Yoza BK, Wells JD, Meredith JW, McCall CE. Pulmonary Contusion Primes Systemic Innate Immunity Responses: *J Trauma Inj Infect Crit Care.* juill 2009;67(1):14-22.
7. 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.
8. Miller C, Stolarski A, Ata A, Pfaff A, Nadendla P, Owens K, et al. Impact of blunt pulmonary contusion in polytrauma patients with rib fractures. *Am J Surg.* juill 2019;218(1):51-5.
9. 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. *J Trauma Inj Infect Crit Care.* févr 2010;68(2):395-400.
10. Mangram AJ, Sohn J, Zhou N, Hollingworth AK, Ali-Osman FR, Sucher JF, et al. Trauma-associated pneumonia: time to redefine ventilator-associated pneumonia in trauma patients. *Am J Surg.* déc 2015;210(6):1056-62.
11. Ramin S, Charbit J, Jaber S, Capdevila X. Acute respiratory distress syndrome after chest trauma: Epidemiology, specific physiopathology and ventilation strategies. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2019;38(3):265-76.
12. Jabaudon M, Blondonnet R, Constantin J-M. ARDS in patients with chest trauma: Better safe than sorry. *Anaesth Crit Care Pain Med.* juin 2019;38(3):221-2.
13. Wutzler S, Wafaisade A, Maegele M, Laurer H, Geiger EV, Walcher F, et al. Lung Organ Failure Score (LOFS): Probability of severe pulmonary organ failure after multiple injuries including chest trauma. *Injury.* sept 2012;43(9):1507-12.
14. Société française d'anesthésie et de réanimation, Société française de médecine d'urgence. Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures. *Anesth Réanimation.* juin 2015;1(3):272-87.
15. Godier A, Bacus M, Kipnis E, Tavernier B, Guidat A, Rauch A, et al. Compliance with evidence-based clinical management guidelines in bleeding trauma patients. *Br J*

Anaesth. nov 2016;117(5):592-600.

16. Bergeron E, Lavoie A, Clas D, Moore L, Ratte S, Tetreault S, et al. Elderly Trauma Patients with Rib Fractures Are at Greater Risk of Death and Pneumonia: J Trauma Inj Infect Crit Care. mars 2003;54(3):478-85.
17. Joseph B, Pandit V, Zangbar B, Kulvatunyoun N, Hashmi A, Green DJ, et al. Superiority of Frailty Over Age in Predicting Outcomes Among Geriatric Trauma Patients: A Prospective Analysis. JAMA Surg. 1 août 2014;149(8):766.
18. Holcomb JB, McMullin NR, Kozar RA, Lygas MH, Moore FA. Morbidity from rib fractures increases after age 45. J Am Coll Surg. avr 2003;196(4):549-55.
19. Kelley KM, Burgess J, Weireter L, Novosel TJ, Parks K, Aseuga M, et al. Early Use of a Chest Trauma Protocol in Elderly Patients with Rib Fractures Improves Pulmonary Outcomes. Am Surg. mars 2019;85(3):288-91.
20. Todd SR, McNally MM, Holcomb JB, Kozar RA, Kao LS, Gonzalez EA, et al. A multidisciplinary clinical pathway decreases rib fracture-associated infectious morbidity and mortality in high-risk trauma patients. Am J Surg. déc 2006;192(6):806-11.
21. Kourouche S, Buckley T, Munroe B, Curtis K. Development of a blunt chest injury care bundle: An integrative review. Injury. juin 2018;49(6):1008-23.
22. Nyland BA, Spilman SK, Halub ME, Lamb KD, Jackson JA, Oetting TW, et al. A Preventative Respiratory Protocol to Identify Trauma Subjects at Risk for Respiratory Compromise on a General In-Patient Ward. Respir Care. 1 déc 2016;61(12):1580-7.
23. Martin TJ, Eltorai AS, Dunn R, Varone A, Joyce MF, Kheirbek T, et al. Clinical management of rib fractures and methods for prevention of pulmonary complications: A review. Injury. juin 2019;50(6):1159-65.
24. O'Dochartaigh D, Douma M. Prehospital ultrasound of the abdomen and thorax changes trauma patient management: A systematic review. Injury. nov 2015;46(11):2093-102.
25. Jørgensen H, Jensen CH, Dirks J. Does prehospital ultrasound improve treatment of the trauma patient? A systematic review: Eur J Emerg Med. oct 2010;17(5):249-53.
26. Alrajab S, Youssef AM, Akkus NI, Caldito G. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. Crit Care. 2013;17(5):R208.
27. Hernandez G, Fernandez R, Lopez-Reina P, Cuenca R, Pedrosa A, Ortiz R, et al. Noninvasive Ventilation Reduces Intubation in Chest Trauma-Related Hypoxemia. Chest. janv 2010;137(1):74-80.
28. Gunduz M. A comparative study of continuous positive airway pressure (CPAP) and intermittent positive pressure ventilation (IPPV) in patients with flail chest. Emerg Med J. 1 mai 2005;22(5):325-9.
29. Chiumello D, Coppola S, Froio S, Gregoret C, Consonni D. Noninvasive ventilation in chest trauma: systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med. juill 2013;39(7):1171-80.
30. Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory

failure. *Eur Respir J*. août 2017;50(2):1602426.

31. Duggal A, Perez P, Golan E, Tremblay L, Sinuff T. Safety and efficacy of noninvasive ventilation in patients with blunt chest trauma: a systematic review. *Crit Care*. 2013;17(4):R142.
32. Deletombe B, Trouve-Buisson T, Godon A, Falcon D, Giorgis-Allemand L, Bouzat P, et al. Dexmedetomidine to facilitate non-invasive ventilation after blunt chest trauma: A randomised, double-blind, crossover, placebo-controlled pilot study. *Anaesth Crit Care Pain Med*. oct 2019;38(5):477-83.
33. Karcz MK. Noninvasive ventilation in trauma. *World J Crit Care Med*. 2015;4(1):47.
34. Antonelli M, Conti G, Moro M, Esquinas A, Gonzalez-Diaz G, Confalonieri M, et al. Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multi-center study. *Intensive Care Med*. nov 2001;27(11):1718-28.
35. Prunet B, Bourenne J, David J-S, Bouzat P, Boutonnet M, Cordier P-Y, et al. Patterns of invasive mechanical ventilation in patients with severe blunt chest trauma and lung contusion: A French multicentric evaluation of practices. *J Intensive Care Soc*. févr 2019;20(1):46-52.
36. Sutherasan Y, Vargas M, Pelosi P. Protective mechanical ventilation in the non-injured lung: review and meta-analysis. *Crit Care*. 2014;12.
37. Neto AS, Simonis FD, Barbas CSV, Biehl M, Determann RM, Elmer J, et al. Lung-Protective Ventilation With Low Tidal Volumes and the Occurrence of Pulmonary Complications in Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Individual Patient Data Analysis*. *Crit Care Med*. oct 2015;43(10):2155-63.
38. Serpa Neto A, Cardoso SO, Manetta JA, Pereira VGM, Espósito DC, Pasqualucci M de OP, et al. Association Between Use of Lung-Protective Ventilation With Lower Tidal Volumes and Clinical Outcomes Among Patients Without Acute Respiratory Distress Syndrome: A Meta-analysis. *JAMA*. 24 oct 2012;308(16):1651.
39. Futier E, Constantin J-M, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A, et al. A Trial of Intraoperative Low-Tidal-Volume Ventilation in Abdominal Surgery. *N Engl J Med*. août 2013;369(5):428-37.
40. Michelet P, Marin V, Thomas P. Protective Ventilation Influences Systemic Inflammation after Esophagectomy. *Anesthesiology*. 2006;105(5):9.
41. Fuller BM, Mohr NM, Drewry AM, Carpenter CR. Lower tidal volume at initiation of mechanical ventilation may reduce progression to acute respiratory distress syndrome: a systematic review. *Crit Care*. 2013;17(1):R11.
42. Manzano F, Fernández-Mondéjar E, Colmenero M, Poyatos ME, Rivera R, Machado J, et al. Positive-end expiratory pressure reduces incidence of ventilator-associated pneumonia in nonhypoxemic patients*: *Crit Care Med*. août 2008;36(8):2225-31.
43. Rajajee V, Riggs B, Seder DB. Emergency Neurological Life Support: Airway, Ventilation, and Sedation. *Neurocrit Care*. sept 2017;27(S1):4-28.
44. Hardcastle TC, Muckart DJJ, Maier RV. Ventilation in Trauma Patients: The First 24 h is Different! *World J Surg*. mai 2017;41(5):1153-8.

45. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*. août 2014;384(9942):495-503.
46. Futier E. Positive end-expiratory pressure in surgery: good or bad? *The Lancet*. août 2014;384(9942):472-4.
47. Hofman M, Andruszkow H, Kobbe P, Poeze M, Hildebrand F. Incidence of post-traumatic pneumonia in poly-traumatized patients: identifying the role of traumatic brain injury and chest trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg*. févr 2020;46(1):11-9.
48. Slobogean GP, MacPherson CA, Sun T, Pelletier M-E, Hameed SM. Surgical Fixation vs Nonoperative Management of Flail Chest: A Meta-Analysis. *J Am Coll Surg*. févr 2013;216(2):302-311.e1.
49. Otaka S, Aso S, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Effectiveness of surgical fixation for rib fractures in relation to its timing: a retrospective Japanese nationwide study. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 18 nov 2020
50. Marasco SF, Davies AR, Cooper J, Varma D, Bennett V, Nevill R, et al. Prospective Randomized Controlled Trial of Operative Rib Fixation in Traumatic Flail Chest. *J Am Coll Surg*. mai 2013;216(5):924-32.
51. Wijffels MME, Hagenaars T, Latifi D, Van Lieshout EMM, Verhofstad MHJ. Early results after operatively versus non-operatively treated flail chest: a retrospective study focusing on outcome and complications. *Eur J Trauma Emerg Surg*. juin 2020;46(3):539-47.
52. Schuurmans J, Goslings JC, Schepers T. Operative management versus non-operative management of rib fractures in flail chest injuries: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg*. avr 2017;43(2):163-8.
53. Wu T-H, Lin H-L, Chou Y-P, Huang F-D, Huang W-Y, Tarng Y-W. Facilitating ventilator weaning through rib fixation combined with video-assisted thoracoscopic surgery in severe blunt chest injury with acute respiratory failure. *Crit Care*. déc 2020;24(1):49.
54. Bulger EM, Edwards T, Klotz P, Jurkovich GJ. Epidural analgesia improves outcome after multiple rib fractures. *Surgery*. août 2004;136(2):426-30.
55. O'Connell KM, Quistberg DA, Tessler R, Robinson BRH, Cuschieri J, Maier RV, et al. Decreased Risk of Delirium With Use of Regional Analgesia in Geriatric Trauma Patients With Multiple Rib Fractures. *Ann Surg*. sept 2018;268(3):534-40.
56. McKendy KM, Lee LF, Boulva K, Deckelbaum DL, Mulder DS, Razek TS, et al. Epidural analgesia for traumatic rib fractures is associated with worse outcomes: a matched analysis. *J Surg Res*. juin 2017;214:117-23.
57. Peek J, Smeeing DPJ, Hietbrink F, Houwert RM, Marsman M, de Jong MB. Comparison of analgesic interventions for traumatic rib fractures: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. août 2019;45(4):597-622.
58. Mollberg NM, Tabachnik D, Farjah F, Lin F-J, Vafa A, Abdelhady K, et al. Utilization of Cardiothoracic Surgeons for Operative Penetrating Thoracic Trauma and Its Impact on Clinical Outcomes. *Ann Thorac Surg*. août 2013;96(2):445-50.
59. Harris T, Davenport R, Hurst T, Jones J. Improving outcome in severe trauma: trauma systems and initial management—intubation, ventilation and resuscitation.

Postgrad Med J. oct 2012;88(1044):588-94.

60. TRENAU group, Bouzat P, Ageron F-X, Brun J, Levrat A, Berthet M, et al. A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. Crit Care. déc 2015;19(1):111.

Annexes

Annexe 1. Recommandations et sous parties des recommandations non étudiées et leurs justifications

Recommandation	Justification
1A : « les experts recommandent de considérer comme éléments de gravité potentielle 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), les circonstances de survenue telles qu'un traumatisme de forte cinétique et/ou un traumatisme pénétrant »	*non évaluable mais application de cette recommandation pour distinguer les sujets présentant des critères de gravité (cf. avis spécialisé)
1B : « 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 (SpO ₂ <90% sous AA ou <95% malgré une oxygénothérapie), d'une détresse circulatoire (chute de PAS >30% ou PAS < 110mmHg). « les experts proposent l'utilisation du score de MGAP afin de trier les patients ne présentant pas de critères de gravité initiale »	*application de cette recommandation pour identifier les sujets présentant une détresse respiratoire et une instabilité hémodynamique, et pour identifier les sujets à risques concernés par l'ALR *ici notre population était composée uniquement de traumatisés thoraciques sévères adressés au Déchocage Chirurgical, pas d'évaluation du triage selon le MGAP mais fait partie des données collectées
1C : « les experts recommandent 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 »	*tous les patients de notre population étaient par définition orientés vers un centre spécialisé ; modalités du transport non évaluée
2B : « 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 isolée sans signes de gravité »	*difficile à évaluer en rétrospectif ; dans notre population tous les patients étaient suspects de lésions intrathoraciques donc étaient éligibles à un scanner thoracique injecté
3B-2 : « chez le patient hypoxémique, les experts proposent d'adapter la PEP afin de maintenir une FiO ₂ <60% et une SpO ₂ >92% si la tolérance hémodynamique et ventilatoire le permet »	*difficile à évaluer de façon fiable en rétrospectif

Annexe 1. Recommandations et sous parties des recommandations non étudiées et leurs justifications (suite)

Recommandation	Justification
4B-2 : « il faut probablement préférer le bloc paravertébral à l'analgésie péridurale lors des lésions costales unilatérales et si possible sous contrôle échographique pour la mise en place d'un cathéter »	*dans notre travail, conformité de la recommandation si réalisation d'une ALR (que ce soit une APD ou un bloc paravertébral)
5B : « les experts suggèrent de drainer un hémithorax évalué à plus de 500mL (critère échographique et/ou radio TDM)	* difficile à évaluer en rétrospectif
6A-1 : « en l'absence de rupture complète, les experts proposent que la prise en charge d'une autre urgence vitale prime sur la mise en place de l'endoprothèse. Les experts proposent que les lésions aortiques minimales (rupture intimo-médiale) bénéficient d'un avis spécialisé »	*non évaluée dans notre travail
6B-4 : « les experts proposent que tout fracas costal déplacé ou complexe bénéficie d'un avis spécialisé »	*non évaluée dans notre travail

Annexe 2 : Traumatisme Thoracique : protocole de prise en charge

T -15 Anticipation Préparation	Critères de gravité ? > 65 ans, ATCD cardiopulmonaires, anticoagulant, MGAP, Trauma pénétrant, fractures > 2 côtes, FR > 25/min ; SpO ₂ < 90% AA ou < 95 % sous O ₂ , PAS < 110mmHg ou ↓ > 30%		Lésions associées ?	Briefing équipe	Anticipation : échographe, VVC/KTA, intubation, monitoring, EtCO ₂ , sédations, amines, remplissage vasculaire, drain thoracique, CellSaver®, acide tranexamique, fibrinogène, transfusion, réversion anticoagulant	
	Décompression pleurale en urgence si détresse respiratoire ou hémodynamique + suspicion tamponnade gazeuse					
	Thoracostomie axillaire si arrêt cardiaque ou échec de l'exsufflation					
T0 Orientation	Déchocage si signes de gravité ou lésions associées			Bloc Opératoire si ACR < 10 min Thoracotomie ressuscitation		
T Arrivée à T 30 min	Bilan + GDS + Lactates	FAST échographie + Échographie Pleuro-pulmonaire ± Rx Thorax si instabilité	Détresse : hémodynamique ? respiratoire ? neurologique ? (FC, PA, marbrures, FR, SpO ₂ , volet costal, hémocue, T°, EtCO ₂)	Drainage Thoracique si : - Pneumothorax complet - Retentissement respiratoire ou hémodynamique ou épanchement > 500 ml (Voie axillaire, 4 ^e ou 5 ^e EIC, 18 à 24 Fr si pneumothorax, 28 à 36 Fr si hémothorax)	Analgésie Morphine ± Kétamine ± Sédation	Thoracotomie d'hémostase si instabilité hémodynamique et saignement actif dans drain thoracique, Thoracotomie de ressuscitation si ACR < 10 min
	O2 masque ± haute concentration ou Optiflow VNI si PaO ₂ /FiO ₂ < 200 (absence de CI)			Ventilation Mécanique (VT 6-8 ml/kg/PIT, Pplat<30, PEP ≥ 5cmH ₂ , FiO ₂ <60 % pour SpO ₂ >92 %)		
	Oxygénation pour PaO ₂ /FiO ₂ > 200, SpO ₂ > 95%, EtCO ₂ = 35 à 40 mmHg					
	Antibiothérapie si trauma ouvert : Amoxicilline + Ac Clavulanique (clindamycine + aminoside si allergie)					
	Angioscanner thoracique associé au Bodyscanner (sauf lésion thoracique pariétale bénigne isolée)					
T 30 min à T 3 h	GDS de contrôle H1 après mise sous VNI	Avis spécialisés pour : - Drainage thoracique si absence de détresses aiguës - Traitement endovasculaire ± chirurgical lésions isthme aortique, axillaires ou sous-clavières		Analgésie multimodale : - Objectif EN ≤ 3 au repos et à l'effort - Péridurale thoracique - PCA Morphine ± bloc paravertébral		Thoracotomie d'hémostase si : - Instabilité hémodynamique et saignement actif dans drain - Hémothorax > 1500 ml et > 200ml/h - Hémothorax < 1500 ml mais > 200 ml/h pendant 3 h.
	Oxygénation pour PaO ₂ /FiO ₂ > 200, SpO ₂ > 95%, EtCO ₂ = 35 à 40 mmHg					
	O2 masque ± haute concentration ou Optiflow		VNI		Ventilation Mécanique Si PaO ₂ /FiO ₂ < 200 malgré VNI pendant 1 heure	
T jusqu'à H48	Hospitalisation au moins 24h si critère de gravité					
	Réanimation Si détresse et/ou ventilation mécanique		Soins continus Si VNI et pas de détresse		Service non spécialisé Si critères de gravités isolés	
	Surveillance clinique, biologique, radiologique (pneumothorax non drainé)					
	Avis spécialisé : Thoracoscopie pour hémothorax résiduel après 1 ^{er} drainage					
	Avis spécialisé : Fixation chirurgicale si volet costal ou fracas complexe + VM					

AUTEUR : Nom : Rullier

Prénom : Lucas

Date de soutenance : 9 avril 2021 à 16h

Titre de la thèse : Audit clinique ciblé sur la prise en charge des 48 premières heures des patients traumatisés thoraciques

Thèse - Médecine - Lille 2021

Cadre de classement : Anesthésie-Réanimation

DES + spécialité : DES Anesthésie-Réanimation

Mots-clés : traumatisme thoracique, polytraumatisme, audit clinique, soins intensifs, évaluation pratique professionnelle

Résumé :

Contexte : Le traumatisme thoracique représente 20 à 25% de l'ensemble des traumatismes à travers le monde, il constitue la troisième cause de mortalité du polytraumatisé en étant impliqué dans environ 25% des décès. Dans ce contexte, la SFAR a publié en 2015 des recommandations formalisées d'experts sur la prise en charge des 48 premières heures du traumatisme thoracique. L'objectif de ce travail était de réaliser une étude des pratiques professionnelles au Déchocage Chirurgical et de Soins Intensifs du CHU de Lille sous la forme d'un audit clinique ciblé. Le but principal était de mesurer l'adhésion aux recommandations et d'étudier son impact sur le devenir des patients. **Méthodes :** Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective et monocentrique, réalisée entre janvier 2017 et décembre 2018. Étaient inclus les patients adultes traumatisés thoraciques avec un AIS thorax ≥ 3 . Les pratiques observées étaient comparées aux pratiques attendues, selon un référentiel créé sur la base des recommandations formalisées d'experts de la SFAR publiées en 2015 s'intitulant « Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures ». Les différents niveaux de maturité décrits par la HAS étaient utilisés pour qualifier les pratiques. La corrélation entre la conformité aux recommandations et la durée de séjour hospitalier, la durée de séjour en réanimation et la mortalité à 28 jours était étudiée. **Résultats :** Au total, 350 dossiers ont été audités. L'adhésion globale était de $53 \pm 16\%$ de recommandations suivies par patient. Parmi les 32 critères étudiés, 12 présentaient un fonctionnement maîtrisé ou optimisé ($>80\%$ de conformité), 10 un fonctionnement défini (entre 45 et 80% de conformité), et 10 un fonctionnement de base ($<45\%$ de conformité). Après ajustement sur la gravité (score ISS), la conformité aux recommandations était statistiquement associée à une durée de séjour plus courte en réanimation ($p=0,02$) et à une moindre mortalité à 28 jours (*odds ratio* [OR] pour une augmentation de 10% de recommandations suivies : 0,53 (IC95%, 0,4-0,7) ; $p<0,001$). **Conclusion :** Cette étude a mis en évidence que, dans notre centre, 20 critères avaient un fonctionnement non maîtrisé, pouvant bénéficier d'améliorations après mise en place d'un protocole spécifique. L'adhésion aux recommandations était directement liée à une réduction de la durée de séjour en réanimation et de la mortalité à 28 jours.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Benoit TAVERNIER

Assesseeurs : Monsieur le Professeur Éric KIPNIS

Monsieur le Professeur Karim TAZAROURTE

Monsieur le Professeur Nicolas VENISSAC

Directeur de thèse : Madame le Docteur Delphine GARRIGUE-HUET

