



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
République Algérienne Démocratique et Populaire



*Ministère de l'Enseignement Supérieur
& De la Recherche Scientifique
Université Ammar Téliidji – Laghouat*

Faculté de Médecine

*Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de doctorat en
médecine*

Thème :

***Aspects épidémio-cliniques, thérapeutiques et évolutifs des
polytraumatisés admis au service de réanimation de
l'hôpital mixte de Laghouat, durant la période allant de
janvier 2020 jusqu'à avril 2024.***

Présenté par :

- ROUBEH Thameur Azzedine
- HOUA Kamal

Sous la direction de :

***Dr. BENSAKHRIA Lemia
Maître assistante en anesthésie réanimation***

Les membres de jury:

- ❖ ***Pr. MATOUK
Professeur d'anesthésie réanimation***
- ❖

Examineur

Président

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

- Nous remercions en premier lieu **ALLAH** qui nous a Guidé dans le sens au cours de notre vie et qui nous aide à faire ce travail modeste.
- Nous tenons à remercier particulièrement notre encadrante **Dr BENSAKHRIA lamia** pour nous avoir permis de faire ce travail et pour son aide et sa disponibilité.
- Et toute l'équipe de Service d'Anesthésie-Réanimation
- Nos remerciements s'adressent également à notre professeur **Pr MATOUK** d'avoir accepté d'être examinateur de notre étude.

Liste des figures :

Figure 01 : Arbre décisionnel de Vittel

Figure 02 : ecchymose sur la paroi abdominale en regard de l'emplacement de la ceinture de sécurité

Figure 03 : Conséquences d'un traumatisme grave en termes de défaillances d'organes : modèle à deux agressions

Figure 04 : Le triade létal

Figure 05 : les critères L'American Spinal Injury Association (ASIA)

Figure 06 : Schéma d'organisation spatiale de la SAUV (A) et exemple d'accueil d'un patient(B).

Figure 07 : bilan lésionnel initial

Figure 08 : importance du scanner dans le bilan lésionnel secondaire d'un patient traumatisé grave

Liste des tableaux :

Tableau 01 : score de Glasgow

Tableau 02 : Revised Trauma Score

Tableau 03 : Probabilité de survie des blessés en fonction de la valeur du Revised Trauma Score (RTS)

Tableau 04 : score de MGAP

Tableau 05 : Le score TTS (Thorax Trauma Severity Score)

Tableau 06 : Classification AAST (American Association for the Surgery of Traumas)

Tableau 01 : score de Glasgow

Tableau 02 : Revised Trauma Score

Tableau 03 : Probabilité de survie des blessés en fonction de la valeur du Revised Trauma Score (RTS)

Tableau 04 : score de MGAP

Tableau 05 : Le score TTS (Thorax Trauma Severity Score)

Tableau 06 : Classification AAST (American Association for the Surgery of Traumas)

Tableau 07 : Estimation de la perte sanguine selon les fractures

Tableau 08 : Classification d'après Gustilo et al. des fractures ouvertes de membres.

Tableau 09 : gradation préhospitalière des patients proposé par TRENAU

Tableau 10 : classification des différents niveaux de centre de traumatologie

Tableau 11 : classification de la spoliation sanguine selon l'état clinique des patients

Tableau 12 : Principales lésions traumatiques habituellement oubliées lors du bilan d'un patient traumatisé grave.

Liste des abréviations:

AIS : Abbreviated injury scale

GBD : Global Burden of Disease

GSC : L'échelle de Glasgow

RTS : Revised Trauma score

MGAP : le score Mécanisme, Glasgow, Age, Pression artérielle .

ISS : Injury Severity Score

SIRS : Systemic Inflammatory Response Syndrome

DAMP : Damage-Associated Molecular Patterns

PRR : Pattern recognition receptors

CARS : Compensatory Anti-Inflammatory Response Syndrome

SDRA : Le syndrome de détresse respiratoire aiguë

SEG : Syndrome d'Embolie Graisseuse

ACSOS : Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique

LAD : Lésions Axonales Diffuses

ASIA : American Spinal Injury Association

TTSS : Thorax Trauma Severity Score

SDMV : Syndrome de Defaillance Multi-Viscérale

TRENAU : Traumatologie réseau nord-alpine des urgences

SAMU : Service d'aide médicale urgente

SMUR : Structures mobiles d'urgence et de réanimation

FIRST : French Intensive care Recorded in Severe Trauma

AMU : Aide Médicale Urgente

DCS : Damage Control Surgery

DCR : Damage Control Resuscitation

ATLS : Advanced Trauma Life Support

SI : Shock Index

PSL : Produits Sanguins Labiles

TXA : L'acide tranexamique

IOT : L'intubation orotrachéale

PIC : Pression Intracrânienne

CTS : Centre De Transfusion Sanguine

SAUV : Service d'Accueil des Urgences Vitales

SFAR : Société Française d'Anesthésie-Réanimation

EtCO₂ : la concentration télé expiratoire du dioxyde de carbone

FiO₂ : fraction inspirée en oxygène

PNO : Pneumothorax

TM : Transfusion Massive

TASH : Trauma Associated Severe Hemorrhage

PSL : Produit Sanguin Labile

CGR : Concentrés De Globules Rouges

PFC : Plasma Frais Congelé

TRALI : transfusion-related acute lung injury

FAST : Focused Assessment with Sonography for Trauma

Table des matières

Introduction

Partie Théorique :

1	GENERALITES :	13
1.1	Définition :.....	13
1.2	Epidémiologie :.....	13
2	LES SCORES DE GRAVITE ET DE TRIAGE :	14
2.1	L'algorithme de Vittel :.....	14
2.2	<i>Les scores physiologiques :</i>	15
2.2.1	Le score de Glasgow :.....	15
2.2.2	Le Revised Trauma Score (RTS) et le MGAP :	15
2.3	Les scores anatomiques :.....	16
2.3.1	L'Abbreviated Injury Scale (AIS) :	16
2.3.2	Injury severity score (ISS).....	16
3	RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE ET CLINIQUE :	16
3.1	Les mécanismes lésionnels :.....	16
3.1.1	Les traumatismes directs :.....	17
3.1.2	Les traumatismes indirects :.....	17
3.2	<i>Associations lésionnelles :</i>	17
3.3	<i>Conséquences physiopathologiques :</i>	17
3.3.1	Réponse circulatoire :.....	17
3.3.2	Réponse immunitaire :	18
3.3.3	La coagulopathie post-traumatique et la notion de « Triade létale » :.....	19
3.3.4	Les conséquences respiratoires :.....	20
3.3.5	La détresse neurologique :.....	21
4	Les principales lésions des polytraumatisés :	21
4.1	Les traumatismes cranio-cérébraux :	21
4.1.1	Les lésions focales :	21
4.1.2	Les lésions diffuses :.....	21
4.1.3	La gravité des TCC :.....	21
4.2	Les lésions rachidiennes :.....	22
4.2.1	Traumatisme du rachis :.....	22
4.3	Lésions thoraciques :.....	23
4.3.1	Fractures de côtes :.....	23

4.3.2	Les lésions pleurales :	23
4.3.3	Contusions pulmonaires :	24
4.3.4	Lésions trachéo-bronchiques :	24
4.3.5	Les atteintes médiastinales :	24
4.3.6	La gravité des traumatismes thoraciques :	25
4.4	Les lésions abdominales :	25
4.5	Le traumatisme des membres :	25
5	La mortalité des traumatismes graves :	26
6	La prise en charge du traumatisé grave :	26
6.1	'Trauma system' et 'Trauma center' :	26
6.2	La phase préhospitalière :	27
6.2.1	La philosophie de la gestion du temps :	27
6.2.2	L'intérêt de médicalisation préhospitalière :	27
6.2.3	<i>Le triage préhospitalier</i> :	28
6.2.4	<i>Régulation</i> médicale :	28
6.2.5	Réanimation préhospitalière :	29
6.2.5.1	La prise en charge des traumatismes hémorragiques :	29
6.3	La phase hospitalière :	35
6.3.1	Avant l'arrivée :	35
<u>Partie Pratique:</u>		
1	PATIENTS :	50
2	METHODES :	50
3	<i>Résultats</i> :	52
3.1	Données démographiques :	52
3.1.1	Age	52
3.1.2	Sexe ratio :	52
3.1.3	Provenance des malades :	53
3.1.4	Antécédents :	53
3.1.5	Données relatives à l'accident :	53
3.2	Manifestations cliniques :	55
3.2.1	Manifestations neurologiques :	55
3.2.2	Manifestations respiratoires :	56
3.2.3	Manifestations circulatoires :	57
3.3	<i>Les explorations paracliniques</i> :	57

3.4	Bilan lésionnel :	58
3.4.1	Lésions crânio-encéphaliques :.....	59
3.4.2	Lésions thoraciques et abdominales :	59
3.4.3	Traumatisme des membres et bassin :.....	60
3.4.4	Lésions rachidiennes :.....	60
3.5	Données biologiques :	61
3.6	<i>Aspects thérapeutiques</i> :.....	62
3.6.1	Prise en charge médicale :	62
3.6.2	Prise en charge chirurgicale :	64
3.7	<i>Évolution</i> :	64
3.7.1	Mortalité :	64
3.7.2	Taux de mortalité spécifique :	65
4	Discussion :	71

Conclusion

Annexes

Bibliographie

Abstract

INTRODUCTION

Le polytraumatisme constitue un problème majeur de santé publique, représentant une cause significative de morbidité et de mortalité dans le monde entier. Dans notre hôpital, le service de réanimation est souvent en première ligne pour la prise en charge des polytraumatisés. La gestion de ces patients complexes requiert une coordination étroite entre les différents personnels de santé, pour évaluer et traiter les détresses vitales, les différentes lésions anatomiques et prévenir les complications secondaires. Cependant, malgré les avancées en matière de soins intensifs et de techniques chirurgicales, le taux de mortalité reste élevé.

Notre thèse essaie de souligner les aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et pronostiques des polytraumatismes pris en charge dans notre unité de soins intensifs au cours des quatre dernières années. En identifiant les facteurs de risque associés à une mortalité accrue et en évaluant les pratiques actuelles, nous espérons dégager des pistes pour optimiser la prise en charge des patients polytraumatisés et réduire les conséquences dramatiques de ces blessures sur leur avenir.

PARTIE THÉORIQUE

1 GENERALITES :

1.1 Définition :

Le concept de polytraumatisé est apparu dans les années 1970 et y depuis, sa définition a évolué au cours des dernières décennies Or, la littérature des dernières années indique qu'il n'y avait aucun consensus sur la définition d'un polytraumatisé. En 2012, un consensus international impliquant les différentes associations de traumatologie a eu lieu à Berlin afin de statuer sur cette définition¹ :

Le polytraumatisé est un blessé présentant au moins 2 lésions dont l'AIS \geq 3 associés au moins une des conditions suivantes :

- PAS \leq 90mmH
- Un GCS \leq 8
- Déficit des bases \leq -6
- Trouble de la coagulation avec INR \geq 1.4
- Age \geq 70 ans

Cette définition n'est toutefois pas réaliste puisque le calcul du pointage AIS ne se fait pas dans la pratique clinique courante. Par conséquent, une définition plus globale et plus simple provenant des livres cliniques en traumatologie semble plus appropriée pour le contexte des soins offerts en centre hospitalier. Ainsi, un polytraumatisé est un blessé présentant une association de plusieurs lésions dont une au moins engage le pronostic vital. Cependant, cette définition est rétrospective, qui nécessite de réaliser un bilan lésionnel complet. Cette définition est donc peu utilisable à la phase préhospitalière et laisse progressivement sa place à celle de traumatisé grave.²

Donc Un traumatisé grave est un patient dont une des lésions menace le pronostic vital ou fonctionnel, ou bien dont le mécanisme ou la violence du traumatisme laissent penser que de telles lésions puissent exister.²

1.2 Epidémiologie :

Le traumatisme grave est une pandémie mondiale et une cause principale de décès et d'handicap notamment chez les sujets jeunes, cependant sa répartition diffère aux niveaux mondial, national et local. Le traumatisme est très hétérogène en termes de causes sous-jacentes, de types de lésions et de leur gravité. En ce qui concerne la mortalité, Un décès sur dix est le résultat

d'un traumatisme chez les deux sexes. Aussi le traumatisme est mondialement la sixième cause de décès et la cinquième cause de handicap modéré et grave, et la première cause de décès et handicap chez les sujets moins de 35 ans.³

Sans aucun doute, le fardeau majeur des lésions se produit de plus en plus dans le monde en développement à mesure qu'il s'industrialise, adopte le transport motorisé et reste le principal centre de conflits armés.³

Les comportements à risque plus répandus chez les jeunes hommes, augmentent la probabilité de blessure. En effet, les statistiques montrent que les hommes prédominent dans les hospitalisations pour lésions jusqu'à l'âge de 65 ans.³ Ainsi, le sex-ratio peut atteindre 3H/1F.² Selon le GBD, en 2010, les accidents de la circulation constituent la cause principale, suivis par les chutes, puis la violence interpersonnelle.³

2 LES SCORES DE GRAVITE ET DE TRIAGE :

L'évaluation de la gravité revêt une importance cruciale, elle a pour objectif de prédire la mortalité et surtout d'identifier le patient à risque d'être traumatisé sévère en fonction de la violence du traumatisme et de l'orienter vers le centre de traumatologie approprié dès la phase extrahospitalière. Divers scores et indices ont été développés dans cette perspective.⁴

2.1 L'algorithme de Vittel :

L'algorithme de Vittel est dérivé de la version de 1999 de l'algorithme de l'American College of Surgeons et il comporte cinq étapes successives alors que la version nord-américaine n'en comprend que quatre. Cette méthodologie a l'avantage de mimer la réflexion et le raisonnement stratégique du médecin prenant en charge le patient traumatisé sévère. La présence d'un seul critère suffit à caractériser la gravité du traumatisme et à orienter le patient vers un centre spécialisé en traumatologie, sauf pour le terrain où il s'agit d'une évaluation médicale au cas par cas.⁴ (**Figure 1**).

Plusieurs études ont prouvées la performance de l'algorithme, avec un taux de sous-triage remarquablement bas d'environ 1%, mais le taux de sur-triage reste élevé, autour de 40%. Les éléments les plus prédictifs de l'algorithme pour évaluer la gravité des traumatismes incluent les paramètres vitaux, la réanimation préhospitalière et des lésions traumatiques spécifiques telles que le volet costal et les lésions de la moelle épinière. Cependant, les circonstances du traumatisme, y compris la mécanique de l'accident, ne prédisent pas la gravité de la blessure. La pertinence de ces facteurs dans l'algorithme est remise en question.⁴

La gravité d'une blessure peut être aussi évaluée en utilisant des échelles spécifiques, qui abordent la localisation anatomique et l'étendue d'une blessure (échelles anatomiques) et/ou les conséquences fonctionnelles d'une blessure (échelles de gravité *physiologique*).

2.2 Les scores physiologiques :

2.2.1 Le score de Glasgow :

L'échelle de Glasgow (GCS) est un outil largement utilisé pour l'évaluation de la conscience sur les lieux de l'accident, dans les services d'urgence et dans les hôpitaux, ainsi que pour surveiller les progrès ou la détérioration pendant le traitement. Le GCS comprend trois composants (**Tableau 1**) : oculaire (noté de 1 à 4), verbal (noté de 1 à 5) et moteur (noté de 1 à 6). Les scores de chacun de ces composants sont additionnés pour obtenir le score total de l'échelle de Glasgow, allant de 3 à 15.⁵

De façon globale, des scores plus bas de GCS indiquent des niveaux de conscience plus faibles, généralement en corrélation avec des lésions plus graves associées à un pronostic plus défavorable et nécessitant des soins plus intensifs.⁵

2.2.2 Le Revised Trauma Score (RTS) et le MGAP :

Le Revised Trauma Score (RTS) est l'un des scores les plus couramment utilisés pour mesurer les conséquences fonctionnelles d'une blessure. Il utilise trois paramètres physiologiques spécifiques (**Tableau 2**) : l'échelle de Glasgow pour le coma (GCS), la pression artérielle systémique et la fréquence respiratoire. Le RTS est fortement pondéré en faveur du GCS pour compenser les lésions graves de crâne sans atteinte multi systémique ou de grands changements physiologiques, et il présente une corrélation étroite avec la probabilité de survie.⁵ (**Tableau 3**)

Cependant, ce score n'a été validé que dans les pays sans médicalisation préhospitalière appliquée. En France, le score Mécanisme, Glasgow, Age et Pression artérielle (MGAP) a été développée. Celui-ci est simple d'utilisation en préhospitalier et plus performant que le score RTS pour prédire la mortalité.⁴ (**Tableau 4**)

2.3 Les scores anatomiques :

2.3.1 L'Abbreviated Injury Scale (AIS) :

Abbreviated Injury Scale (AIS) est un score anatomique le plus connu qui a été introduit pour la première fois en 1969. L'AIS permet également de comparer les lésions survenues dans de nombreux types de traumatismes, car il offre une classification standard des lésions basée sur les lésions anatomiques et non sur le mécanisme de la blessure.⁵

Les lésions sont classées sur une échelle de 1 à 6 (1 correspondant à une blessure de gravité mineure, 5 à une blessure grave et 6 à une blessure mortelle). Cette échelle a été conçue pour mesurer la menace immédiate pour la vie associée à une blessure et a été développée pour fournir une mesure plus complète de la gravité des lésions. Neuf territoires sont déterminés en fonction des lésions (tête, face, cou, thorax, abdomen, rachis, membre supérieur, membre inférieur, surface externe).⁵

2.3.2 Injury severity score (ISS)

Ce score est dérivé de l'AIS pour évaluer la gravité d'un polytraumatisé. Dans chacune des six régions du corps (tête et cou, face, thorax, abdomen, membres, surface externe), on détermine l'AIS, ensuite, on retient les trois lésions les plus graves dans des territoires différents. L'ISS est la somme des carrés de ces trois valeurs. Par convention, si une lésion est cotée à 6 (obligatoirement mortelle), l'ISS est égal à 75.⁵

Malgré sa règle de calcul empirique, il existe une bonne corrélation entre ce score et la mortalité, la morbidité et la durée d'hospitalisation. Cependant l'ISS présente certains inconvénients Par exemple, les scores de gravité (AIS 1–6) sont basés sur l'opinion subjective de l'examineur. De plus, l'ISS ne prend pas en compte l'impact de lésions multiples dans une même région dans son évaluation, et il considère que le score de gravité dans la région de la tête est similaire à celui des autres régions du corps.⁵

3 RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE ET CLINIQUE :

3.1 Les mécanismes lésionnels :

L'analyse du mécanisme de traumatisme permet une prédiction précise des lésions possibles à investiguer. Ceci peut être utilisées pour rationaliser les enquêtes et réduire le nombre des investigations diagnostiques inutiles, et ainsi de trier les patients afin de garantir le traitement le plus approprié. De plus, les lésions traumatiques graves ne sont pas toujours immédiatement identifiées lors de l'évaluation initiale.⁶

3.1.1 Les traumatismes directs :

Ils peuvent en résulte d'un traumatisme fermé (par choc direct ou compression prolongée) ou pénétrant (plaie balistique ou par arme blanche..). Les lésions par compression résultent d'une pression externe contre un objet fixe, entraînant la déformation des organes creux et des pressions accrues à l'intérieur, pouvant conduire à la rupture des tissus si la résistance est dépassée.^{4,6} Dans le cas d'une compression prolongée sur les muscles (qui est rare), la perfusion tissulaire perturbée conduit à une hypoxie suivie d'une ischémie et d'une nécrose .Il en résulte une rhabdomyolyse et peut induire une insuffisance rénale aiguë myoglobinurique, en fonction du degré de masse musculaire impliquée, de la durée de la compression et du niveau de compromission de la circulation locale.⁷

3.1.2 Les traumatismes indirects :

La décélération provoque des étirements et des cisaillements entre les structures fixes et mobiles. L'exemple le plus caractéristique est celui de la rupture traumatique de l'isthme de l'aorte ou de la désinsertion du mésentère (à suspecter quand le signe de la ceinture de sécurité (**figure 02**) est retrouvé). Ce mécanisme explique également l'apparition de pétéchies cérébrales ou de contusion pulmonaire.^{4,8} Les explosions (blast) engendrent des barotraumatismes qui affectent principalement les organes contenant des gaz (les poumons, les oreilles, les yeux, et le tractus gastro-intestinal).⁹

3.2 Associations lésionnelles :

Chez le traumatisé grave, la gravité des lésions ne s'additionne pas mais se multiplie, par potentialisation de leurs conséquences respectives.⁴ Aussi, un effet d'occultation peut se voir, notamment dans l'association des traumatismes crâniens, thoraciques ou abdominaux avec un traumatisme des autres régions de corps.¹⁰

3.3 Conséquences physiopathologiques :

Un traumatisme sévère déclenche une série de réactions physiologiques impliquant notamment les systèmes cardiovasculaire, immunitaire et de coagulation dans le but de maintenir l'homéostasie et la survie.⁷

3.3.1 Réponse circulatoire :

L'insuffisance circulatoire aiguë associée aux lésions tissulaires post-traumatiques réalise le tableau d'un état de choc traumatique. Cet état traduit l'incapacité de l'appareil circulatoire d'assurer l'oxygénation adéquate des tissus d'où hypoxie tissulaire. Celle-ci constitue la lésion

primaire au décours d'un polytraumatisme. La réponse initiale à une spoliation sanguine est une stimulation sympathique secondaire, principalement médiée par la noradrénaline, qui va avoir pour effet de maintenir la pression artérielle en privilégiant les circulations coronaires et cérébrales, au détriment des circulations périphériques. Il se produit en effet une vasoconstriction artériolaire périphérique (splanchnique, rénale et musculaire) dans le but de maintenir une perfusion cérébrale et coronaire. Cette vasoconstriction entraîne des souffrances tissulaires majeures, puis des défaillances viscérales au travers d'un syndrome inflammatoire généralisé ^{4,11}.

3.3.2 Réponse immunitaire :

Suite à un traumatisme, de nombreuses réponses inflammatoires et immunologiques se produisent. Un syndrome de réponse inflammatoire systémique (SIRS) causé par la libération de composants intracellulaires et extracellulaires nommés danger associated molecular patterns (DAMP). Ces DAMP vont directement stimuler des récepteurs spécifiques, les pattern recognition receptors (PRR), présents sur les cellules de l'immunité, entraînant le relargage de médiateurs de l'inflammation. Pour éviter les complications systémiques d'un SIRS non contrôlé, l'organisme développe précocement une réponse anti-inflammatoire systémique compensatrice (CARS). Dans des circonstances idéales, un équilibre subtil entre ces deux réactions immunitaires est maintenu et la récupération se déroule sans incident. Un SIRS exagéré pourrait conduire au SDRA, au défaillance multi-viscérale ou même à la mort, tandis qu'un CARS décompensé pourrait contribuer à l'immunosuppression prolongée entraînant alors des infections post-traumatiques (pneumopathies essentiellement) qui sont la première cause de complications en réanimation. ¹²

La restimulation du système immunitaire par un ou plusieurs évènements même modérés va entraîner une exacerbation majeure de la réponse inflammatoire, c'est l'hypothèse de seconde agression ou « second hit » (**figure03**). Elle est due aux interventions chirurgicales prolongées, les lésions d'écrasement musculaire et les infections. ^{7,12}

N.B : Le terme "motif moléculaire associé aux dégâts" (DAMP) désigne les signaux de danger endogènes libérés par le corps suite à une lésion tissulaire, y compris les molécules protéiques intracellulaires (histones, CIRP, etc.), les cytokines (IL-1 β , IL-6, IL-10, TNF- α , etc.), les purines et pyrimidines et leurs produits de dégradation (acides nucléiques, ATP, ADP, etc.), ainsi que les composants de la matrice extracellulaire (acide hyaluronique, fibronectine, sulfate d'héparane, etc.) ¹³

3.3.3 La coagulopathie post-traumatique et la notion de « Triade létale » :

La triade létale classiquement décrite en traumatologie consiste en une hypothermie, une acidose et une coagulopathie (**Figure 04**). Elle est associée à un taux de mortalité de 100 %.⁴

L'interaction étroite de ces dérèglements physiologiques dans le choc hémorragique conduit à une exsanguination et à la mort, si elle n'est pas immédiatement identifiée et inversée de manière agressive.¹⁴

3.3.3.1 Hypothermie :

L'hypothermie chez le patient traumatisé résulte de la perte cutanée, l'administration rapide de solutés de remplissage froids. De plus, le métabolisme anaérobie qui accompagne souvent l'hémorragie (et conduit à l'acidose lactique) est moins exothermique que le métabolisme aérobie, ce qui entraîne une production de chaleur corporelle endogène moindre, exacerbant ainsi l'hypothermie du patient. Elle favorise la dysfonction plaquettaire, réduit les réactions enzymatiques de la coagulation pour des températures inférieures à 33 °C et entraîne une dysfonction endothéliale.^{4,15,16}

3.3.3.2 Acidose :

Chez les patients en état de choc, l'acidose métabolique se développe en raison d'une mauvaise perfusion des tissus et de la production d'acide lactique due au métabolisme anaérobie. L'utilisation excessive de sérum salé isotonique pour la réanimation aggrave souvent l'acidose (acidose métabolique hyperchlorémique). Elle perturbe la cascade de coagulation en engendrant un dysfonctionnement enzymatique, une dégradation du fibrinogène et une diminution de l'activité plaquettaire.^{4,17}

3.3.3.3 Coagulopathie :

La coagulopathie est un élément majeur de la triade létale exacerbant directement l'hémorragie, et elle est multifactorielle. L'acidose et l'hypothermie peuvent toutes deux causer une coagulopathie par les mécanismes précédemment discutés. L'hypoperfusion et les lésions endothéliales peuvent majorer la protéine C activée ayant un effet anticoagulant par protéolyse de facteurs de la coagulation, ainsi qu'un effet profibrinolytique. L'hémodilution par des cristaalloïdes diminue l'adhésion plaquettaire, elle engendre également une hypocalcémie (aussi favorisée par l'apport de chélateur lors de la transfusion) qui altère la cascade de la coagulation. La consommation des facteurs de coagulation est aussi incriminée.^{14,17}

N.B : une étude récente a développé une notion de « pentade létale » en ajoutant l'hypocalcémie et l'hyperglycémie comme des facteurs de mauvais pronostic.¹⁸

3.3.4 Les conséquences respiratoires :

Au début, il peut être due aux agressions pulmonaires directes (traumatismes thoracique fermés ou ouverts), ou indirectement par : ^{19,20}

- l'obstruction des voies aériennes, comme dans le cas des traumatismes crâniens graves (chute de la langue) ou traumatismes maxillo-faciaux

- la perturbation de mécanique ventilatoire dans le cas des volets thoracique, les épanchements pleuraux, la douleur limitant l'ampliation thoracique, et certains lésions médullaires (au-dessus C5).

Dans les heures/ jours ultérieures les complications respiratoires peut se manifester par : ²⁰

3.3.4.1 Le SDRA :

Il est multifactoriel, et est le résultat d'une réaction inflammatoire aspécifique du parenchyme pulmonaire

3.3.4.2 Atélectasie :

Plusieurs facteurs tels que l'instabilité de la cage thoracique, l'ouverture de l'espace pleural, la dysfonction diaphragmatique post-traumatique, la broncho-aspiration, une pression abdominale augmentée, les douleurs et l'immobilisation contribuent à la formation d'une atélectasie chez un patient polytraumatisé. La fréquence et le moment de sa survenue varient selon la cause.

3.3.4.3 Embolie pulmonaire :

Le patient polytraumatisé présentant tous les facteurs de risque décrits par Virchow (lésion de l'intima vasculaire, stase veineuse et hypercoagulabilité) est à haut risque de développer une thrombose veineuse profonde et donc une embolie pulmonaire

3.3.4.4 Embolie graisseuse :

Le syndrome d'embolie graisseuse (SEG) se manifeste avec des troubles respiratoires et/ou neurologiques et/ou des pétéchies 12 à 36 heures après l'événement déclenchant. Différentes théories sur le mécanisme du SEG ont été relatées dans la littérature, mais aucune n'explique le phénomène entièrement. La théorie traditionnelle suggère que l'embolie graisseuse provenant de la moelle osseuse, s'infiltré dans la circulation veineuse à travers les lésions des sinusoides

veineuses produites par la fracture. D'autres théories évoquent le rôle de l'activation de la cascade inflammatoire dans l'induction du SEG

3.3.5 La détresse neurologique :

La détresse neurologique est généralement due à un traumatisme crânien, mais peut être secondaire (ACSOS) surtout à une détresse respiratoire ou circulatoire.²¹

4 Les principales lésions des polytraumatisés :

4.1 Les traumatismes cranio-cérébraux :

Les mécanismes traumatiques vont être à l'origine de deux grands groupes lésionnels : les lésions focales et les lésions diffuses. Elles peuvent ainsi coexister chez un même sujet au cours d'un évènement traumatique unique.

4.1.1 Les lésions focales :

Les lésions focales peuvent résulter d'impact direct ou indirect en fonction de leur intensité et de la surface d'impact. On distingue :

- Les plaies cranio-cérébrales,
- Les plaies du scalp,
- Les fractures du crâne,
- Les hématomes extraduraux et sous-duraux,
- Les hémorragies sous-arachnoïdiennes,
- Les hémorragies intra-parenchymateuses.^{22,23}

N.B les traumatismes oculaires, souvent négligées, à cause de trouble de conscience, des blessures distrayantes ou du manque d'expérience.²⁴

4.1.2 Les lésions diffuses :

Ce sont les hémorragies cérébrales diffuses, les œdèmes cérébraux, et les lésions axonales diffuses (LAD).

4.1.3 La gravité des TCC :

Selon l'échelle de Glasgow, nous pouvons classer le traumatisme crânien en trois niveaux⁵ :
– léger si GCS \geq 13 ; – modéré si GCS entre 9 et 12 ; – sévère si GCS \leq ou égale à 8.

4.2 Les lésions rachidiennes :

4.2.1 Traumatisme du rachis :

Tout traumatisé grave est considéré un traumatisé de rachis jusqu'à preuve de contraire⁴. La sévérité des lésions médullaires dépend du niveau lésionnel, et le degré de perte des fonctions sensitivomotrices sous ces lésions. Ainsi, les lésions médullaires cervicales sont associées à une mortalité plus élevée que les lésions lombaire. Les lésions sont dites « complètes » s'il n'y a absolument aucune fonction médullaire sous le niveau lésionnel. Tandis qu'une fonction résiduelle du sphincter anal ou une sensation ou un léger mouvement d'un gros orteil, est une indication que la blessure est incomplète et porte un meilleur pronostic pour la récupération d'un certain degré de fonction neurologique.^{25,26}

L'American Spinal Injury Association (ASIA) impairment scale et le score d'évaluation de la gravité des lésions médullaires le plus fréquemment utilisé (**figure 05**). Il décrit une procédure structurée pour déterminer le niveau et l'étendue de la lésion.²⁵

Les manifestations cliniques dépendent du niveau lésionnel ainsi que de la quantité de moelle préservée :²⁷

- **La dysfonction respiratoire** : est présente chez les patients avec lésion au-dessus de C5 liée à la perte de l'innervation diaphragmatique. Celle-ci peut également exister dans le cas de lésions cervicales basses et thoraciques liées à l'atteinte de l'innervation des muscles intercostaux (de T1 à T11) et des muscles abdominaux (de T6 à L1).
- **Le choc neurogénique** : la perte du tonus sympathique secondaire à la lésion médullaire, ne s'opposant alors plus au tonus parasympathique, peut être à l'origine d'un choc neurogénique associant une hypotension artérielle et une bradycardie, tout particulièrement pour les lésions au-dessus de T6.
- **Le syndrome centromédullaire** : concerne surtout les patients âgés avec rachis pathologique (arthrose et sténose) dans les suites d'une chute avec mouvement d'hyperextension cervicale. Ce syndrome est caractérisé par une atteinte motrice asymétrique prédominante au niveau des membres supérieurs, une dysfonction vésicale et une atteinte variable des fonctions sensibles.
- **Le syndrome de Brown-Séquard** : ou syndrome de l'hémi-moelle, est le plus souvent observé chez les patients avec traumatisme médullaire pénétrant (arme blanche, arme à feu) et se caractérise par une perte homolatérale de la fonction motrice et de la proprioception associée à une perte controlatérale de la sensibilité thermo-algique.

4.3 Lésions thoraciques :

4.3.1 Fractures de côtes :

La fracture de côte est la première atteinte lésionnelle des traumatisés du thorax, retrouvée dans environ 50 % des traumatismes fermés du thorax. Elle résulte d'un mécanisme par choc direct ou par compression. Certaines fractures costales particulières sont à rechercher spécifiquement ;²⁸

- l'atteinte des trois premières côtes est un marqueur de traumatisme à haute énergie, souvent liée à la ceinture de sécurité.

- l'atteinte des 8es aux 11es arcs costaux doit faire rechercher attentivement une lésion abdominale haute, hépatique à droite, ou splénique à gauche ;

- un volet costal, est défini par la présence de deux foyers de fracture intéressant au moins trois côtes successives. À l'examen clinique, une ventilation paradoxale est observée ; celle-ci dégrade la ventilation alvéolaire et favorise la stase bronchique et la surinfection. Le volet costal est une lésion grave nécessitant une prise en charge de réanimation et parfois un traitement chirurgical.

4.3.2 Les lésions pleurales :

4.3.2.1 Le pneumothorax :

Le pneumothorax est très fréquent au cours des traumatismes du thorax. Ils ont une localisation le plus souvent antérieure. Il correspond à un épanchement d'air dans la cavité pleurale.

Trois étiologies principales sont décrites :

- L'hyperpression intra-thoracique dans les traumatismes à glotte fermée.
- Les lésions trachéo-bronchiques ou œsophagiennes par embrochage par une côte fracturée.
- La plaie transfixiante par un objet contendant.

Si la pression intra pleurale est égale ou inférieure à la pression atmosphérique, le pneumothorax est généralement bien toléré. En revanche, une pression intra pleurale supérieure à la pression atmosphérique entraîne un refoulement du médiastin du côté controlatéral, ce qui provoque une compression intrinsèque des veines caves supérieure et inférieure au niveau de leur entrée de la cage thoracique. Cette obstruction provoque une diminution rapide du retour veineux et donc du débit cardiaque, ce qui aboutit à un état de choc et rapidement, en l'absence de traitement, à l'arrêt circulatoire.²⁸

4.3.2.2 L'hémothorax :

L'hémothorax est un épanchement sanguin dans la plèvre. Les causes sont variables :

- les lésions pariétales, en particulier les lésions des artères intercostales et mammaires internes, ou des veines intercostales.
- la lacération pulmonaire avec rupture de vaisseaux pulmonaires.
- la conséquence d'une lésion médiastinale comme la rupture aortique.²⁸

4.3.2.3 Hemopneumothorax : l'association des deux est fréquemment retrouvée chez les polytraumatisés.²⁹

4.3.3 Contusions pulmonaires :

Les contusions pulmonaires correspondent à des plages d'hémorragie alvéolaire et interstitielle, consécutives le plus souvent à la transmission au poumon d'un impact pariétal, mais pouvant aussi faire suite à des mécanismes de décélération ou de compression.²⁸

4.3.4 Lésions trachéo-bronchiques :

Les lésions trachéobronchiques post-traumatiques sont associées à une mortalité importante, autour de 30 %. La plupart des victimes décèdent immédiatement sur le lieu de l'accident de détresse respiratoire aiguë, ou dans les deux heures de lésions associées. Chez les survivants, le diagnostic est souvent retardé, parfois révélé par des complications telles que des sténoses cicatricielles, hémoptysies, atélectasies et pneumopathies.

Une lésion trachéo-bronchique intéresse par définition les voies aériennes entre le cartilage cricoïde et le niveau de division segmentaire des bronches lobaires. Le mécanisme lésionnel le plus fréquent est une augmentation brutale de la pression intraluminale lors d'un traumatisme à glotte fermée responsable d'une lacération de la portion membraneuse de la trachée. Ces lésions sont localisées dans un rayon de 2 cm autour de la carène. Plus rarement, un phénomène de décélération brutale peut être responsable d'une désinsertion bronchique complète. La bronche souche droite est la plus fréquemment atteinte parce qu'elle possède moins de structures de soutien que la bronche souche gauche maintenue par les gros vaisseaux.²⁸

4.3.5 Les atteintes médiastinales :

Les ruptures traumatiques d'organes creux médiastinaux (trachée, grosses bronches, œsophage) sont rares et graves. Le signe principal est le pneumomédiastin, souvent accompagné d'un emphysème sous-cutané cervical, parfois d'un pneumothorax. Si un pneumomédiastin peut par

diffusion engendrer un pneumothorax, l'inverse n'est pas possible. Par conséquent, un pneumomédiastin doit toujours faire suspecter une rupture d'organe creux thoracique.²⁸

4.3.5.1 Traumatismes cardiaques :

La rupture des cavités cardiaques, des coronaires, ou de la portion intra-péricardique des gros vaisseaux est habituellement létale par tamponnade.²⁸

4.3.5.2 Traumatismes des gros vaisseaux :

Les traumatismes de l'aorte thoracique sont des urgences vitales. Bien que rares, ils sont fatales. La plupart des patients qui souffrent de traumatismes aortiques meurent sur le terrain à cause d'une section aortique. Les patients qui survivent au transport vers l'hôpital sont ceux qui ont subi des ruptures ou des dissections confinées. Une blessure non diagnostiquée au moment de la présentation augmente considérablement le risque de rupture dans les 24 premières heures.³⁰

La rupture de l'isthme aortique est la lésion fréquente, d'autres segments aortiques peuvent être touchés : la racine de l'aorte, l'origine du tronc artériel brachiocéphalique, ou l'aorte descendante à hauteur du hiatus diaphragmatique. Les traumatismes des autres gros vaisseaux médiastinaux, artère pulmonaire notamment, sont exceptionnels.²⁸

4.3.6 La gravité des traumatismes thoraciques :

Le score TTSS (Thorax Trauma Severity Score) permet de prédire le risque de complications respiratoires secondaire avec la meilleure sensibilité et spécificité.³¹ (**Tableau 05**)

4.4 Les lésions abdominales :

Les lésions abdominales sont fréquemment rencontrées chez le traumatisé grave. une quantification du grade lésionnel selon la classification AAST (American Association for the Surgery of Traumas) pourra être proposée, notamment pour les traumatismes spléniques, hépatiques et rénaux.³² (**Tableau 06**)

4.5 Le traumatisme des membres :

Les atteintes des membres sont fréquentes et multiples chez le traumatisé grave. Les fractures osseuses, notamment de la ceinture pelvienne sont une cause importante de spoliation sanguine. Une estimation des volumes de spoliation en fonction des fractures suspectées et avérées est montrée dans le (**Tableau 07**).⁴

Les fractures ouvertes de jambe peuvent être présentes, et contribuent à un risque infectieux important dont incidence est corrélée avec le stade selon la classification de Gustilo.³³
(Tableau 08)

5 La mortalité des traumatismes graves :

La distribution tri modale des décès par traumatisme grave (**Figure 05**) a été décrite depuis longtemps. On distingue :³⁴

- Les décès immédiats (à la scène) sont liés à des lésions neurologiques irréversibles ou à des complications circulatoires du fait de la rupture de gros vaisseaux thoraciques ou abdominaux. Il semble peu probable que le progrès des techniques médicales puisse améliorer significativement cette mortalité immédiate

- Les décès précoces (les premières heures après l'événement) surviennent généralement du fait de lésions passées inaperçues ou non traitées initialement (plaies hépatiques ou des dilacérations spléniques...), ce sont la cible de la prise en charge initiale.

- Les décès tardifs (quelques jours ou semaines plus tard) qui sont généralement dues à un syndrome de défaillance multi-viscérale (SDMV) Les décès immédiats ne semblaient pas évitables, mais les décès précoces et tardifs étaient potentiellement évitables. Depuis lors, des changements importants ont été apportés aux soins de traumatologie.

6 La prise en charge du traumatisé grave :

6.1 'Trauma system' et 'Trauma center' :

Le réseau de soins constitue la réponse organisée de professionnels et/ou de structures de santé, à un problème précis à un moment donné, sur un territoire géographique donné, prenant en compte les besoins et les capacités disponibles. Aux États-Unis, l'implication des réseaux des soins en traumatologie a permis la création d'une structure de soins fondée sur le concept de centres de traumatologie (Trauma Center) classés en fonction de leur plateau technique et de leur activité au sein d'un réseau de soins (Trauma System). Grâce à cette organisation, la mortalité post-traumatique a été considérablement réduite. L'idée fondamentale d'un « trauma system » est de trier les patients dès la phase préhospitalière et de pouvoir les acheminer le plus vite possible dans l'hôpital qui réalisera les soins définitifs. Les établissements hospitaliers sont hiérarchisés en fonction de leurs compétences techniques et accueilleront des patients qui correspondent à leurs capacités, ou bien effectueront des soins de stabilisation avant de transférer les patients³⁵. En France, le premier système de trauma est le Traumatologie réseau

nord-alpine des urgences (TRENAU). Il s'agit d'une organisation formalisée et organisée autour des SAMU/SMUR. Il pourrait diminuer le sous-triage et améliorer la morbi-mortalité des patients.³⁶ ***Donc la mise en place d'un réseau de soin régionalisé*** revêt une grande importance dans cette pathologie.

6.2 La phase préhospitalière :

6.2.1 La philosophie de la gestion du temps :

La maîtrise du temps lors de la prise en charge du traumatisé sévère est une obligation. Depuis les années 60 et les observations de R Adams Cowley à Baltimore, aux États-Unis, cette obsession du temps a été assez forte pour établir une doctrine de prise en charge basée sur la « golden hour » qui est la première heure après le traumatisme.³⁷

En se basant sur ça, deux attitudes de prise en charge préhospitalière existent : celle du scoop and run (charger et courir) et celle du stay and play (rester et jouer). Le terme "scoop and run" désigne l'organisation des soins nord-américains, où la fréquence élevée des traumatismes balistiques et pénétrants nécessite une orientation rapide du patient vers le centre hospitalier le plus proche afin de procéder à un geste d'hémostase. En revanche, le stay and play implique de commencer les soins de réanimation en préhospitalier et de stabiliser le patient avant de l'orienter vers le centre hospitalier approprié.³⁶

6.2.2 L'intérêt de médicalisation préhospitalière :

Le traumatisme sévère est "time-sensitive", avec une augmentation de 4 % du taux de mortalité chaque dix minutes supplémentaires de délai de prise en charge. Il est donc essentiel de commencer rapidement et en préhospitalier les soins appropriés aux personnes traumatisées. L'effet d'une médicalisation préhospitalière sur la diminution de mortalité précoce a été démontré par plusieurs études, en particulier l'étude FIRST. On peut expliquer ces résultats par le fait que les mesures de réanimation sont instaurées rapidement au moment de ramassage, et par des délais écourtés d'accès direct aux plateaux techniques et aux soins spécialisés. Cependant, la plus-value du concept stay and play comparée au scoop and run est controversée. Ces deux attitudes sont finalement complémentaires et ***l'idéale est de trouver un juste milieu entre les deux attitudes. Le temps passé en dehors de l'hôpital doit représenter un investissement utile.***³⁶

6.2.3 *Le triage préhospitalier :*

En utilisant des scores de gravité, le processus de triage est la pierre angulaire de tout trauma system mature. Son objectif est principalement d'orienter le patient vers le bon centre de traumatologie dès la phase extrahospitalière et ainsi de diminuer le nombre de transferts inter-hospitaliers, notamment avant le traitement définitif d'hémostase. Aussi il aide à déterminer les moyens préhospitaliers nécessaires.^{35,36}

L'algorithme de Vittel trouve son utilité là. Cependant les critères de Vittel ne comportent pas d'algorithme décisionnel pour l'orientation des patients. Dans l'arc Alpin, depuis 2007, le réseau TRENAU a mis en place des algorithmes de triage basés sur une gradation préhospitalière des patients (A, B ou C par ordre de gravité décroissante, Tableau 09) associés à un algorithme de triage vers les centres de niveau I, II ou III (Tableau 10) selon cette gradation. Cette organisation a montré son efficacité pour diminuer les erreurs de triage.³⁷

6.2.4 *Régulation médicale :*

Le médecin régulateur (AMU) est le premier maillon de la filière de soins. Il travaille en collaboration avec le médecin du service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) sur les lieux de l'intervention et le médecin qui assure l'accueil et la prise en charge hospitalier. Il essaie de mettre en évidence dès l'appel non seulement les éléments de gravité de l'accident mais aussi les signes cliniques de gravité pour la ou les victimes. En cas présence d'un seul critère faisant évoquer une cinétique violente, il déclenche sans délai le SMUR selon une procédure locale réflexe puis demande une régulation prioritaire de cet appel. Il cherche par ailleurs à connaître le nombre de victimes, la compétence des témoins (pour d'éventuels conseils en attendant la régulation médicale).³⁶

Dès son arrivée, le médecin SMUR, réalise un bilan d'ambiance s'il y a plusieurs victimes, pour solliciter des renforts, puis il transmet directement un bilan précis au médecin AMU pour chaque victime. Aussi, il peut envisager un transport direct vers un centre référence avant même toute mise en condition.³⁶

6.2.5 Réanimation préhospitalière :

6.2.5.1 La prise en charge des traumatismes hémorragiques :

➤ Evaluation :

En premier temps, il faut rechercher des signes de gravités immédiates, Le patient victime d'un traumatisme grave peut dès l'arrivée des secours présenter un arrêt circulatoire. Dans ce contexte, la prise en charge reste classique, après avoir recherché et traité un pneumothorax suffocant et un choc hypovolémique. Globalement, le pronostic de ces patients reste identique au pronostic actuel de l'arrêt circulatoire toutes étiologies confondues. Une bradycardie paradoxale est un signe de désamorçage cardiaque précédant l'arrêt circulatoire, son traitement intensif consiste en un remplissage massif et rapide avec accélérateur de perfusion. L'atropine est contre-indiquée en raison d'un risque accru de fibrillation ventriculaire. Le recours à l'oxymétrie de pouls peut être envisagé comme un moyen rapide de cerner les patients les plus graves. En effet, une valeur de SpO₂ inférieure à 80 % ou l'impossibilité de détecter le signal témoigne une hypo-perfusion périphérique très sévère.³⁸

Le volume de la spoliation sanguine est souvent difficile à apprécier en phase préhospitalière. Des tableaux américains de correspondance permettent d'estimer la spoliation sanguine en fonction des fractures avérées et suspectées. Ces algorithmes sont difficiles à exploiter en phase préhospitalière où certaines fractures très hémorragiques sont peu évidentes et le volume du saignement peut être influencé par le remplissage vasculaire qui peut aggraver le syndrome hémorragique par dilution des facteurs de coagulation. Au cours du choc hémorragique, les chiffres de pression artérielle ne reflètent pas toujours la spoliation sanguine, les mécanismes physiologiques d'adaptation permettant de maintenir même pour des volumes importants le chiffre de pression artérielle. La réaction sympathique de l'organisme à la spoliation sanguine peut être approchée par la tachycardie. Bien que la perte de sang puisse parfois être évidente, ni l'estimation visuelle ni les paramètres physiologiques ne constituent des guides satisfaisants pour estimer l'ampleur du saignement. **Le tableau 11** résume la perte de sang estimée sur la base de L'appréciation clinique globale selon le système de classification ATLS du choc hypovolémique. Cette classification s'est avérée utile pour estimer approximativement la perte de sang soutenue chez les patients présentant un choc hémorragique.³⁶

En revanche, il est recommandé d'utiliser l'indice de choc (SI) défini comme le rapport entre la fréquence cardiaque et la pression artérielle systolique pour évaluer le degré de choc hypovolémique.³⁹ Un SI supérieur à 0,9 est prédictif d'une mortalité supérieure à 15 %. De

même, il a été démontré que l'augmentation du SI est proportionnelle à l'usage d'amine vasopressive, à la baisse d'hémoglobine et à une transfusion de produits sanguins labiles (PSL) plus importantes.³⁶

➤ **L'hémostase mécanique :**

Il est essentiel de prendre toutes les mesures nécessaires pour contrôler les hémorragies extériorisées : suture ou pansement compressif des plaies, en particulier celles du scalp, et tamponnement des épistaxis. Si une compression directe de la plaie saignante n'est pas possible à initier ou maintenue, on peut mettre un garrot en amont. L'élévation d'un membre blessé est un moyen peu utilisé mais efficace à réduire le saignement.⁴⁰

➤ **Le garrot :**

L'utilisation d'un garrot tourniquet est recommandée et a montré son efficacité. Il doit être laissé en place jusqu'à l'arrivée au bloc opératoire. Il convient toutefois de limiter autant que possible ce délai en raison des complications ischémiques ; certains auteurs suggèrent que la durée maximale est de 2 heures.³⁹ Un deuxième garrot peut être mis en place si le premier était inefficace, et les relèves répétées doivent être évitées car elles engendrent un risque de rhabdomyolyse.³⁶

➤ **Les pansements hémostatiques :**

Les pansements contenant des agents hémostatiques sous forme de poudre (Celox®, QuickClot® granules), ou de gaz (QuickClot® Gauze, HemCon®) ont démontré son intérêt surtout dans les plaies en regard des zones anatomiques non garrotables.³⁶

➤ **La ceinture pelvienne :**

Dans le cadre des traumatismes du bassin, il est recommandé de considérer la douleur spontanée du pelvis chez un patient conscient comme un signe évocateur de fracture du bassin. Lorsque le patient est inconscient ou instable sur le plan hémodynamique, il doit être considéré systématiquement comme suspect d'un traumatisme pelvien. Le traumatisme du bassin peut engendrer des hémorragies multifocales ainsi qu'un hématome rétro-péritonéal difficilement contrôlable. Il est associé à un risque de mortalité estimé à 33%. Les patients inconscients ou avec une instabilité hémodynamique, et les patients conscients avec des douleurs pelviennes doivent être considérés des traumatisés de bassin, et il est recommandé chez eux de mettre en place le plus tôt possible d'une ceinture pelvienne en regard des grands trochanters. Cette ceinture réduit le volume pelvien, ce qui permet de tamponner le saignement. Elle assure

également une immobilisation de la fracture, ce qui amoindrit la douleur et aide à diminuer le risque de cisaillement des principaux vaisseaux sanguins durant le transport.³⁶

➤ **L'hypotension permissive**

Depuis plus de deux décennies, Bickell et al. ont reporté que les patients avec des traumatismes pénétrants qui ne reçoivent pas un remplissage par des cristalloïdes avant d'arriver au bloc opératoire avaient une morbi-mortalité réduite et un séjour à l'hôpital plus court par rapport à ceux qui ont reçu un remplissage agressif, d'où la naissance du concept de l'hypotension permissive.^{15,41} Il s'agit d'une réduction intentionnelle de l'objectif de pression artérielle optimale, tant qu'une intervention d'hémostase n'a pas pu être réalisée. L'objectif est d'éviter les effets néfastes du remplissage massif tout en assurant une perfusion tissulaire limitée, mais néanmoins tolérable sur une courte période (jusqu'à ce qu'une intervention d'hémostase puisse être effectuée). Une pression artérielle moyenne de 65 mmHg semble suffisante (2011), sauf pour les traumatisés crâniens graves ($GCS \leq 8$), chez qui il faudra maintenir une pression artérielle moyenne supérieure à 80 mmHg pour assurer une pression de perfusion cérébrale satisfaisante.^{36,39}

N.B : Les paramédicaux américains utilisent comme un objectif de remplissage l'état de conscience ou la présence du pouls radial : si le pouls radial est présent chez un patient conscient, aucun remplissage n'est administré.⁴⁰

• **Les solutés de remplissage :**

Le remplissage doit être effectué avec des cristalloïdes, en évitant les solutés hypotoniques chez les patients traumatisés crâniens.³⁹ Dans le cas où du sérum salé isotonique est utilisé, le remplissage doit être limité à 1000, 1500 cc pour ne pas engendrer d'acidose hyperchlorémique. Une solution isotonique balancée, moins riche en chlore, peut ensuite être utilisée si besoin. Le Ringer Lactate, solution hypotonique balancée, est contre-indiquée dans le cadre de traumatisme crânien pour ne pas majorer l'œdème cérébral.³⁶

• **Les catécholamines :**

L'utilisation de noradrénaline est recommandée en l'absence de réponse au remplissage vasculaire. Par ailleurs, leur utilisation relativement précoce permettrait de diminuer significativement le volume total de solutés de remplissage utilisés sur une durée de 5 jours.

C'est le patient ne répond pas au remplissage associée à la noradrénaline, une dysfonction cardiaque est suspecté et le recours à la dobutamine et envisagé.^{36,39}

➤ **L'acide Tranexamique :**

L'acide tranexamique (TXA) est un analogue synthétique de la lysine. Il inhibe la formation de plasmine en se liant au plasminogène. Cette action stabilise le thrombus en inhibant la fibrinolyse tissulaire.⁴⁰ L'étude multicentrique CRASH-2 a examiné l'effet du TXA sur la mortalité et les besoins en transfusion chez les adultes présentant des lésions traumatiques et un choc hémorragique. Les résultats ont montré que l'administration précoce de TXA réduisait la mortalité, quelle qu'en soit la cause (avec un bénéfice supplémentaire pour la mortalité due au choc hémorragique), sans augmenter le risque thrombotique, notamment les infarctus du myocarde. Cependant, des analyses de sous-groupes ont révélé une surmortalité lorsque le TXA était perfusé plus de trois heures après le traumatisme. IL est donc recommandé d'administrer le TXA dès que possible (en préhospitalier) avec une dose initiale de 1 g en dix minutes, suivie de 1 g sur huit heures.^{39,42}

➤ **Control précoce de l'hypothermie :**

En fonction de la température centrale du patient, l'hypothermie est classée en légère (34–36 °C), modérée (32–33,9 °C) et sévère (<32 °C). Cette dernière est un facteur indépendant de décès en traumatologie, aussi, une température <35 °C est un facteur important dans la coagulopathie post traumatique. Cependant, l'évaluation de la température n'est pas suffisamment réalisée en phase préhospitalière, principalement en raison de la difficulté à obtenir une mesure fiable. Malgré cela, des efforts doivent être déployés pour gérer l'hypothermie dès cette phase, notamment en contrôlant rapidement les saignements externes, en utilisant des couvertures de survie et en réchauffant les cellules sanitaires et les produits perfusés.^{15,39,43} Il était supposé qu'une hypothermie modérée pouvait être bénéfique pour les traumatismes crâniens graves, mais il n'existe pas encore des preuves suffisantes pour affirmer avec certitude que l'hypothermie est bénéfique dans le traitement des personnes atteintes de traumatisme crânien.⁴⁴

6.2.5.2 La prise en charge de détresse respiratoire :

➤ **Evaluation :**

L'état respiratoire du patient est influencé par l'état neurologique et circulatoire. Le monitoring de la fonction respiratoire, par l'intermédiaire de la saturation pulsée en oxygène (SpO₂), peut

être perturbé dans le cadre d'une hypo-perfusion périphérique. La mesure de la fréquence respiratoire dès la phase initiale donne une valeur objective de l'état ventilatoire. Une bradypnée témoigne d'un épuisement et conduit rapidement à la mise sous assistance respiratoire. La tachypnée est moins spécifique, on la retrouve fréquemment chez des patients ne bénéficiant pas d'une analgésie suffisante, mais elle peut également être le témoin d'une hémorragie sévère. La qualité de l'ampliation thoracique, l'existence d'éventuels signes de lutte, l'appréciation visuelle de la mécanique ventilatoire et l'auscultation permettent également de guider la stratégie.³⁶

➤ **Contrôle des voies aériennes supérieures :**

L'étape initiale essentielle consiste à désobstruer les voies aériennes supérieures. La recherche de prothèses dentaires est systématique en raison du risque d'obstruction glottique.³⁸

L'intubation orotrachéale (IOT) reste la règle en matière de maintien d'une voie aérienne sûre et d'une ventilation adéquate. Cependant, l'intubation est une procédure invasive comportant des risques considérables. Elle est recommandée en séquence rapide dans les situations suivantes : obstruction des voies aériennes, altération de la conscience (score de Glasgow ≤ 8), choc hémorragique, hypoventilation ou hypoxémie sévère. Cependant, l'introduction d'une pression positive intrathoracique lors de la ventilation peut entraîner une hypotension, mettant en danger la vie d'un patient déjà hypovolémique. Ce geste doit donc être anticipé sur le plan hémodynamique et évalué en fonction du rapport bénéfice/risque pour le patient.³⁶

Les effets délétères de l'hypoxémie sont bien connus, c'est pourquoi les concentrations d'oxygène administrées dès la phase préhospitalière sont souvent élevées, entraînant une hyperoxie. Des études ont montré que l'hyperoxie pouvait même être plus néfaste en augmentant la mortalité. Il est donc recommandé de lutter contre l'hypoxémie et l'hyperoxie en favorisant la normoventilation.³⁶

N.B : L'hyperventilation comme mesure de sauvetage est recommandée en présence de signes d'engagement cérébrale. Elle permet de réduire rapidement la pression intracrânienne (PIC) et peut être un pont vers d'autres mesures de traitement.³⁹

➤ **Pneumothorax :**

Le pneumothorax non traité est une erreur fréquemment observée et responsable d'un bon nombre de décès évitables. En préhospitalier, il est essentiel de distinguer différentes situations

cliniques, car elles nécessitent des stratégies de prise en charge spécifiques qui auront un impact sur la gestion en milieu hospitalier :³⁶

- **Pneumothorax évident sans répercussion ventilatoire et/ou hémodynamique :** Le patient présente un emphysème sous-cutané ou une asymétrie auscultatoire. Si les manœuvres de réanimation élémentaires assurent une hématose satisfaisante, l'abstention thérapeutique est recommandée en attendant l'arrivée à l'hôpital. En cas de dégradation brutale ou progressive, une décompression pleurale est nécessaire sans délai.
- **Pneumothorax compressif :** Événement rare (1 % des patients traumatisés du thorax). Le patient présente une répercussion hémodynamique (hypotension artérielle, tachycardie) et respiratoire (hypoxémie réfractaire, asymétrie auscultatoire, emphysème sous-cutané). Une décompression en extrême urgence est réalisée (thoracostomie par voie axillaire préférentiellement). Un drain thoracique est ensuite mis en place secondairement. Il convient cependant d'être prudent lors de sa mise en place éventuelle en préhospitalier. Même si la rupture diaphragmatique est une lésion rare localisée à gauche dans la majorité des cas, un drainage thoracique sans imagerie au préalable (échographique ou scannographique) pourrait alors léser les organes abdominaux herniés.

6.2.5.3 La prise en charge de détresse neurologique :

L'évaluation neurologique d'un traumatisé grave en phase préhospitalière est un élément essentiel de la prise en charge. L'échelle de Glasgow initiale et la réactivité pupillaire demeurent les éléments pronostiques pour les traumatisés crâniens.³⁶

➤ **Score de Glasgow :**

Le score de coma de Glasgow évalue l'état de conscience des patients. Ce score est fortement influencé par l'état hémodynamique et ventilatoire du patient et l'administration des hypnotiques et analgésiques morphiniques. Une IOT en séquence rapide est recommandée en préhospitalier pour les patients traumatisés sévères présentant un Glasgow inférieur ou égal à 8 ou un score moteur inférieur ou égal à 4.³⁶

➤ **Examen des pupilles :**

Une mydriase unilatérale aréflexique présente d'emblée ou d'apparition secondaire est toujours un signe tardif d'hypertension intracrânienne sévère, témoignant d'un engagement cérébral. La

surveillance pupillaire régulière pendant toute la prise en charge apparaît donc comme essentielle ; un signe de localisation ou une mydriase est un argument clinique fort en faveur d'une orientation directe du patient sur un centre neurochirurgical. L'usage de l'osmothérapie (mannitol, SSH) est primordial dans ces situations pour tenter de réduire l'œdème cérébral et donc la pression intracrânienne.³⁶ L'hyperventilation est également envisagée.

➤ **Le conditionnement des traumatisés vertèbro-médullaires :**

La présence des traumatismes vertèbro-médullaires doivent être toujours considérés chez les traumatisés grave. Ainsi, le maintien de l'axe tête/cou/tronc reste le règle du conditionnement, avec une immobilisation du rachis cervical par l'adjonction de blocs latéraux ou, à défaut, d'une minerve cervicale rigide. Cependant, son efficacité a été remise en question avec des conséquences parfois délétères (immobilisation inefficace, douleur, difficulté d'intubation). L'immobilisation rachidienne thoraco-lombaire reste recommandée lors de toute suspicion de lésions vertébrales. Le plan dur est alors le gold standard pour la phase d'extraction, mais expose à des complications (cutanées en particulier) qui impactent la survie lors d'un usage prolongé. Lors d'un transport, le plan dur doit être remplacé après extraction de la victime par un matelas à dépression qui est plus confortable et avec un maintien du rachis identique.³⁶

N.B : Pour certains, il est préférable d'adopter une approche sélective plutôt que systématique de l'immobilisation rachidienne, afin de réduire le nombre de patients immobilisés sans bénéfice lors du transport. De plus, ils la contre-indiquent dans les traumatismes pénétrants en raison de la mortalité élevée associée.⁴⁵

6.3 La phase hospitalière :

6.3.1 Avant l'arrivée :

6.3.1.1 Anticipation de l'accueil :

L'accueil hospitalier d'un patient polytraumatisé ne s'improvise pas, il doit être préparé et organisé. Cela débute par L'appel du médecin régulateur du SAMU qui doit être précoce, idéalement dès le bilan d'ambiance, notamment en cas de victimes multiples, pour prévenir de l'arrivée potentielle d'un (ou +) patient grave. Ce pré-bilan est insuffisant et doit ensuite est suivi d'un bilan complet permettant de décrire les lésions suspectées afin d'anticiper sur la mobilisation des ressources nécessaires. Ce dialogue requiert une transmission d'information du médecin régulateur du SAMU au médecin responsable de l'accueil du traumatisé grave (trauma leader).

Il lui appartient alors de lancer en cascade les étapes devant aboutir à l'information et la préparation humaine et matérielle de toute la chaîne de soins de l'hôpital (équipe du déchoquage, banque du sang, laboratoires, radiologues et manipulateurs radio, chirurgiens viscéraux et orthopédistes, anesthésistes d'urgence et cadre de bloc). Le niveau d'alerte de cette activation dépend du niveau de gravité estimé, basé sur la transmission des informations (mécanisme lésionnel, bilan clinique, évolution...) transmis par le médecin sur place et/ou par le médecin régulateur – d'où l'importance de transmettre un bilan initial détaillé avec une évaluation de la gravité bien codifiée suivi – le cas échéant – d'un bilan évolutif d'aggravation.⁴⁶

6.3.1.2 Préparation de l'équipe de traumatologie « trauma team »

L'équipe de traumatologie est composée de professionnels médicaux et paramédicaux de spécialités diverses, jouant chacun un rôle spécifique dans la prise en charge des patients traumatisés graves. La composition de l'équipe doit être réfléchie pour éviter une trop grande multitude qui pourrait fragmenter les décisions et les actes. Chaque membre doit être identifié avant l'arrivée du patient (**figure 06**), et des tâches préétablies doivent être suivies. L'équipe contient : ⁴⁶

- **Un et un seul « Trauma Leader »** qui, contrairement aux « trauma surgeon », comme c'est souvent le cas aux Etats-Unis, est plutôt urgentiste ou anesthésiste-réanimateur en France. Il assure la coordination des activités de chaque membre de l'équipe, assure la communication et a le pouvoir décisionnel définitif sur les choix thérapeutiques. La maturité professionnelle du « Trauma Leader » semble être un garant de la qualité de la prise en charge. Il doit être expérimenté pour éviter les pièges diagnostiques ou les erreurs d'orientation qui peuvent rapidement être fatals chez les polytraumatisés graves. Il doit à la fois savoir être calme et savoir stimuler positivement l'équipe pour cette course contre la montre, savoir être concentré mais réceptif, savoir adapter son comportement aux personnalités de son équipe sans changer les objectifs.
- Un médecin « technicien » : senior ou junior, qui réalise les différents gestes techniques médicaux sous la responsabilité du « Trauma Leader ».
- **Un(e) infirmier(e) référent(e)** : qui prépare et organise les soins techniques. Il/Elle est l'interlocuteur paramédical de référence.
- **Un(e) infirmier(e) assistant(e)** : sous la responsabilité de l'infirmier(e) référent(e) et qui l'aide dans la réalisation des différents soins techniques et dans le recueil de variables physiologiques et temporelles.

- **Un aide-soignant et/ou un agent hospitalier** : qui est disponible comme aide pour la réalisation des soins techniques, ou des missions concernant le matériel, la logistique ou l'administratif.
- **Les chirurgiens (viscéral et/ou thoracique-vasculaire, neurochirurgien et orthopédiste)** : font partie de l'équipe de traumatologie, même s'ils ne participent à la mise en condition initiale. Leur présence à l'arrivée du patient est fortement recommandée pour permettre une concertation et une décision consensuelle rapide sur la stratégie à adopter, tout au moins pour les patients en grande instabilité et/ou présentant une hémorragie aiguë. – La présence d'un radiologue est également recommandée pour effectuer l'examen scanographique d'orientation notamment si le patient est instable.
- **Les acteurs centre de transfusion sanguine** : bien qu'ils ne soient pas impliqués directement dans la prise en charge clinique du patient, les acteurs du CTS ont un rôle capital pour que le processus de transfusion soit le plus réactif et le plus adapté possible.

La communication entre tous ces intervenants est primordiale et doit être facilitée. Les interactions sont directes, ouvertes et non contraintes par la hiérarchie, ne devant pas remettre en question l'autorité du Trauma Leader.⁴⁶

6.3.1.3 Préparation du lieu et du matériel

La structure et l'équipement du site de déchocage sont basés sur les Recommandations pour la Pratique Clinique de la SFAR/SRLF concernant le SAUV (Service d'Accueil des Urgences Vitales). Il doit être prêt, fonctionnel et vérifié au moyen d'une check-list par l'infirmière référente, au début de chaque journée et avant l'arrivée d'un polytraumatisé.⁴⁶

Une fois que les différentes procédures sont activées, que tous les membres de l'équipe sont prévenus, et que le matériel est prêt, alors le système est synergique et sa performance est supérieure à la somme des performances de chacun de ses composants.⁴⁶

6.3.2 A l'arrivée

6.3.2.1 L'accueil du patient

Lors de l'arrivée du patient, de nombreuses tâches sont réalisées. Elles sont de 3 ordres : le conditionnement du patient, le traitement des détresses vitales éventuelles et la réalisation du bilan lésionnel. Bien que ces actions soient simultanées, nous les aborderons séparément pour plus de clarté.

Le médecin responsable recueille les données de la prise en charge préhospitalière et décide du site d'accueil du patient. Un accueil direct au bloc opératoire peut être organisé en cas d'instabilité hémodynamique (in extremis) et de lésion hémorragique facilement identifiable et accessible à un geste d'hémostase chirurgical, ce qui correspond le plus souvent à un traumatisme pénétrant (plaie par arme à feu, par arme blanche ou par un objet contondant), ou délabrant (amputation traumatique d'un membre, etc.). A contrario, chez un patient victime d'un traumatisme fermé, l'origine de la détresse circulatoire est rarement évidente d'emblée et par conséquent un bilan lésionnel et une période de réanimation initiale sont pratiquement toujours nécessaires avant de transférer le cas échéant le patient au bloc opératoire.⁴⁷

6.3.2.2 Mise en condition :

➤ Installation :

Parallèlement à la relève entre le médecin préhospitalier et le « trauma leader », les équipes paramédicales effectuent leurs transmissions et installent le blessé. Celui-ci est transféré en monobloc strict sur le brancard de la SAUV avec un collier cervical mis en place ce qui doit normalement avoir déjà été effectué lors de la mise en condition préhospitalière.⁴⁷

➤ Monitoring

Un monitoring non invasif doit être immédiatement mis en place dès l'arrivée du patient : électrocardioscope, saturation pulsée en oxygène (SpO₂), mesure télé-expiratoire du dioxyde de carbone (CO₂) chez le patient intubé-ventilé (EtCO₂) ; la mesure de la pression artérielle non invasive est provisoire, le temps de mettre en place une mesure invasive de la pression artérielle.⁴⁷

➤ Voies d'abord vasculaires

Il faut en premier lieu effectuer une vérification du caractère fonctionnel des voies veineuses (périphériques et/ou centrales), voire intraosseuse, mises en place en préhospitalier. Une ou plusieurs voies d'abord supplémentaires, périphériques et/ou centrales sont généralement rapidement nécessaires. Lorsque celles-ci sont requises pour effectuer un remplissage rapide et/ou une transfusion massive, le dispositif médical utilisé doit être de gros calibre et de longueur réduite, ce qui correspond à un cathéter périphérique court de 14G voire 16G.⁴⁷

Lorsque l'administration de catécholamines est nécessaire, situation habituelle chez le patient traumatisé grave, la mise en place d'une voie centrale est indispensable. La voie fémorale est privilégiée.⁴⁷

➤ **Bilan biologique**

Le bilan sanguin d'entrée doit être exhaustif, même si les seuls éléments réellement urgents sont le groupe, le rhésus et la recherche d'agglutinines irrégulières. Par habitude, et par facilité, ce bilan est généralement prélevé sur la ligne artérielle après la mise en place du monitoring invasif de la pression artérielle. Cependant, une difficulté technique sur ce geste peut être à l'origine d'un retard important à la réalisation du bilan biologique. Aussi est-il recommandé d'effectuer le maximum de ces prélèvements (c'est-à-dire ceux ne nécessitant pas un prélèvement artériel strict, comme les gaz du sang par exemple) par une ponction veineuse classique à l'aide d'un garrot.⁴⁷

➤ **Pression artérielle invasive**

Un cathéter artériel radial ou fémoral doit être rapidement mis en place pour effectuer un monitoring de la pression artérielle par voie invasive. Ce geste constitue une priorité car la pression artérielle sanglante permet, d'une part, un monitoring fiable et continu de la pression artérielle et, d'autre part, de pratiquer facilement et rapidement l'ensemble des prélèvements biologiques nécessaires, en particulier le bilan initial. En cas d'instabilité hémodynamique, l'abord artériel radial est généralement plus difficile et consécutivement plus long à obtenir, ce qui doit faire privilégier le choix de première intention d'un abord artériel fémoral. Idéalement, le cathéter artériel fémoral est mis en place dans le même temps que le cathéter veineux fémoral central.⁴⁷

➤ **Oxygénation et ventilation**

Chez le patient non intubé en ventilation spontanée, l'administration d'oxygène est vérifiée ou instaurée selon la saturation pulsée en oxygène. Si indiquée, une décision d'intubation trachéale doit être prise sans délai, sauf si une autre décision immédiate s'impose (exsufflation d'un pneumothorax suffocant). Chez le patient intubé et ventilé en préhospitalier, l'efficacité de la ventilation doit être vérifiée (position de la sonde, intubation, capnographie, etc.), ce qui permet d'adapter si nécessaire les différents paramètres ventilatoires (mode ventilatoire, FiO₂ [fraction inspirée en oxygène], fréquence, volume courant, etc.).⁴⁷

➤ **Sonde gastrique**

Une sonde gastrique est mise en place si cela n'a pas été fait en préhospitalier, en contre-indiquant la voie nasale en cas de traumatisme crânien ou maxillo-facial en raison du risque de trajet aberrant endocrânien.⁴⁷

➤ **Contrôle de la température**

Le combat contre l'hypothermie doit être une préoccupation constante (accélérateur réchauffeur de perfusion, couvertures ou matelas chauffants). 'mapar2011' si c'est possible, un monitoring continu de la température est mis en place par sonde thermique œsophagienne, vésicale ou rectale.⁴⁷

6.3.2.3 Traitement des détresses vitales :

➤ **Détresse circulatoire :**

Dans le contexte traumatique, la défaillance circulatoire due à une hypovolémie est de loin la cause la plus fréquente de défaillance vitale, représentant plus de 80 % des cas. Elle est généralement causée par une hémorragie active ou une vasoplégie intense dans les traumatismes médullaires. Elle peut également être liée à un choc obstructif causé par une tamponnade ou un PNO compressif (environ 20 % des cas), et très rarement à un choc cardiogénique résultant d'une contusion myocardique sévère (moins de 1 % des cas).⁴⁷

Débuté dès la phase préhospitalière, le remplissage vasculaire initial (+/- le recours aux catécholamines) doit être limité en respectant l'hypotension permissive qu'on a déjà mentionné, et en adoptant une stratégie transfusionnelle agressive afin de maintenir le mieux possible une hémostase biologique et en réalisant le plus rapidement possible une hémostase chirurgicale ou radio-interventionnelle.⁴⁸

- **La transfusion des PSL et adjuvants de l'hémostase :**

- **L'intérêt d'un protocole de transfusion massive :**

3 à 5 % des polytraumatisés civils nécessitent une transfusion massive (> 10 CGR) et consomment à eux seuls environ 75 % des produits sanguins d'un trauma center urbain de niveau 1. Pour ces patients, l'administration des PSL débute au plus tôt et il est clairement démontré que la mise en place de protocoles de transfusion massive permet de réduire les délais de délivrance et d'administration des produits sanguins, (hamada) et l'amélioration de morbi-mortalité chez les patients en état de choc hémorragique.³⁷

La nécessité d'activation de protocole de TM peut être prédit par des scores clinico-biologique ou ultrasonographique comme le score ABC et le TASH score. Cependant, ces scores perdent leur intérêt car son application entraîne une perte d'anticipation de commande de PSL. Le shock index est une alternative simple et son intérêt dans la prédiction de TM était démontré.^{37,49} Le protocole peut aussi être déclenché secondairement en cas d'aggravation du

patient ou de mauvaise évaluation préhospitalière. C'est le Trauma leader qui décide de l'activer ou non à la vue de ces données.³⁷

- **CGR :**

Concernant les CGR, un seuil transfusionnel de 7 à 9 g/dl en cas de choc hémorragique traumatique est recommandé. Pour les patients atteints de traumatismes crâniens, un seuil de 9 à 10 g/dl est souvent privilégié, malgré l'absence de preuves scientifiques formelles à ce sujet. Toutefois, il faut garder à l'esprit la dynamique du saignement, le temps nécessaire pour la délivrance des CGR et l'implication de l'anémie dans la coagulopathie où l'anticipation de la transfusion est essentielle.⁴⁸

En cas d'urgence vitale immédiate, le patient peut et doit être transfusé sans la connaissance préalable de son groupe et la recherche d'agglutinines irrégulières (RAI) en sang O négatif. Les prélèvements sanguins pour déterminer le groupe et les RAI doivent être effectués immédiatement avant l'administration des culots globulaires en urgence. La transfusion sera alors poursuivie en iso-groupe iso-rhésus.⁴⁸

- **PFC :**

Les PFC doivent être décongelés le plus vite possible en fonction des besoins.⁴⁶ L'apport de plasma frais congelé (PFC) est nécessaire pour compenser le déficit en facteurs de coagulation afin de maintenir un taux de prothrombine supérieur à 40. L'administration de PFC doit être la plus précoce possible. Ceci est surtout vrai dans les chocs hémorragiques les plus sévères où il est indispensable d'anticiper les apports de produits sanguins sans attendre les résultats biologiques de l'hémostase (hamada). Bien que le ratio PFC/CGR soit controversé, les recommandations européennes de 2023 suggèrent, en cas de saignement actif, une administration précoce de PFC avec un ratio minimum PFC/CGR de 1/2, ajusté ultérieurement en fonction du nombre de CGR transfusés et des tests d'hémostase.^{39,47}

Il faut cependant garder à l'esprit les complications rapportées après l'apport de PFC comme un risque accru de survenue de Syndrome de Détresse Respiratoire Post-Transfusionnelle (TRALI)⁴⁸

- **Concentrés plaquettaires :**

La chute des plaquettes survient généralement plus tardivement que celle de l'hémoglobine et des facteurs de coagulation lors du choc hémorragique. Par conséquent, la transfusion de plaquettes est généralement effectuée dans un deuxième temps, guidée par les résultats des

examens de laboratoire. La transfusion est nécessaire au-dessous $50 \times 10^9 \text{ L}^{-1}$. Ce seuil peut être porté à $100 \times 10^9 \text{ L}^{-1}$ en cas de traumatisme crânien. Un concentré plaquettaire standard contient environ $7,5 \times 10^{10}$ plaquettes, ce qui permet d'augmenter la numération plaquettaire de 5 à $10 \times 10^9 \text{ L}^{-1}$ chez un patient de 70 kg .⁴⁷ La transfusion de concentrés plaquettaires peut entraîner les mêmes types de complications que les autres produits sanguins labiles et représente la deuxième cause de TRALI après les PFC.⁴⁰

- **Fibrinogène :**

Le fibrinogène est généralement considéré comme le premier facteur de coagulation à diminuer lors d'un choc hémorragique. Il a été démontré que l'administration précoce de fibrinogène permet de corriger les tests de coagulation et de réduire, voire éviter, la transfusion de PFC et de plaquettes. De plus, il est important de noter que les PFC contiennent en moyenne seulement $0,5 \text{ g}$ de fibrinogène par 200 ml . Ainsi, il est recommandé d'administrer 50 mg/kg (soit 3 à 4 g) de fibrinogène en cas de saignement majeur lorsque le taux de fibrinogène est inférieur à $1,5$.^{39,47}

- **Calcium :**

Le calcium ionisé ou facteur IV, permet la fixation des facteurs de coagulation sur les plaquettes et l'endothélium, il est également indispensable à la fibrinolyse, à l'activation des plaquettes et de la protéine C.⁴⁰ Donc une attention particulière doit être accordée à la calcémie qui peut baisser très tôt lors de la prise en charge d'une hémorragie grave. L'hypocalcémie peut être aggravée par la dilution et par l'apport du citrate contenu dans les poches des dérivés sanguins. Elle a aussi des effets délétères sur le plan myocardique. Il est donc recommandé de maintenir un taux de calcium ionisé supérieur à $0,9 \text{ mmol l}^{-1}$ en cas de choc hémorragique.⁴⁷

- **Antifibrinolytiques :**

L'administration prophylactique d'acide tranexamique constitue une thérapeutique qui tend à devenir de plus en plus systématique lors du choc hémorragique traumatique, aussi bien en intrahospitalier qu'en préhospitalier. Par ailleurs, à côté de cette indication prophylactique, il faut rappeler que l'administration curative d'un antifibrinolytique est parfaitement indiquée en présence d'une authentique fibrinolyse.⁴⁷

- **Facteur VII activé recombinant :**

Le facteur VII activé recombinant (rFVIIa) représente un traitement de seconde intention lors du choc hémorragique traumatique. Il est indiqué en cas de traumatisme fermé, après échec de

toutes les autres tentatives pour contrôler le saignement, maintenir l'homéostasie systémique et appliquer les meilleures pratiques en matière de mesures hémostatiques conventionnelles.^{39,47}

- **La chirurgie d'hémostase :**

- **Le concept de 'damage control' et son évolution :**

Le Damage control était initialement une tactique navale de guerre. Il décrit des actions visant à maintenir le navire à flot ce qui le permet de continuer à combattre, jusqu'à ce qu'un plan de réparation définitive puisse être élaboré.⁴³

En traumatologie sévère, ce concept se base sur une stratégie thérapeutique séquentielle visant à privilégier la restauration physiologique sur la réparation anatomique chez des patients polytraumatisés hémorragiques dont le pronostic vital est immédiatement engagé. Initialement décrit sous le nom de damage control surgery (DCS) pour les blessés de guerre présentant des traumatismes abdominaux pénétrants hémorragiques. Ce concept a très vite été repris pour le damage control ressuscitation (DCR) qui désigne les modalités de la réanimation effectuées chez les patients en état de choc hémorragique traumatique. Le DCR Débuté dès la phase préhospitalière (damage control ground zero).^{40,43}

- **Les principes de DCS :**

Malgré l'implication des interventions chirurgicales dans les phénomènes inflammatoires post-traumatiques (seconde agression), les traumatisés graves nécessitent le plus souvent une hémostase interventionnelle (chirurgicale et/ou radiologique interventionnelle) qui doit être prioritaire. C'est pour cela, plusieurs principes méritent d'être mis en exergue^{47,50} :

- Plutôt que d'utiliser la DCS comme mesure de dernier recours, la décision d'adopter une approche de DCS chez un patient traumatisé doit être prise rapidement. Des critères pour déterminer quand adopter une approche DCS ont été suggérés :
- Acidose métabolique sévère ($\text{pH} \leq 7,30$)
- Hypothermie (température < 35 °C)
- Temps de réanimation et opératoire > 90 minutes
- Coagulopathie détectée par les résultats de laboratoire ou manifestée par des saignements "non chirurgicaux"
- Transfusion massive (> 10 unités de concentrés de globules rouges)

Cependant, une définition trop stricte de son application, surtout basée sur des indices de laboratoire, peut signifier que les conséquences physiologiques néfastes sont déjà

présentes. L'expérience et une évaluation chirurgicale rapide sont essentielles pour prendre une décision éclairée et positive d'adopter une stratégie DCS.

- Objectif chirurgical limité dans un premier temps au contrôle des hémorragies, la limitation de la contamination et la fermeture ou couverture temporaire. Le contrôle des hémorragies peut être obtenu par ligature, suture, tamponnement (par packing ou ballonnet). Le temps en salle d'opération doit être limité, et une reprise chirurgicale à distance, est envisagée une fois l'hémorragie et ses conséquences contrôlées.
- Intégration à cette priorité absolue de la réanimation pour corriger les altérations hémodynamiques et l'hémostase, et consécutivement éviter leurs conséquences délétères
- Contre-indication à la phase initiale chez un patient instable de toute intervention dont le but n'est pas l'hémostase.

L'application de cette stratégie nécessite évidemment une grande expérience et une approche multidisciplinaire, avec le partage d'un socle de connaissances communes entre les différents intervenants qui concourent à la prise en charge du traumatisé grave.⁴⁷

➤ **Détresse respiratoire :**

La détresse respiratoire impose l'intubation trachéale et la ventilation mécanique, et parfois un drainage thoracique. Si cette détresse survient après la mise en place d'une ventilation artificielle, un pneumothorax compressif doit être particulièrement suspecté. L'indication de l'intubation trachéale et de la ventilation mécanique est très large pour ne pas ralentir l'évaluation des lésions et pour rendre la prise en charge plus confortable pour le patient et plus efficace pour l'équipe soignante. Cela inclut la présence d'une détresse circulatoire, respiratoire ou neurologique (score de Glasgow ≤ 8), des lésions traumatiques douloureuses ou nécessitant une intervention chirurgicale urgente (comme les fractures ouvertes), ainsi que l'agitation du patient, quelle qu'en soit la cause.⁴⁷

Certains traumatismes maxillo-faciaux ou brûlures du visage peuvent entraîner une détresse respiratoire en obstruant les voies aériennes supérieures, constituant une urgence extrême. Si l'intubation orotrachéale est impossible en raison de la gravité des lésions oropharyngées, il est impératif de réaliser une Cricothyroïdotomie ou une trachéotomie chirurgicale.⁵¹

• **Sédation-analgésie :**

Chez les patients traumatisés admis en salle de déchoquage en ventilation spontanée, une titration morphinique est souvent nécessaire pour contrôler la douleur, et celle-ci a

généralement été débutée durant la prise en charge médicalisée préhospitalière (la morphine est le seul morphinique recommandé chez le patient en ventilation spontanée) ⁴⁷

Pour l'intubation, L'induction anesthésique se fait en séquence rapide du fait du risque d'estomac plein et devant donc en respecter ses modes de réalisation (hypnose et curarisation d'installation rapide, mais de durée brève), dans des conditions techniques rendues difficiles du fait de la possible lésion du rachis cervicale qui ne doit jamais être oubliée (limiter la mobilité du rachis cervical lors de la laryngoscopie, retirer le volet antérieur du collier cervical, éviter la compression coracoïdienne).⁴⁷

L'étomidate (0,3–0,5 mg kg⁻¹) et la kétamine (2–3 mg kg⁻¹) sont les hypnotiques recommandés car ils présentent l'avantage de préserver l'équilibre hémodynamique chez les traumatisés graves souvent hypovolémiques.⁴⁷

➤ **Détresse neurologique :**

Le diagnostic d'une détresse neurologique nécessite la correction des détresses circulatoires et ventilatoires. L'évaluation initiale repose sur l'examen clinique et le calcul du score de Glasgow après réanimation. Cependant, la sédation peut rendre ce score ininterprétable. Un scanner cérébral est toujours nécessaire pour compléter l'évaluation. Si le score de Glasgow est inférieur ou égal à 8, l'intubation trachéale et la ventilation mécanique sont recommandées. Chez les patients traumatisés crâniens inconscients ou sédatisés, un examen Doppler transcrânien peut être effectué dès leur arrivée pour détecter précocement un bas débit sanguin cérébral. Chez les traumatisés conscients, il est important de rechercher des signes cliniques de lésion médullaire tels que la paraplégie, la tétraplégie ou l'hypotonie du sphincter anal.⁴⁷

6.3.2.4 Le bilan lésionnel :

Il est réalisé en 3 phases chronologiquement successives : le bilan initial, secondaire et tertiaire.

➤ **Bilan lésionnel initial**

• **Examen clinique**

L'examen clinique du patient traumatisé grave est difficile, mais peut être utile en se concentrant sur l'examen neurologique, l'auscultation du thorax, la recherche des pouls distaux, l'examen osseux en particulier du thorax, du rachis, du bassin, des membres et les touchers pelviens. ⁴⁷

• **Bilan initial d'imagerie**

Le bilan initial est réalisé en SAUV sans délai et sans déplacer le patient. Ce bilan initial vise à déterminer si une intervention urgente corriger l'instabilité hémodynamique et/ou respiratoire est nécessaire (drainage thoracique, laparotomie ou thoracotomie d'hémostase, embolisation lors d'un traumatisme du bassin). Ce bilan est également destiné à vérifier que les gestes techniques éventuellement effectués en préhospitalier (intubation trachéale, drainage thoracique), donc dans des conditions plus difficiles qu'en intra-hospitalier, sont correctement réalisés. Le bilan initial comprend une radiographie du thorax et du bassin de face et une échographie FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma).⁴⁷ (**Figure 07**)

- **Radiographie thoracique**

La radiographie thoracique de face est souvent de qualité médiocre. Elle recherche un pneumothorax et/ou un hémithorax nécessitant un drainage thoracique en urgence. Elle permet également de vérifier que l'intubation trachéale, voire les drains ou cathéters mis en place en préhospitalier, sont correctement positionnés. Elle conduit à une décision urgente pertinente chez environ un polytraumatisé sur cinq.⁴⁷

- **Radiographie du bassin**

La radiographie du bassin de face a deux fonctions. D'une part, en présence d'une fracture du cadre obturateur chez un homme, il fait suspecter une lésion de l'urètre, ce qui contre-indique le sondage urinaire chez l'homme (risque d'aggravation de lésions de l'urètre lors du sondage) et peut conduire à la mise en place d'un cathéter sus-pubien. D'autre part, chez un patient traumatisé grave en choc hémorragique sans étiologie évidente en particulier abdominothoracique, mais présentant une fracture grave du bassin, il permet de poser l'indication d'une artériographie pour embolisation d'une lésion vasculaire hémorragique.⁴⁷

- **Échographie eFAST :**

L'extended focussed assessment with sonography in trauma (eFAST échographie) est devenue l'examen de référence pour le bilan d'imagerie initial en salle de déchoquage du patient traumatisé grave. Elle a pour but de rechercher un épanchement intra-thoracique et/ou intraabdominal suite à un traumatisme, en identifiant la présence de liquide libre (image anéchogène). L'eFAST échographie est un examen simple et rapide qui consiste à réaliser six coupes acoustiques : pelvis, hypochondre droit et gauche, thorax antérieur droit et gauche, creux sous-xiphoidien. Elle peut être utilisée aussi pour vérifier l'anatomie des vaisseaux fémoraux avant la pose des cathéters, et guider la neuro-réanimation au travers des dopplers transcrâniens. Pour être efficace, cette échographie doit être immédiatement disponible 24

heures sur 24, effectuée par un médecin qualifié et éventuellement répétée à brève échéance, devant une modification hémodynamique par exemple.^{36,47,48}

➤ **Bilan lésionnel secondaire :**

Après le bilan lésionnel initial et en fonction de ses résultats, le patient est orienté soit vers un geste d'hémostase en urgence (patient en état de choc incontrôlable) soit vers un bilan lésionnel exhaustif.⁴⁸

• **Examen clinique complet :**

Dans un deuxième temps, un examen clinique comporte un examen soigneux du traumatisé, de la tête aux pieds. C'est à ce stade que des lésions minimes mais à risque de séquelles fonctionnelles majeures doivent être diagnostiquées, ou au moins suspectées : lésions des mains et des pieds, des articulations (genoux), des organes génitaux et du rectum, des yeux, de la peau (en particulier au niveau des zones cachées du dos et du plancher pelvien), etc.⁴⁷

• **Scanner corps entier (Bodyscan) :**

Le scanner corps entier occupe une place centrale dans l'organisation de la prise en charge du polytraumatisé. Les scanners multi-détecteurs les plus récents offrent des résolutions spatiales et temporelles élevées, permettant de réaliser des examens complets avec des temps d'acquisition réduits. Le protocole le plus courant inclut une acquisition sans injection pour le crâne et le rachis cervical, suivie d'une acquisition corps entier avec une injection biphasique. Cette méthode permet d'obtenir en une seule fois des images mixtes artérielles et veineuses, complétées si nécessaire par une acquisition tardive pour étudier la fonction excrétrice rénale, détecter d'éventuelles fuites urinaires ou confirmer un saignement suspect. L'analyse des images cérébrales, vasculaires, pulmonaires, abdominales, rachidiennes et pelviennes permet ensuite de hiérarchiser les lésions (**figure 08**) et d'établir le programme des interventions thérapeutiques nécessaires. Ces décisions sont prises au cours d'une discussion pluridisciplinaire avec les membres de l'équipe de traumatologie, souvent directement à la console du scanner et en tenant compte de l'évolution clinique du patient.⁴⁸

➤ **Bilan tertiaire**

La prise en charge initiale du patient polytraumatisé vise à traiter en priorité les lésions mettant en jeu le pronostic vital. Dans ce contexte, certaines lésions traumatiques « mineures » peuvent être négligées lors de l'évaluation initiale et secondaire, mais peuvent entraîner des complications ou des séquelles significatives, sources de handicaps multiples, qu'ils soient

physiques et/ou psychologiques. Un bilan tertiaire est donc indispensable pour rechercher d'éventuelles lésions passées inaperçues (**Tableau 12**).⁴⁷ Cela comprend un examen physique complet et relecture des examens d'imagerie et des bilans sanguins, dans les 24 heures et répétition de ces examens lorsque le patient est conscient, coopératif et mobile.⁵²

PARTIE PRATIQUE

1 PATIENTS :

Il s'agit d'une étude rétrospective, prospective et descriptive portant sur les observations de polytraumatisés admis au service de réanimation de l'hôpital Mixte de Laghouat. 35 Patients ont été recensés sur une période de 4 ans allant de janvier 2020 à avril 2024.

Les critères d'inclusion :

Tous les patients répondant à la définition du polytraumatisé

Les critères d'exclusion :

- Patients décédés aux urgences ou au cours du transfert en réanimation
- Dossiers incomplets
- Patients polyfracturés
- Patients polyblessés

2 METHODES :

Le recueil des données :

Pour le recueil des données, nous avons utilisé le dossier médical du malade, pour remplir une fiche d'exploitation qui vise à préciser les aspects épidémiologiques, cliniques, biologiques et thérapeutiques de chaque malade admis pour polytraumatisme.

Données démographiques :

Ces données concernent l'âge, le sexe, l'origine, le mécanisme et le délai d'admission.

Manifestations cliniques :

- L'état neurologique : Glasgow coma score (GCS) et les autres manifestations respiratoires.
- L'état respiratoire : détresse respiratoire, SpO₂.
- L'état hémodynamique : fréquence cardiaque, pression artérielle.

Les explorations paracliniques : Ces données concernent le recours aux examens radiologiques

Bilans lésionnels : les types des lésions initiale retrouvées

Données biologiques : Elles concernent : GB, HGB, plaquettes et TP

Aspects thérapeutiques :

- Remplissage vasculaire.
- Transfusion.
- Amines vasoactives.
- Oxygénothérapie.
- Ventilation artificielle.

Evolution :

Elles concernent : La durée d'hospitalisation, la survie ou décès et les mortalités spécifiques

Analyse statique :

Les données ont été saisies et codées sur IBM SPSS 29. Une description globale de la population a été faite (moyenne d'âge, répartition en fonction du sexe, origine).

La variable d'intérêt est la mortalité. Des analyses bivariées ont été faites pour expliquer la mortalité en fonction des différentes variables (données cliniques, données paracliniques, et thérapeutiques)

3 Résultats :

3.1 Données démographiques :

3.1.1 Age

La moyenne d'âge des patients était de 28,94 ans. 80% des patients avaient moins de 50 ans et seulement 20% d'entre eux avaient plus de 50 ans. L'âge minimal était de 1 ans et l'âge maximal de 85 ans.

La figure représente la répartition des patients par tranches d'âge de 10 ans.

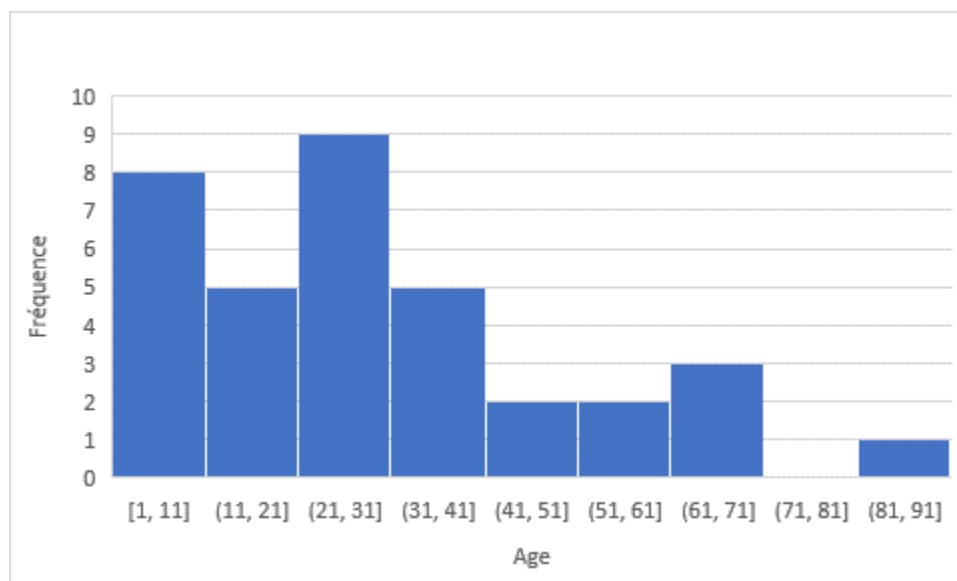


Figure 10 : répartition des patients par tranches d'âge

3.1.2 Sexe ratio :

Dans notre série 83% des cas sont de sexe masculin, alors que les femmes représentent 17% ;

Le sexe ratio était de quatre hommes pour une femme.

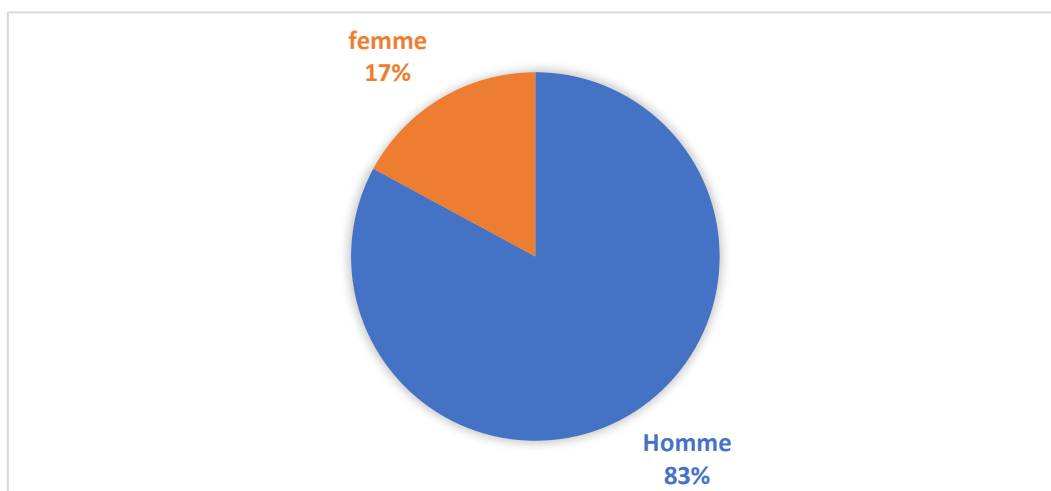


Figure 11 : sexe ratio

3.1.3 Provenance des malades :

Les patients étaient en très grande majorité de la wilaya de laghouat 79%. Avec 47 % de laghouat la ville et de 21% de patients provenant des autres wilayas.

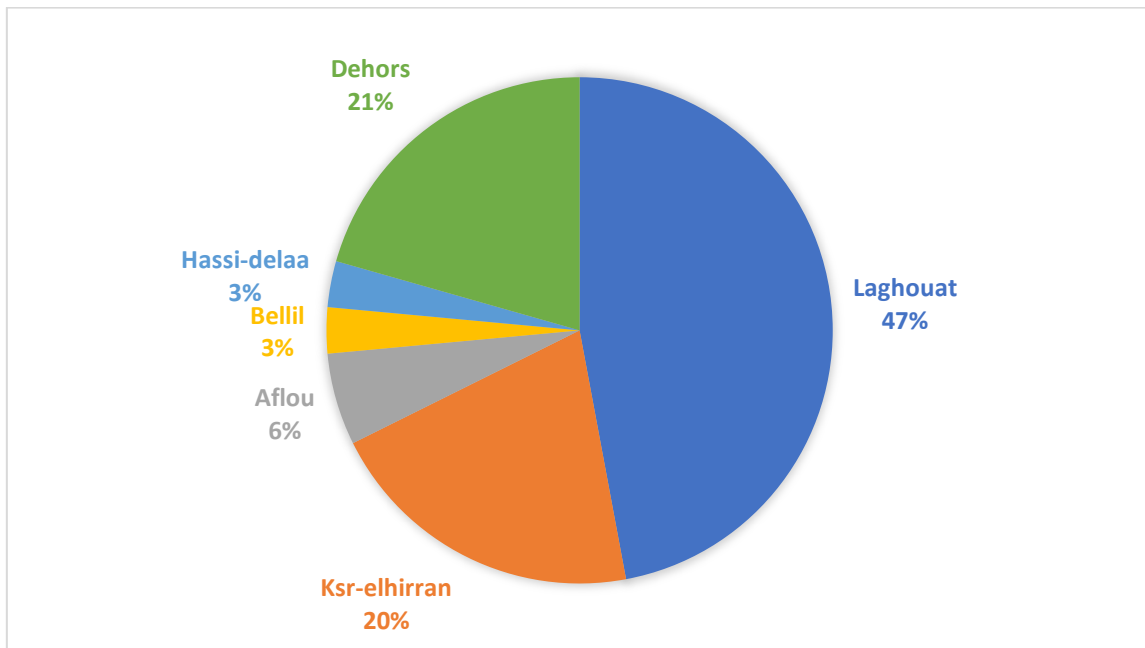


Figure 12 : répartition des patients par département d'origine

3.1.4 Antécédents :

Dans notre étude on a que deux patients avec des antécédents médicaux dont l'un est Diabétique et l'autre Asthmatique

3.1.5 Données relatives à l'accident :

3.1.5.1 Date de l'accident :

L'analyse de la répartition des accidents selon le mois de survenue montrait une recrudescence des hospitalisations lors de la saison estivale

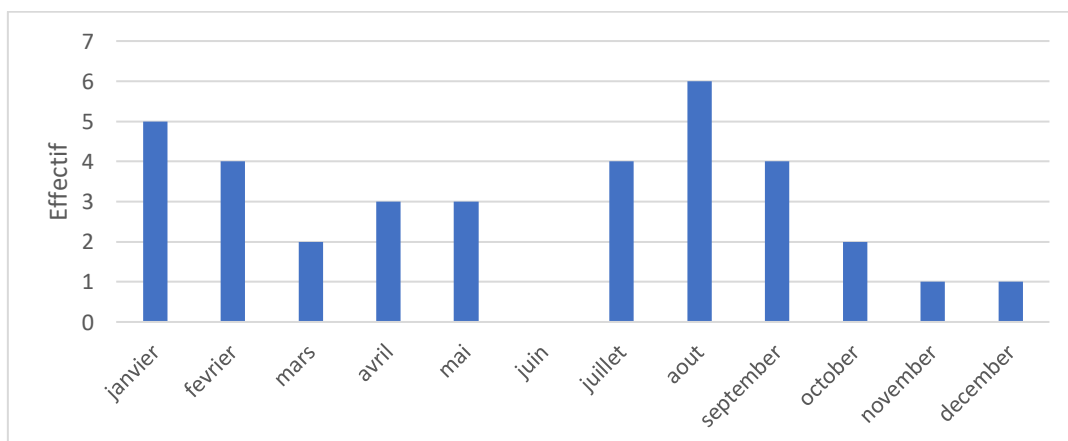


Figure 13 : répartition des patients par séries mensuelles

3.1.5.2 Mécanismes de l'accident :

Les accidents de la circulation représentent la proportion la plus importante de tout accident confondu avec 65%. Ensuite, 14% des accidents sont liés aux AVP qui touche surtout les extrêmes d'âge et un seul cas de chute et un autre blast.

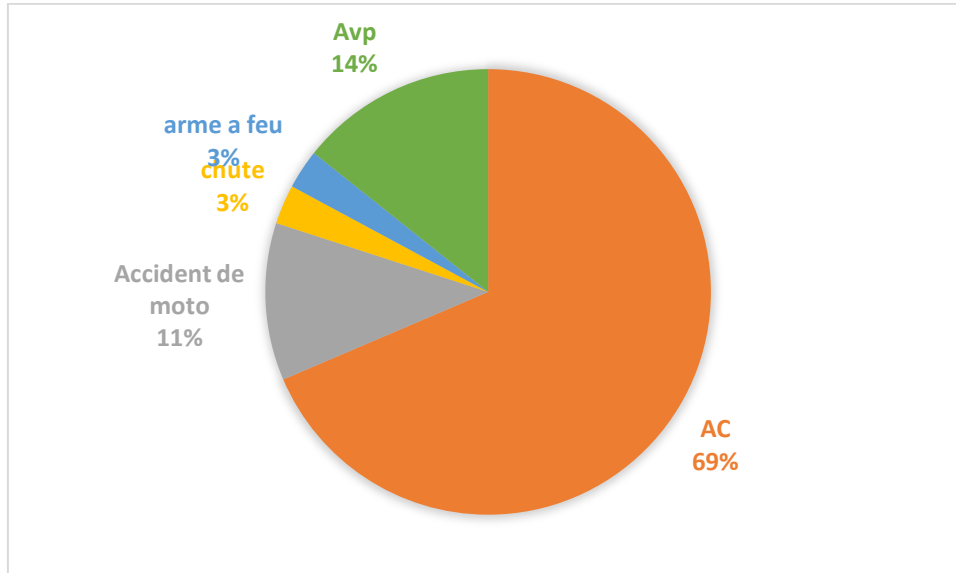


Figure 14 : répartition des patients selon le mécanisme du traumatisme

3.1.5.3 Délai d'arrivé :

La médiane de délai d'arrivé dans notre étude était presque 2h (117 min).

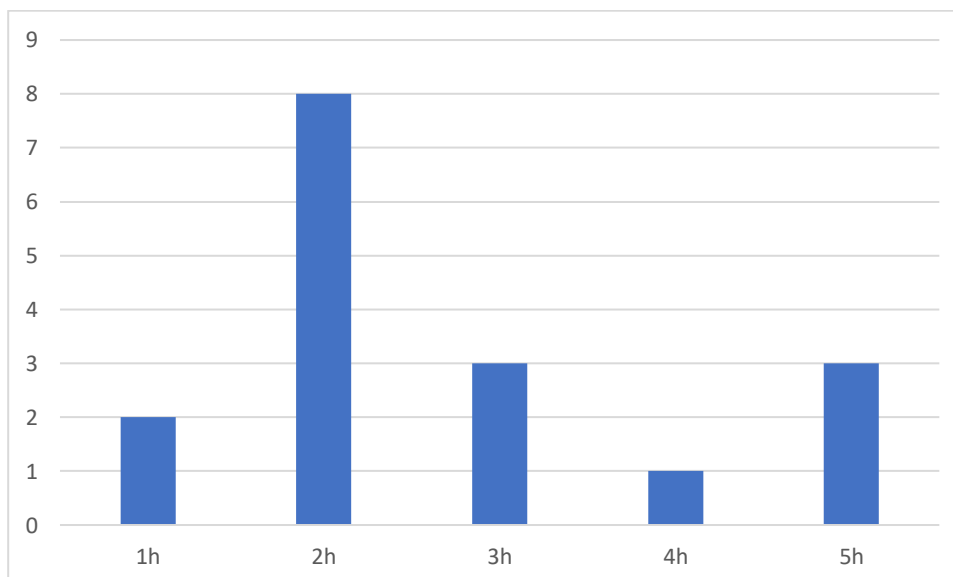


Figure 15 : répartition des patients selon le Délai d'arrivé

3.1.5.4 Mode de transport:

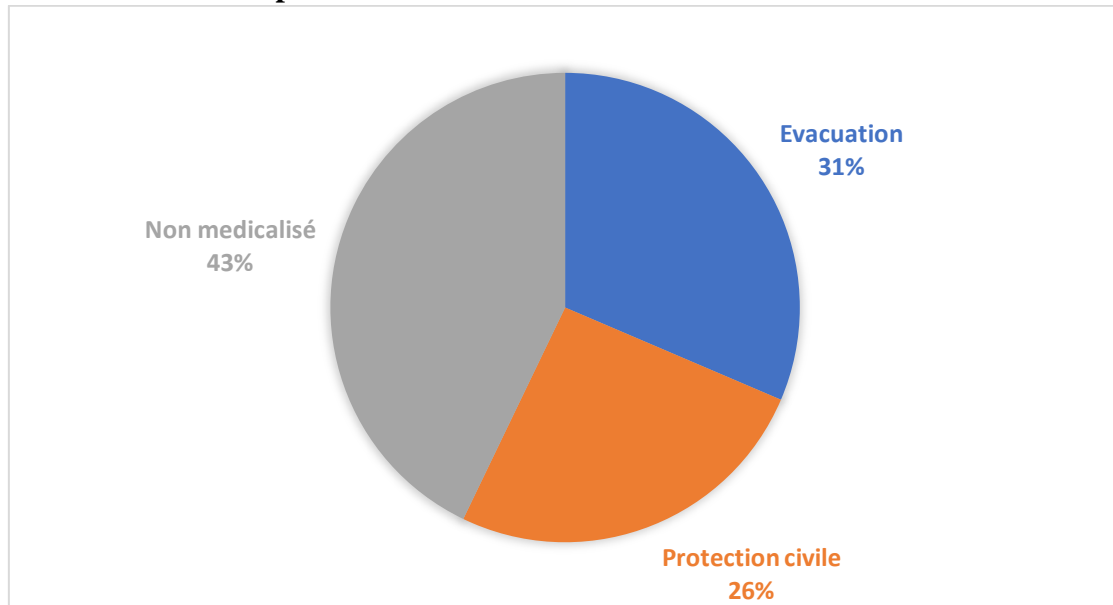


Figure 16 : répartition des patients selon le mode de transport

3.2 Manifestations cliniques :

Le tableau clinique initial a été dominé par la détresse neurologique 51% des cas suivie par la détresse respiratoire 37% et la détresse circulatoire a été la moins fréquente.

3.2.1 Manifestations neurologiques :

La moyenne de l'échelle de Glasgow était à 9,66.

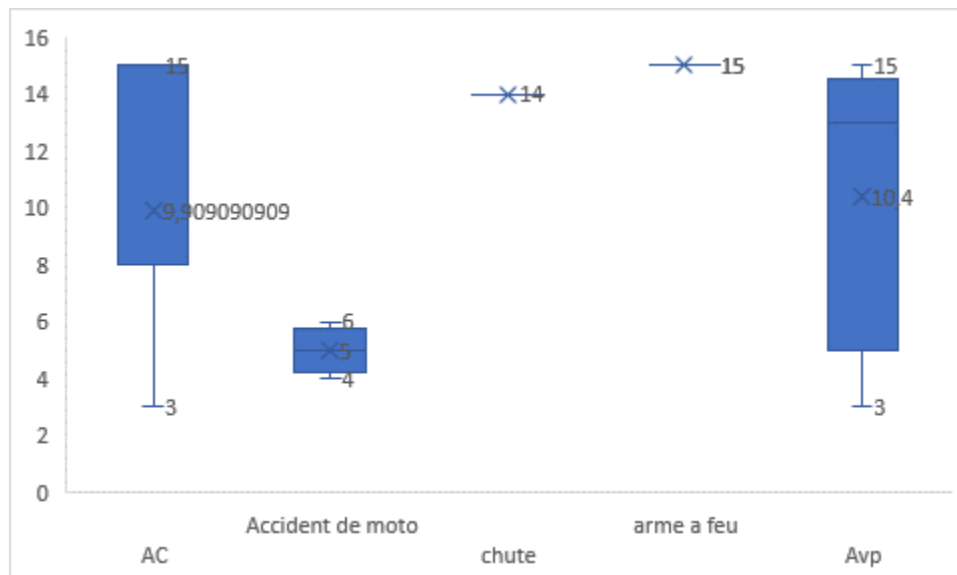


Figure 17 : répartition des patients selon la moyenne de GCS en fonction du mécanisme

Les troubles de conscience représentent le tableau clinique neurologique le plus dominant à l'admission, et l'anisocorie a été observé chez 9 patients. Un seul patient a présenté des crises convulsives.

La paraplégie a été trouvée chez 1 patient.

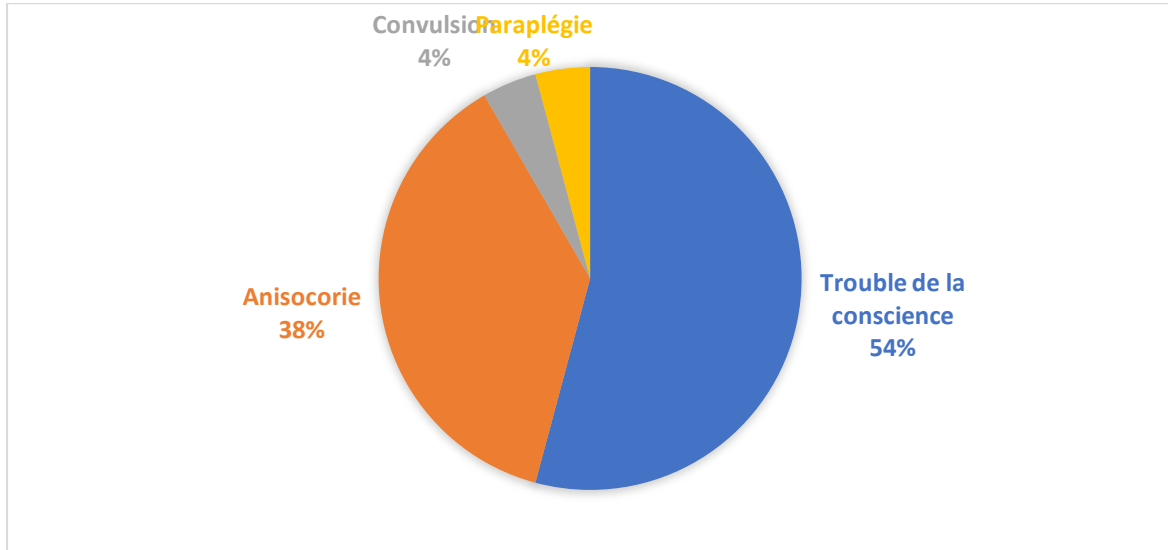


Figure 18 : répartition des patients selon les manifestations neurologiques à l'admission

3.2.2 Manifestations respiratoires :

La dyspnée a été présentée chez 15 patients (40%)

On observe une légère prédominance de désaturation (SpO2 inf à 90%) chez les patients où le SpO2 a été évalué

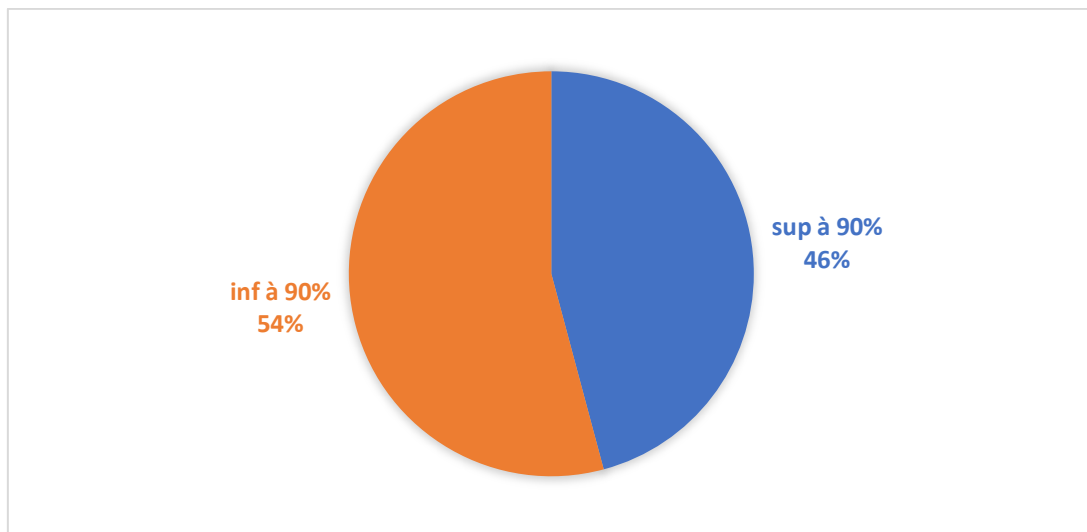


Figure 19 : répartition des patients selon la saturation d'oxygène

3.2.3 Manifestations circulatoires :

La pression artérielle systolique (PAS) est en moyenne de 112,13mmHg.

La moyenne de pression artérielle moyenne (PAM) est de 79,24 mmHg et la fréquence cardiaque moyenne est 106,04 bpm.

Un état de choc hémorragique est rapporté chez 2 patients.

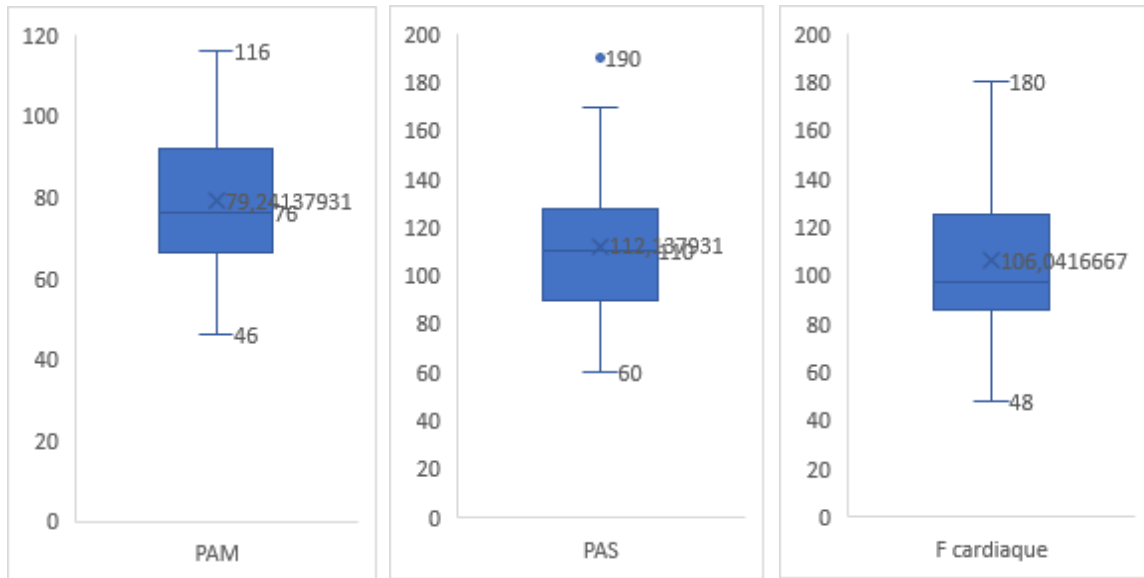


Figure 20 : PAM, PAS et FC

3.3 Les explorations paracliniques :

Le body-scan a été fait chez tous les patients sauf un ou le patient a été instable hémodynamiquement, et seulement 6 patients ont été bénéficiés d'un FAST-écho.

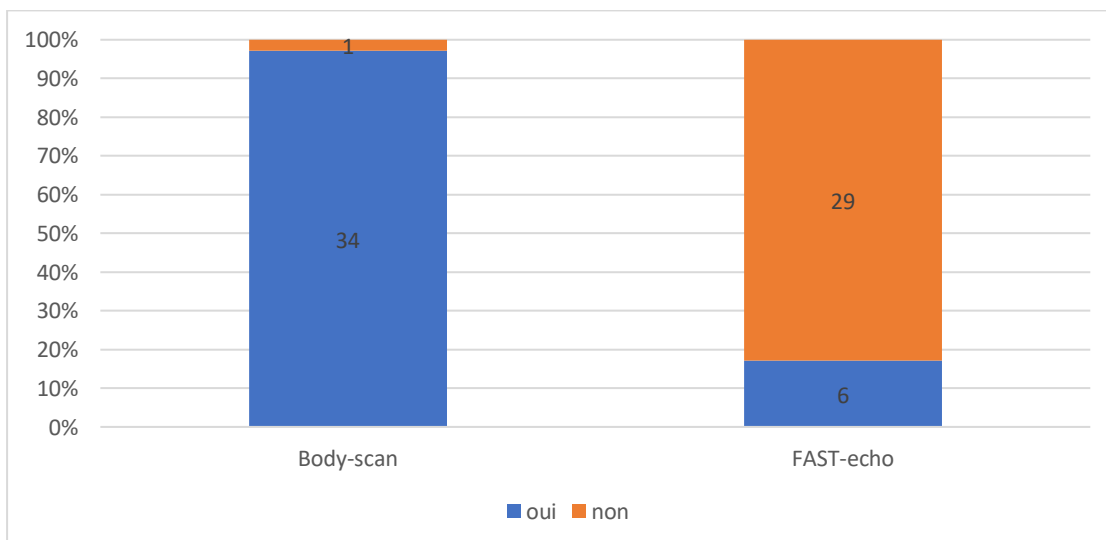


Figure 21 : répartition des patients selon le recours aux examens radiologiques

3.4 Bilan lésionnel :

La majorité des patients présentaient des traumatismes crâniens 80% suivie du traumatismes thoraciques 62% des cas dont les fractures du bassin ont été les moins fréquents.

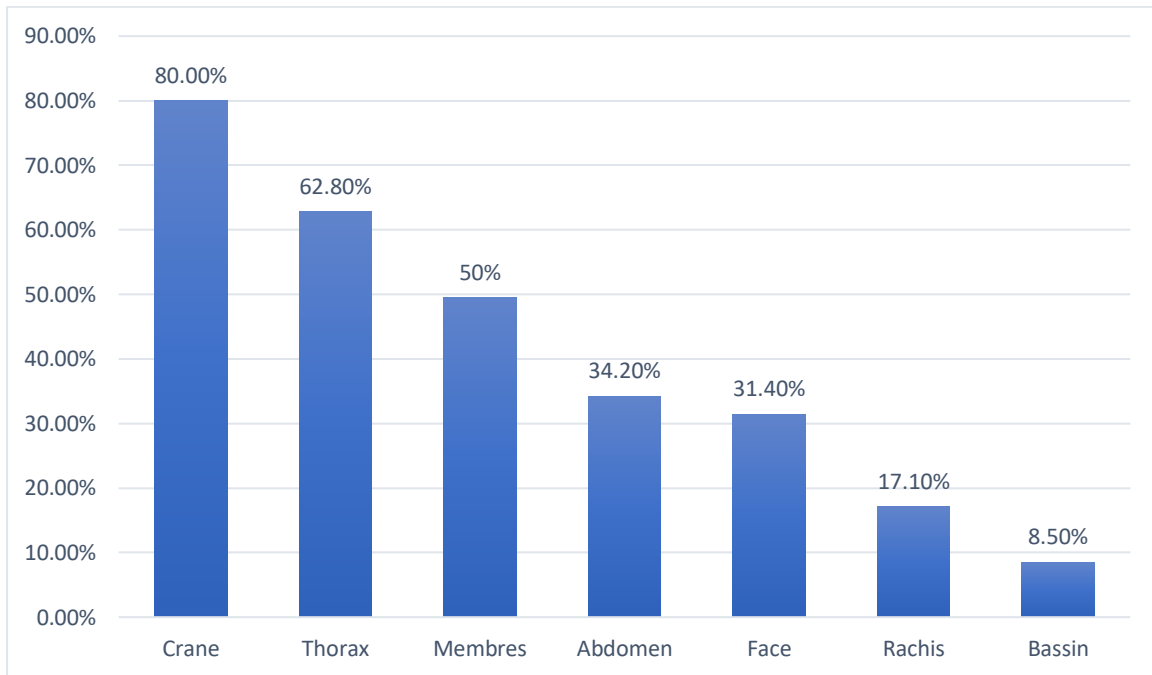


Figure 22 : fréquence des lésions par appareil

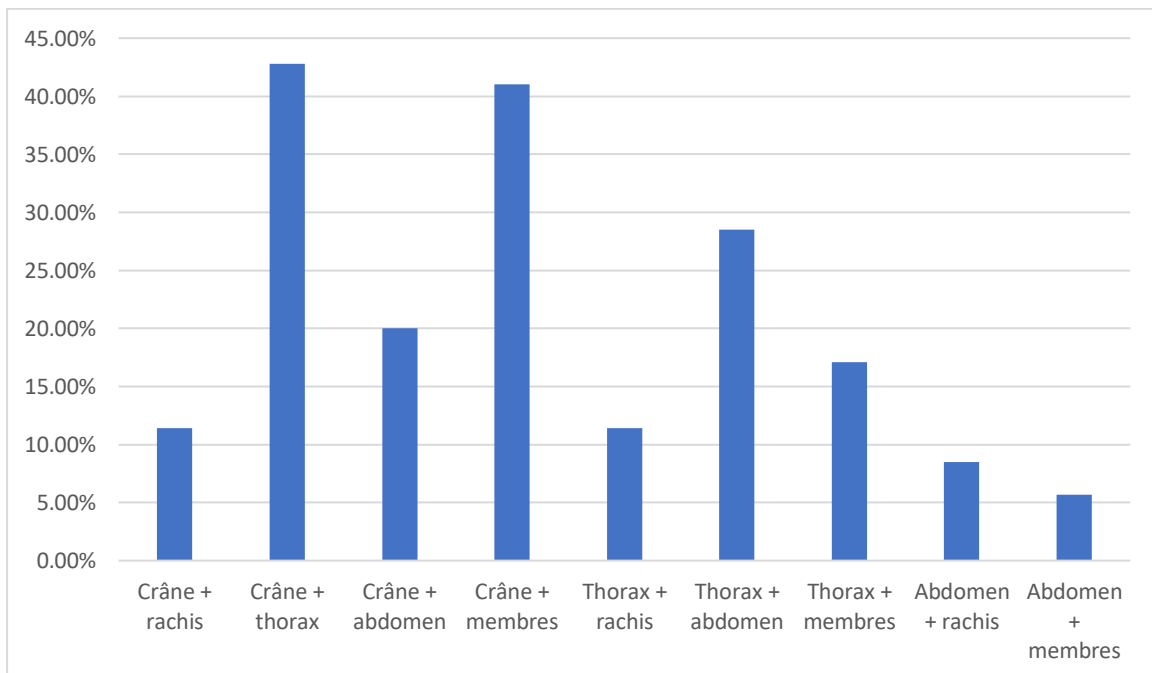


Figure 23 : fréquence des associations lésionnelles

3.4.1 Lésions crânio-encéphaliques :

Elles sont fréquentes dans notre série, 82,4% des polytraumatisés avaient un traumatisme crânien dominé par les contusions cérébrales et les PCC suivie d'une façon équitable par les embarrures, HSD et les hémorragies méningées dont les HED et les pneumocéphales sont les moins fréquentes.

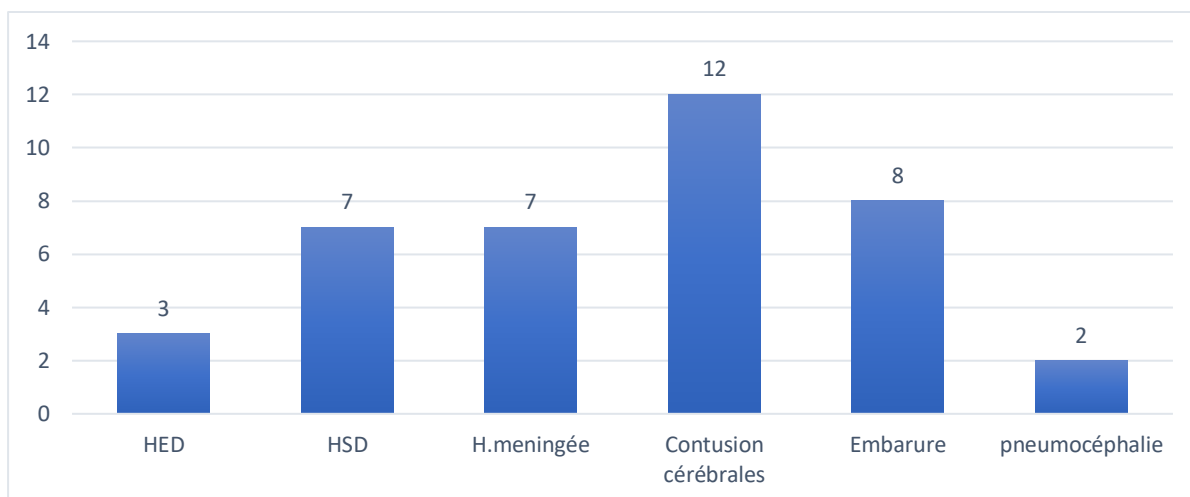


Figure 24 : répartition des patients selon les lésions cranio-encéphaliques

3.4.2 Lésions thoraciques et abdominales :

Les contusions pulmonaires, les fractures des côtes et les hémorragies intra-alvéolaires ont été les principales lésions thoraciques équitablement, et sur le plan abdominales l'hémopéritoine était présent chez 17,2%, par contre les épanchements pleuraux et péricardiques ont été les lésions les moins observées.

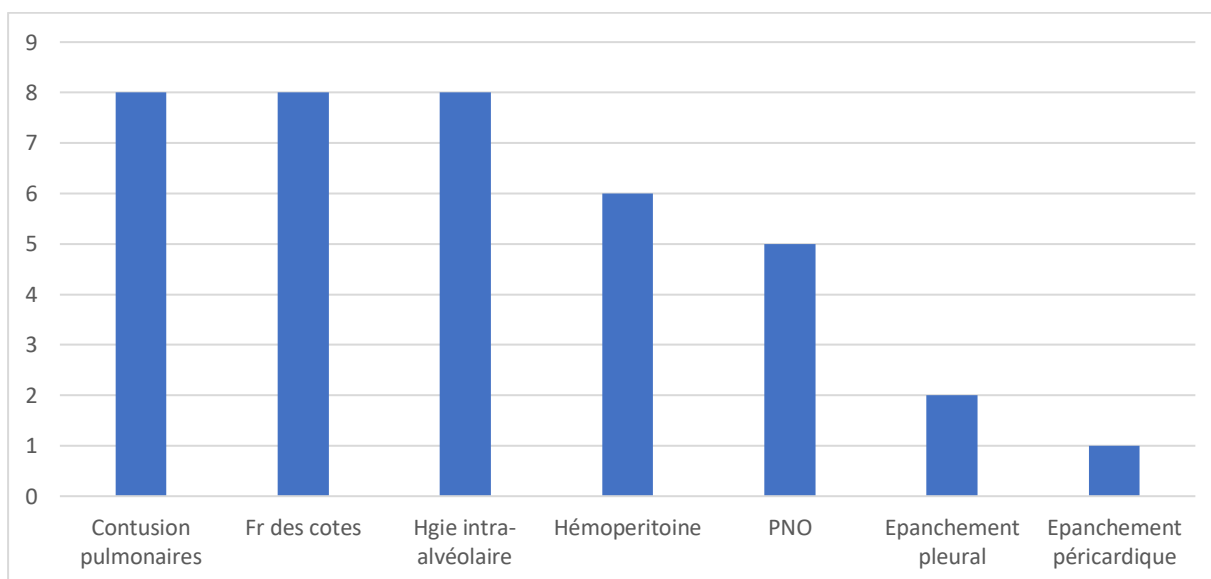


Figure 25 : répartition des patients selon les lésions thoraco-abdominales

3.4.3 Traumatisme des membres et bassin :

50% ont présenté des traumatismes des membres principalement les fractures fermées, alors que 3 patients ont présenté des fractures du bassin isolées.

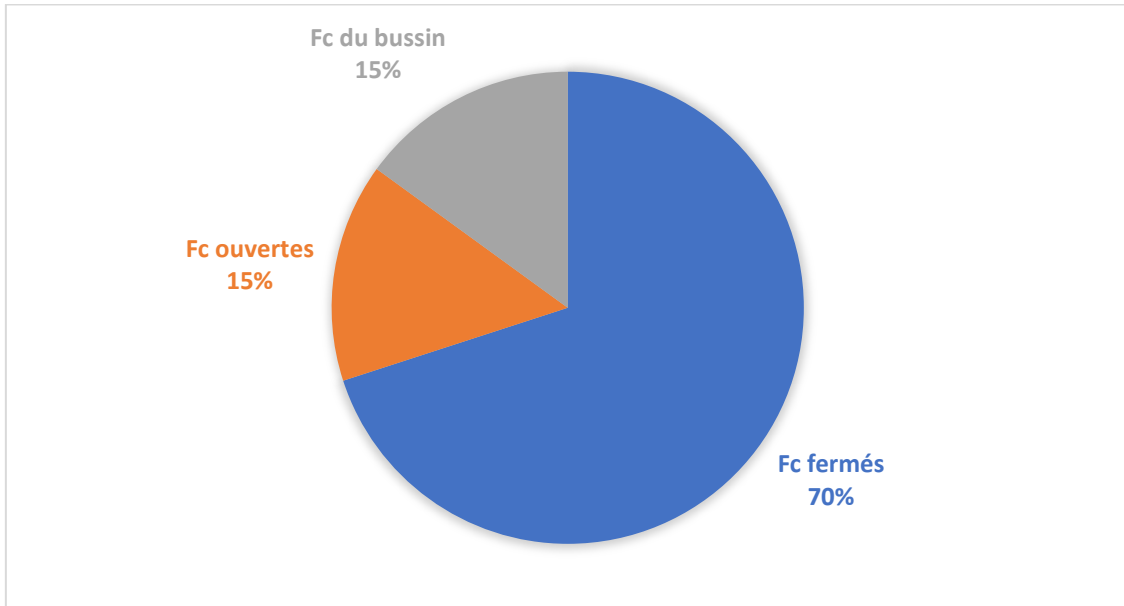


Figure 26 : répartition des patients selon les lésions des membres et du bassin

3.4.4 Lésions rachidiennes :

06 patients ont présenté des traumatismes rachidiens : le rachis cervical était atteint dans 17% des cas et les autres parties des rachis dans 83 %. Ces lésions sont représentées essentiellement par les fractures et des luxations.

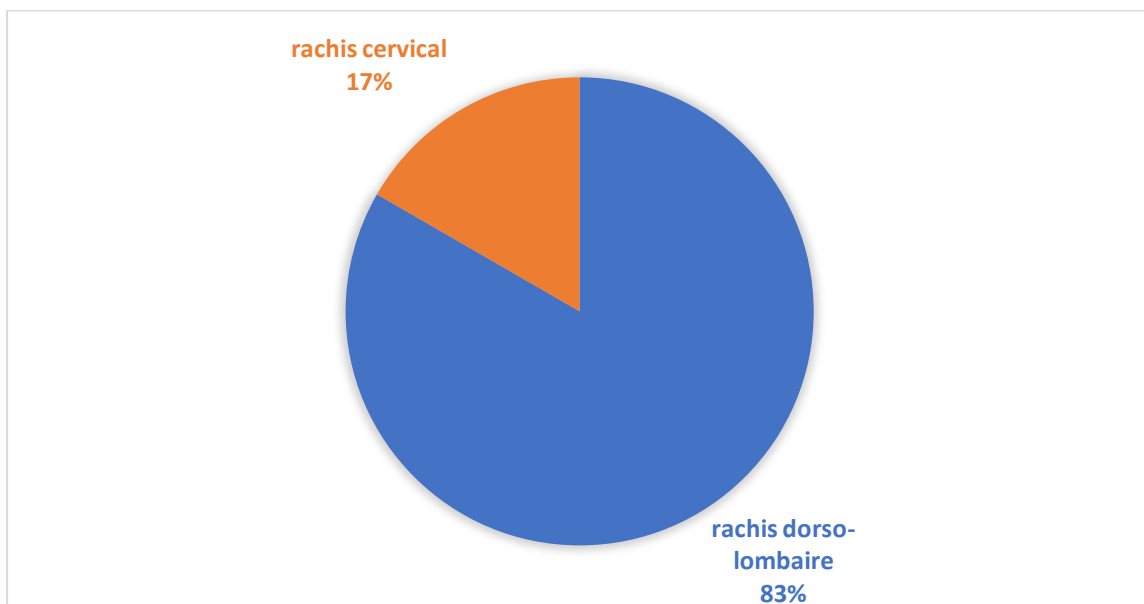


Figure 27 : répartition des patients selon les lésions rachidiennes

3.5 Données biologiques :

- le taux moyen de plaquettes est de 265637 élt/mm³.
- Une thrombopénie inférieure à 140.000/mm³ est retrouvée chez 4 patients dont 02 patients ont un taux inférieur à 50.000/mm³.
- Le taux moyen d'hémoglobine est de 12.21 g/l dont le taux de l'HB égale à 4 était observé chez un seul patient.
- L'hyperleucocytose a été observée dans 91% cas (32 patients), avec un taux moyen des globules blancs qui est de 19405.

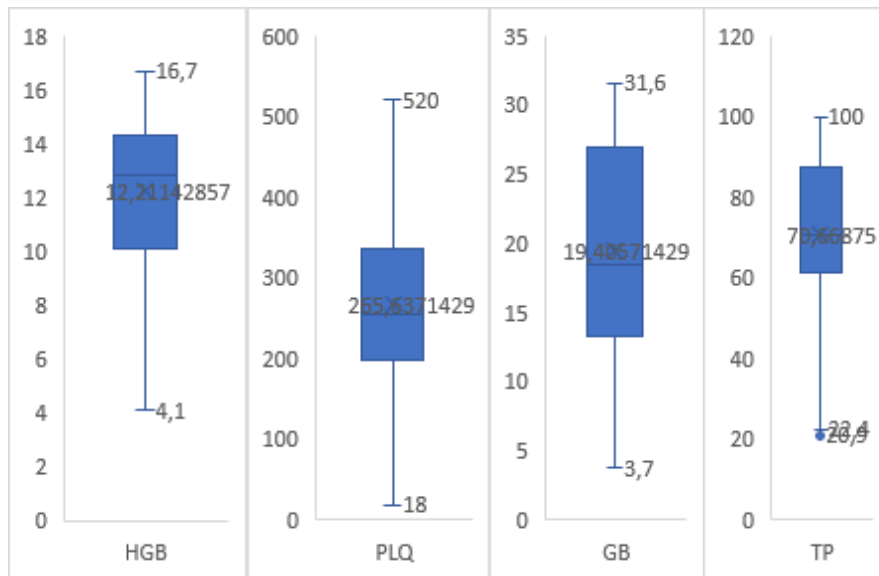


Figure 28 : Taux moyen des résultats obtenus par les examens biologiques

3.6 Aspects thérapeutiques :

3.6.1 Prise en charge médicale :

3.6.1.1 Mise en condition :

Elle commence dès la réception du patient au service des urgences par : l'installation de deux voies veineuses périphériques de gros calibre systématiquement. Dans notre série 6 patients ont bénéficié d'une voie veineuse centrale d'emblée (fémorale), dont le motif était essentiellement une instabilité hémodynamique.

3.6.1.2 Antalgie :

29 patients ont néanmoins bénéficié d'une antalgie en milieu hospitalier

- 21 patients par un palier 1 uniquement
- 2 patient par une association de palier 1 et palier 3
- 14 patients par analgésie sédation

3.6.1.3 Ventilation mécanique :

Presque la moitié des patients ont été ventilés artificiellement.

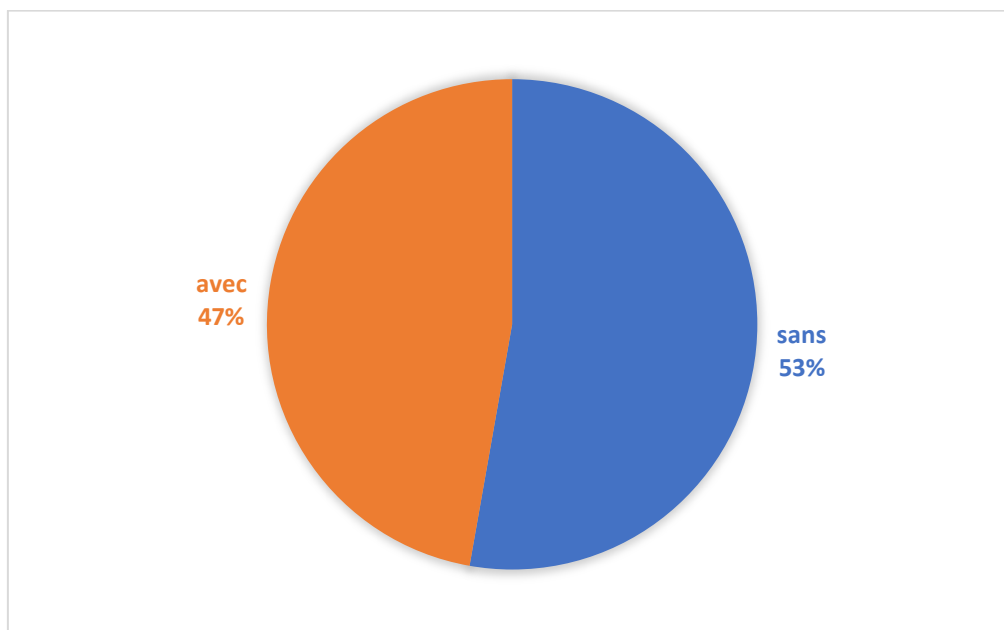


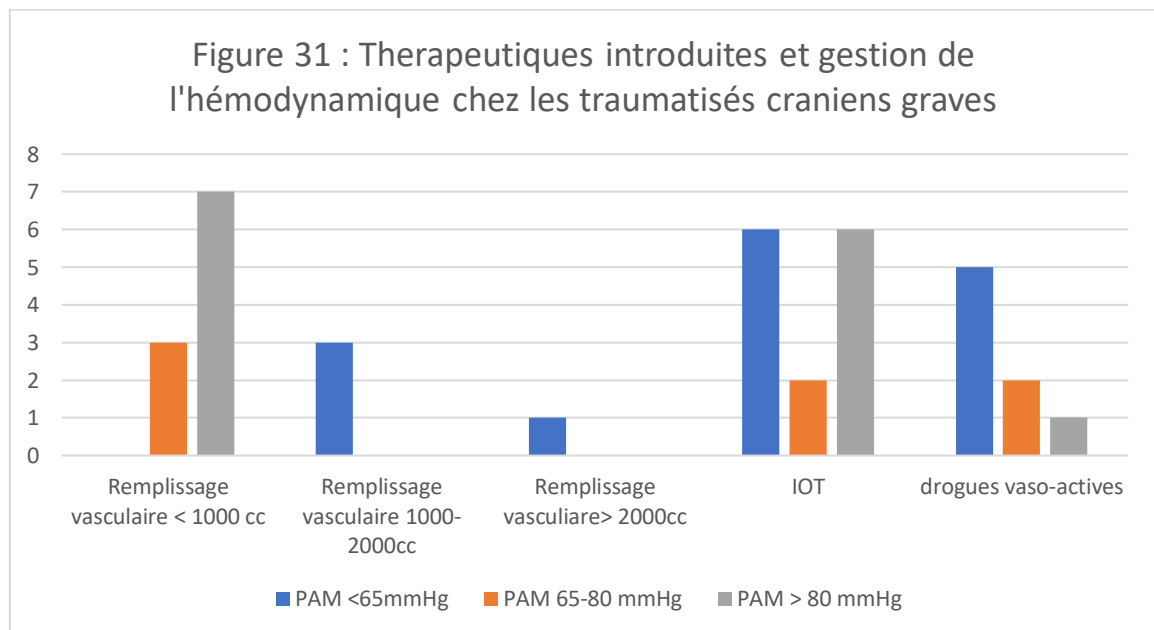
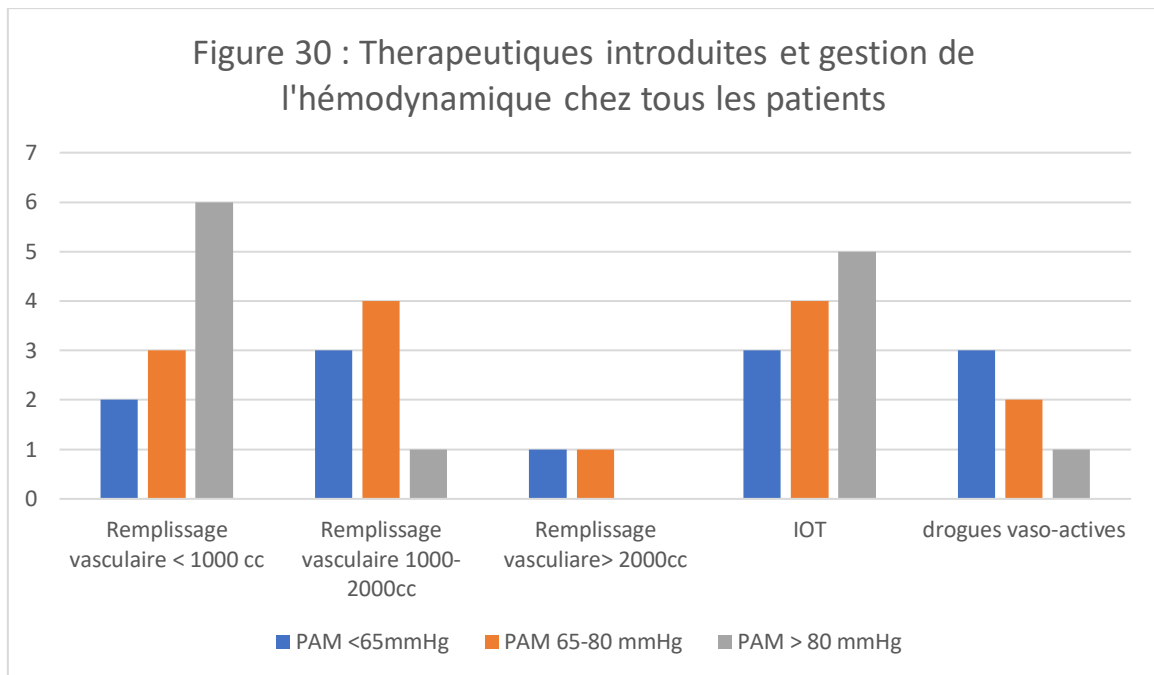
Figure 29 : répartition des patients selon la nécessité d'une ventilation mécanique

3.6.1.4 Gestion de l'hémodynamique :

24 patients ont bénéficié d'un remplissage vasculaire par cristaalloïdes uniquement (SSI) et 4 patients ont bénéficié de l'administration de plasmagel, 8 patients ont bénéficié de l'administration de drogues vasoactives.

- **La transfusion sanguine** s'avérait nécessaire chez 20 patients (58,8%)

Les thérapeutiques entreprises en fonction de la PAM et des effectifs sont détaillées dans cet histogramme :



3.6.2 Prise en charge chirurgicale :

20% des patients ont bénéficié des interventions chirurgicales urgentes principalement les laparotomies.

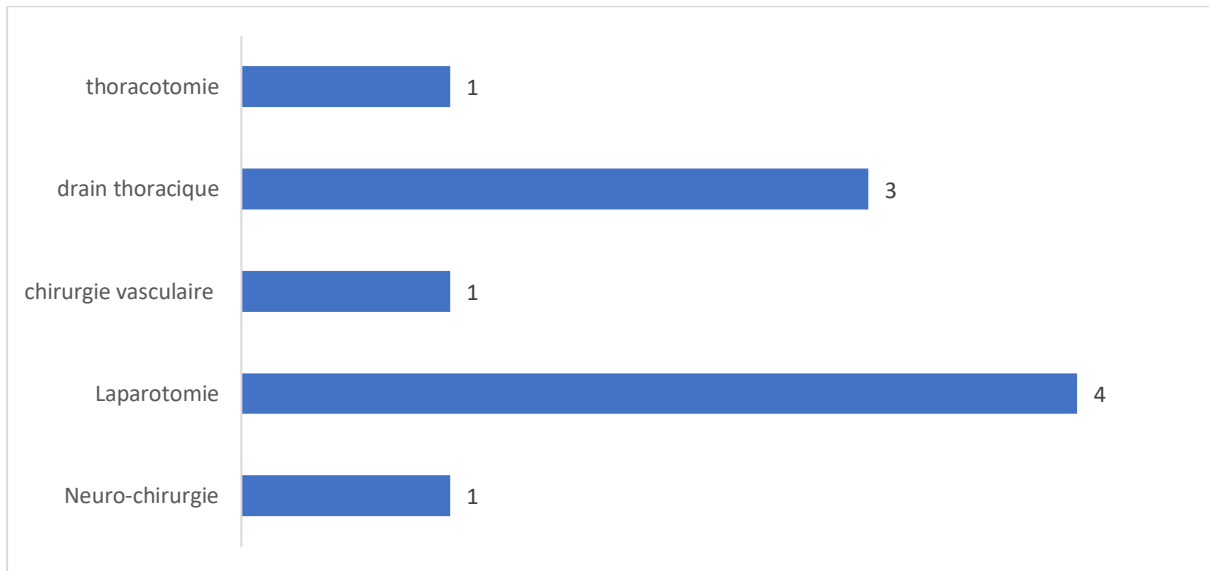


Figure 32 : nombre des interventions urgente

3.7 Évolution :

La durée moyenne d'hospitalisation est de 8,14 jrs (0-34 jours). Dont les suites post traumatiques ont été favorables chez 12 patients soit 34,2%, avec un transfert vers les autres services chirurgicaux pour complément de PEC.

3.7.1 Mortalité :

Sur 35 polytraumatisés, nous avons recensé 23 décès soit une mortalité globale de 65,7%.

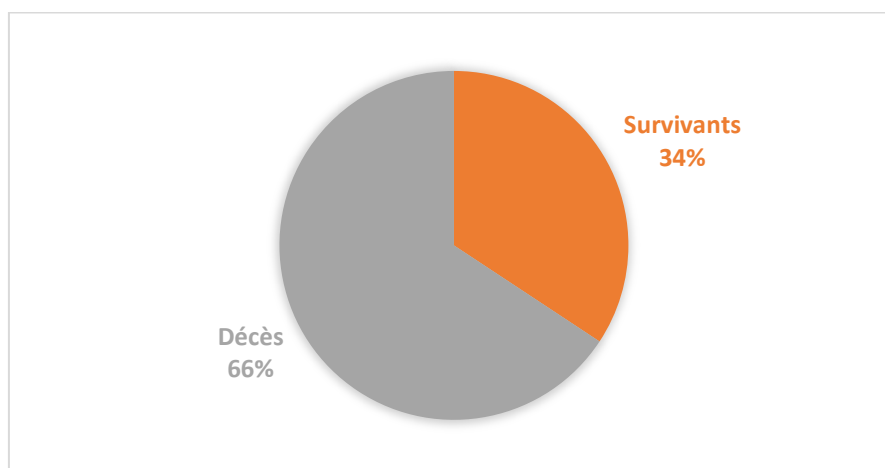


Figure 33 : mortalité globale

Le taux de mortalité global était de 65,7%. Ce taux variait de façon considérable en fonction des lésions constatées et manifestations cliniques initiales, Et en fonction des associations lésionnelles.

3.7.2 Taux de mortalité spécifique :

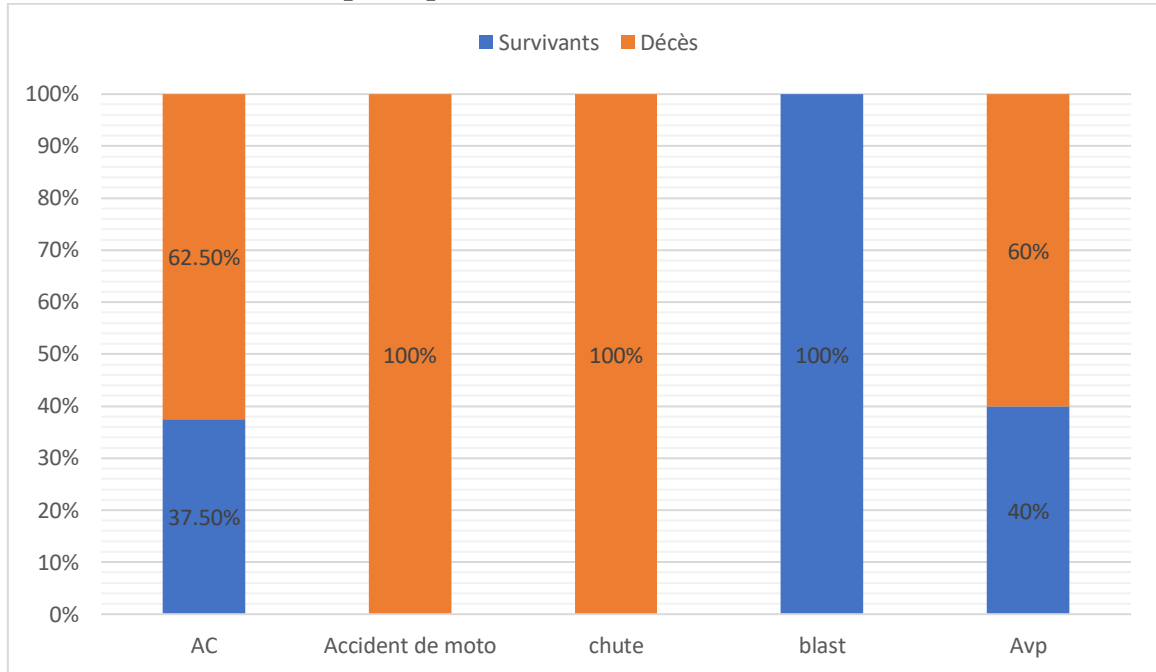


Figure 34 : Taux de mortalité selon les mécanismes de l'accident

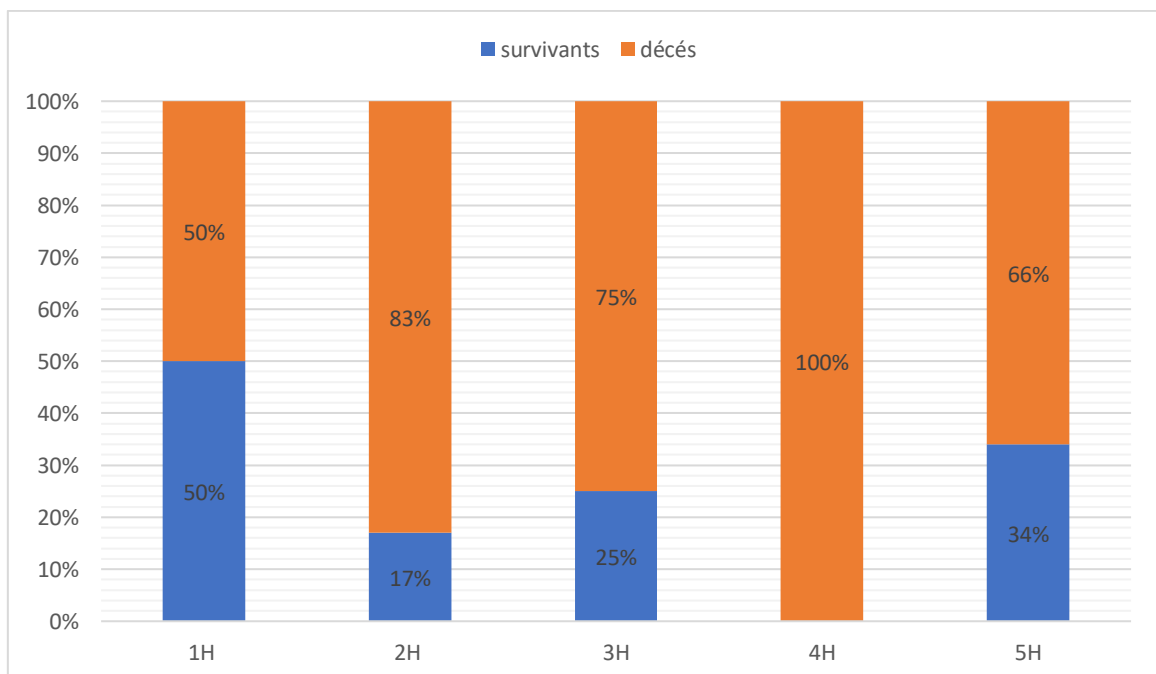


Figure 35 : Taux de mortalité par rapport le délai d'arrivé

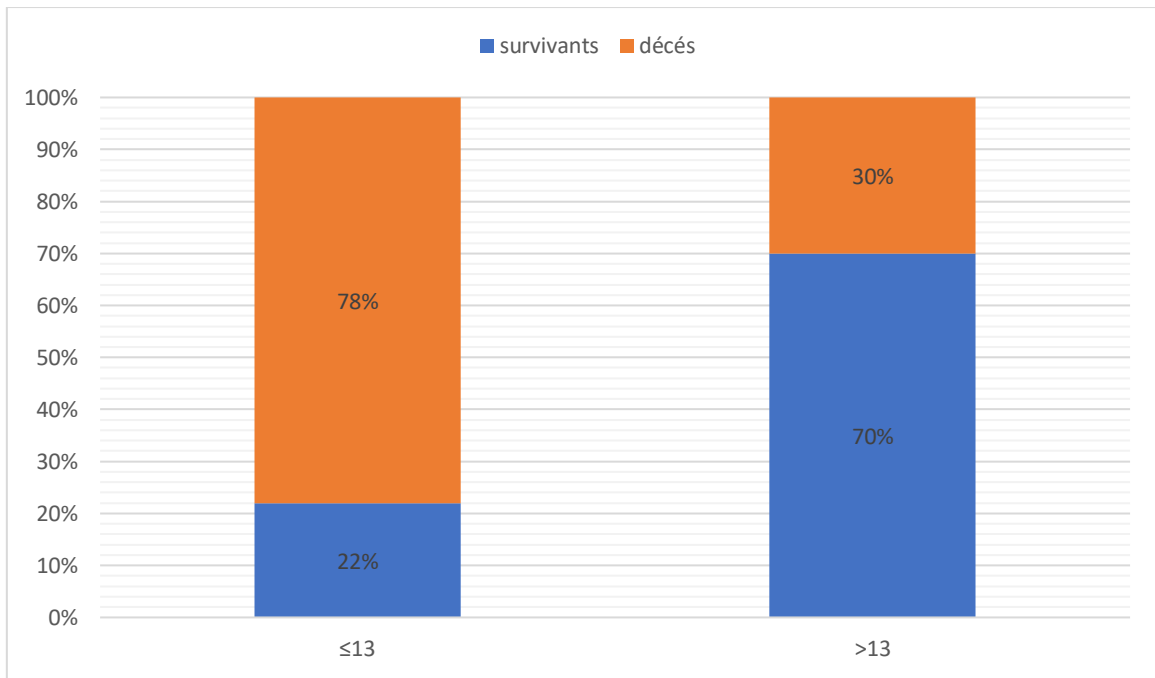


Figure 36 : Taux de mortalité selon l'échelle de Glasgow



Figure 37 : Taux de mortalité selon la saturation SpO2

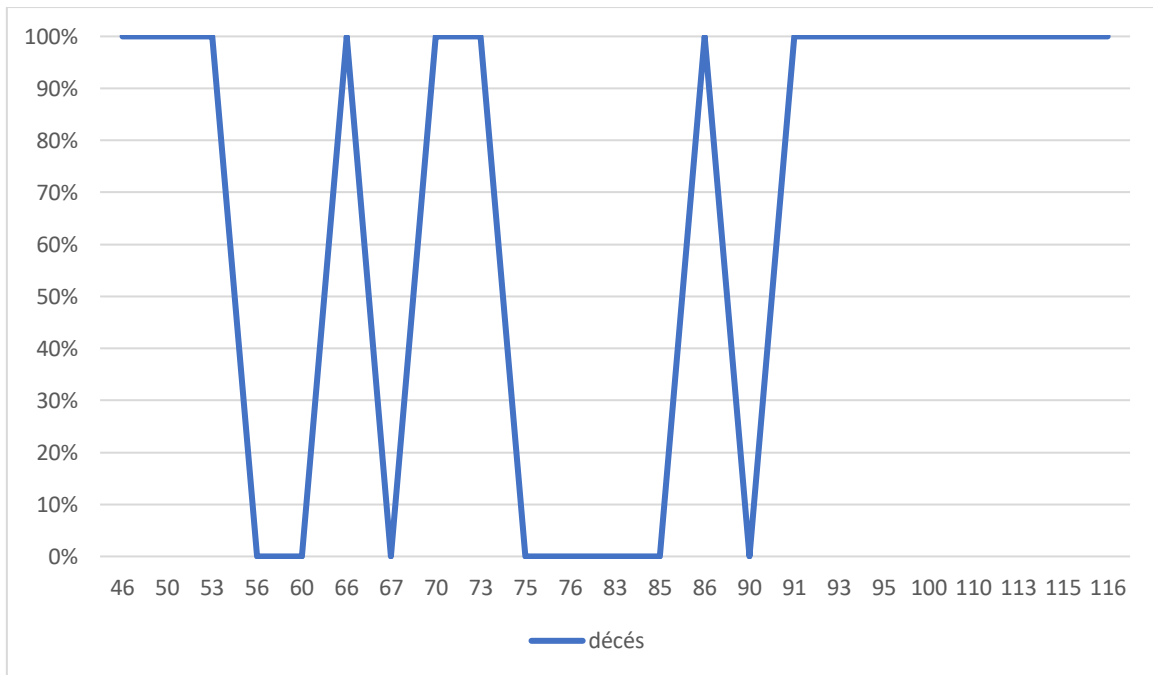


Figure 38 : Taux de mortalité en fonction de PAM

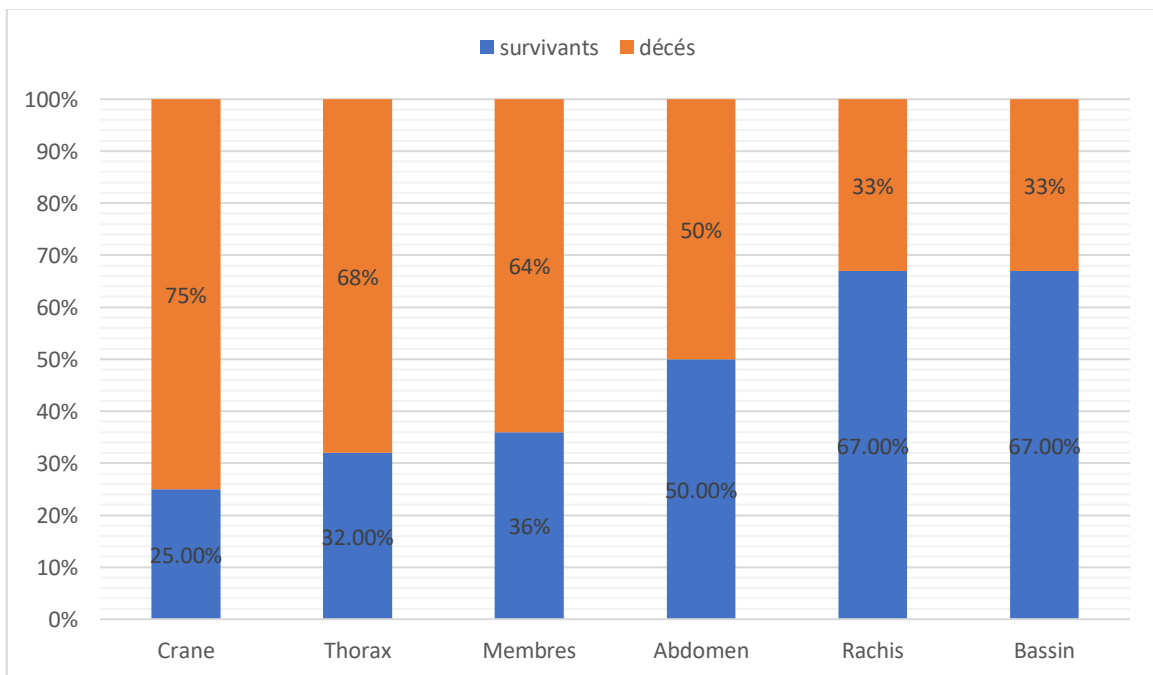


Figure 39 : taux de mortalité selon les lésions

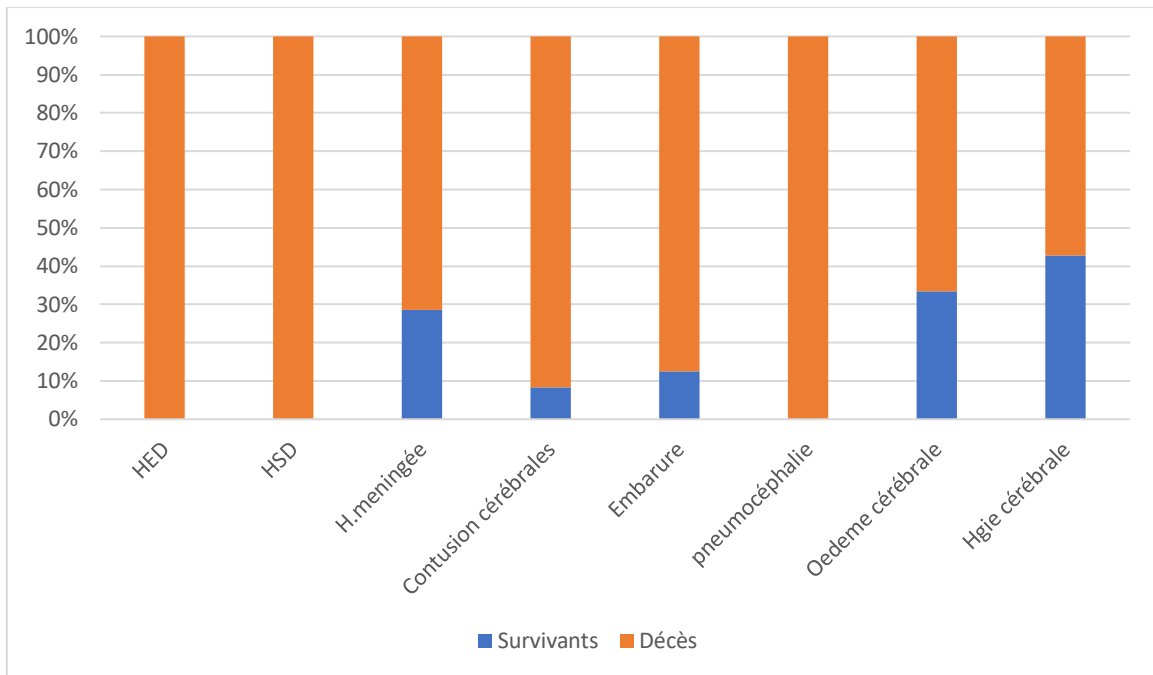


Figure 40 : Taux de mortalité selon les lésions cérébrales

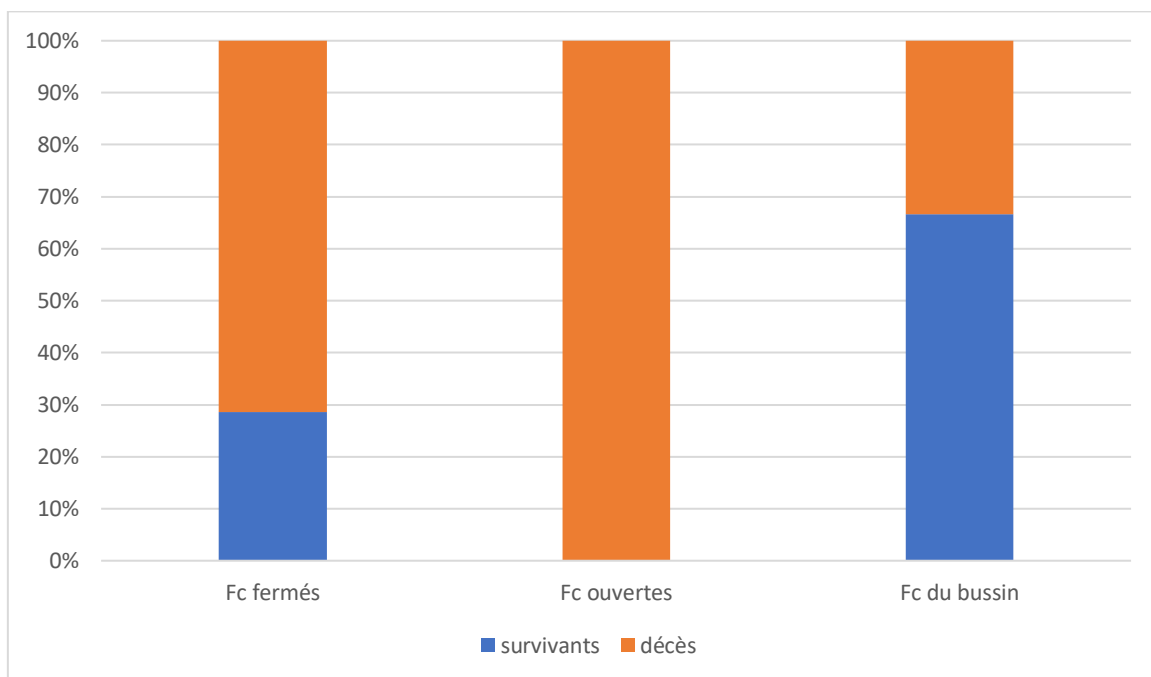


Figure 41 : Taux de mortalité selon les lésions des membres

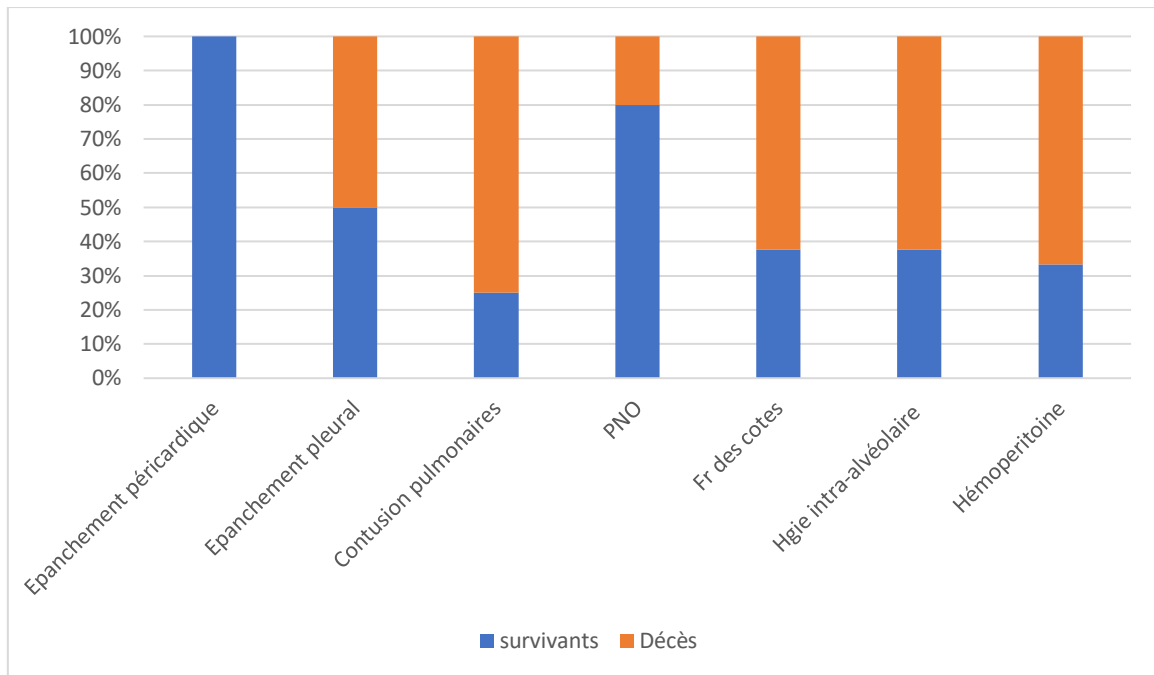


Figure 42 : Taux de mortalité selon les lésions thoraco-abdominales

Le bilan biologique n'a pas d'impact décelable, mais y a des cas sporadiques où la mortalité est 100 % à cause des troubles sévères (Anémie à 4,1 et thrombopénie sévère).

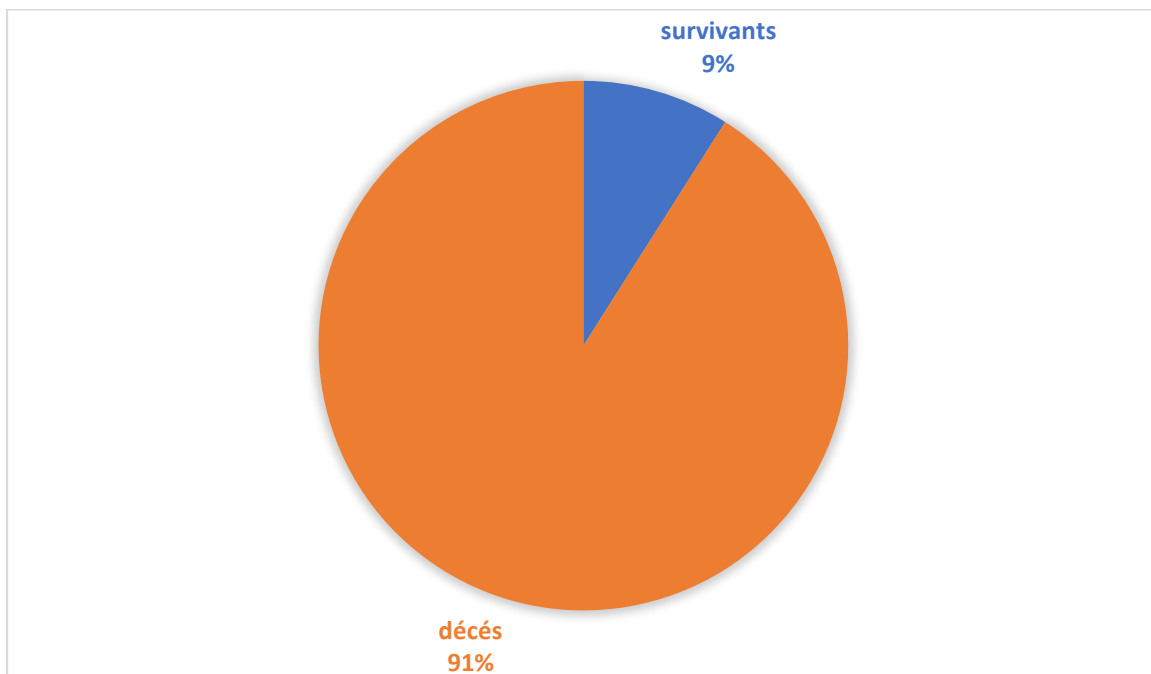


Figure 43 : taux de mortalité selon le recours aux drogues vasoactives

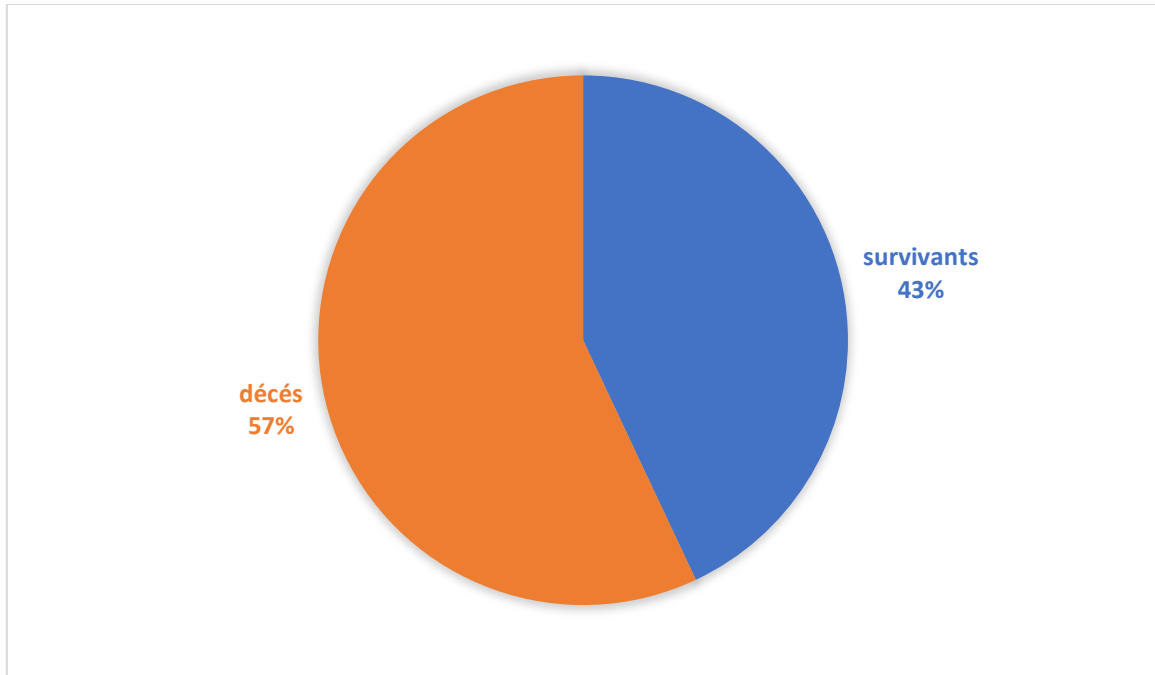


Figure 44 : taux de mortalité par rapport le damage control

La distribution bimodale de mortalité des traumatisés, avec un premier pic de mortalité dans le premier jour, et un deuxième pic beaucoup plus tardif.

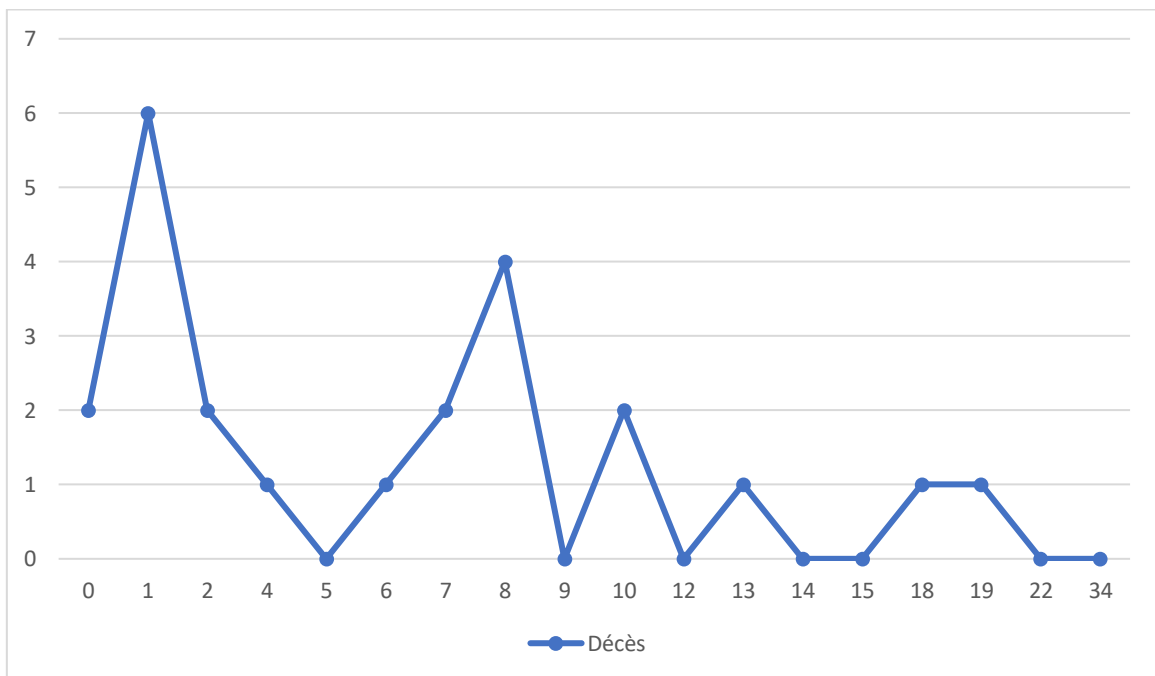


Figure 45 : La distribution bimodale de mortalité des traumatisés

4 Discussion :

Données démographiques :

L'âge et le sexe :

Le profil type de notre série correspond aux données de la littérature. Il s'agit d'un patient de sexe masculin et relativement jeune. En effet, l'étude française (Epidémiologie des polytraumatisés hospitalisés en réanimation chirurgicale à Nancy), qui a recensé de façon rétrospective et monocentrique des polytraumatisés de 1990 à 2012, trouvait une moyenne d'âge de 38,5 ans et 76,4% d'hommes, contre 28.9 ans et 83% dans notre étude qui est un âge similaire à celui observé dans l'étude de Owendo (mali) qui était de 29 ans. Chez nous, ceci est justifié par l'âge jeune de notre population. La majorité de la population étudiée avait un âge inférieur à 30 ans. Dans les pays industrialisés qui sont connues par un vieillissement de leurs populations, le polytraumatisme est de plus en plus fréquent chez le sujet âgé. Une prédominance masculine a été rapportée par tous les auteurs. Ceci est expliqué par la prévalence des activités à risque chez l'homme et l'implication de l'homme dans tous les domaines d'activité professionnelle.

La provenance :

La provenance a notre établissement de l'ensemble de la région et même en dehors, témoigne qu'il est considéré comme un centre de référence dans cette région. 11 patients (31,4%) ont été admis par évacuation d'un autre établissement. Ces patients doivent être orientés dès le début à notre hôpital (le plus adapté non le plus proche) pour minimiser la perte du temps.

Données relatives à l'accident :

La date d'admission :

L'analyse de la répartition des patients par séries mensuelles relève une saisonnalité des accidents

Nous avons constaté plus de cas de polytraumatisés durant les mois d'août, janvier, septembre et juillet avec des taux de :17,1%, 14,2%, 11,4% et 11,4% respectivement.

La recrudescence des accidents lors de la saison estivale (juillet, août, septembre) est décrite dans la littérature dont les données sont superposables aux chiffres de la sécurité routière. Cela peut être expliqué par l'augmentation du trafic durant cette période et notamment le trafic des 2 roues. Pour le mois de janvier, la recrudescence est principalement dû aux vacances des fin d'année et au trafic correspondant, les conditions météorologiques sont aussi incriminées.

-Concernant les mécanismes à l'origine du traumatisme, 94% sont des accidents de la route et 6% des accidents de la vie courante. Ces données ne sont pas proches de celles observées dans l'étude FIRST, qui trouvait 61% des accidents de la route, ni celles observées dans l'étude de Nancy qui trouvait 68% des accidents de la route. Chez eux, l'importance du nombre des accidents de la vie courante peut s'expliquer par le nombre élevé des tentatives de suicide et l'autorisation de détention d'arme

Nos données sont plus proches de celles observées dans l'étude de Marrakech qui trouvait 91% des accidents de la route. Et celles du Ouargla pour l'année 2021. Dans cette étude les AC représentaient 64,5% contre 69% dans notre étude, les AVP représentaient 13% contre 14% dans notre étude et les chutes à 16% contre 3% dans notre étude. La proportion de plaie par arme à feu était de 3,2% versus 3% dans notre étude.

Il semble exister de grandes variabilités régionales dans ce domaine en fonction des caractéristiques sociologiques, économiques, et démographiques des populations.

Le pourcentage élevé des accidents de la circulation comme étiologies des polytraumatismes ; peut-être en rapport avec plusieurs étiologies, par exemple :

- La non-maitrise du code de la route
- Excès de vitesse
- Inattention du conducteur

Délai d'admission

La moyenne du délai d'admission dans notre étude était 117 min (\approx 2h) ce qui est comparable au taux décrit dans l'étude FIRST qui était estimé 1,9 ; malgré la zone de couverture de notre établissement qui est considérée plus vaste que celle étudié dans l'étude FIRST. Ce délai minimisé peut être expliqué par l'absence de prise en charge préhospitalière et l'orientation direct vers notre établissement.

Paramètres cliniques et paracliniques des polytraumatisés :

-Température : seulement chez 2 patients la température a été mesurée, cette pauvre donnée pourrait être due à la sous-estimation de l'hypothermie par les personnels responsables de la prise en charge initiale.

-la détresse neurologique était la plus dominante dans notre étude 51% des cas et suivie par la détresse respiratoire et la détresse circulatoire respectivement au contraire de l'étude de Marrakech où la détresse respiratoire domine le tableau initial et suivie par la détresse neurologique et finalement la détresse circulatoire, ces données pourraient être expliquées par la dominance des traumatismes crâniens dans notre étude.

Manifestations neurologiques :

Le GCS moyen est de 9,66 de tout type d'accidents confondus

L'étude FIRST a trouvé un GCS moyen de 12 et un GCS de 11 trouvé à l'étude faite à Marrakech.

Cette différence pourrait être due à la taille élevée de leur nombre de cas de traumatisme et le nombre élevé de traumatisme crânien dans notre étude.

Un score moyen de 5 chez les accidents de moto a été décrit qui soit expliqué par :

- la vulnérabilité des motocyclistes
- le manque de structure protectrice autour eux par rapport aux conducteurs de la voiture, ce qui favorise l'exposition directe aux collisions ; débris de la route et aux conditions météorologiques.
- les motocyclistes peuvent adopter des comportements plus risqués.

Manifestations hémodynamiques :

La moyenne de pression artérielle moyenne (PAM) est de 79,24 mmHg, à raison du taux bas de détresse hémodynamique dans notre série. Par contre, la fréquence cardiaque moyenne était un peu élevée 106,04 bpm, mais cela ne reflète pas l'état hémodynamique car c'est un paramètre non spécifique (existence d'autres facteurs influençant : douleur, anxiété,)

Les explorations paracliniques :

Presque la majorité des patients (97%) ont bénéficié d'un scanner du corps entier soit initialement stable ou après stabilisation, ce taux élevé est justifié par l'importance de cet examen pour déduire un bilan lésionnel complet chez les traumatisés graves.

Le FAST-écho était réalisé chez 17% des patients, malgré il était indiqué chez au-moins 23% qu'ils étaient initialement instables hémodynamiquement, à cause de manque des personnels formés.

Bilan lésionnel :

Dans notre étude la lésion la plus fréquente était le traumatisme crânien (80%), en associations avec les lésions thoraciques De nombreux facteurs peuvent contribuer à ces résultats :

- Le non-port de la ceinture de sécurité : favorise le traumatisme crânio-thoracique par choc direct.
- Le non-port du casque : Le casque est le moyen le plus efficace de réduire le risque de TC lors d'accidents de moto. La NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) estime que les casques sauvent la vie d'environ 1 500 motocyclistes chaque année.

Cette association lésionnelle vient en deuxième position dans l'étude de Nancy (la seule parmi les études décrites qui a cité les associations lésionnelles). *Cela peut être expliqué par la fréquence importante des accidents de la vie courante chez eux contrairement à notre population d'étude où l'association lésionnelle la plus fréquente c'est le thorax et les membres.*

Prise en charge médico-chirurgicale :

Ventilation mécanique

Presque la moitié des patients (47%) ont été intubés. Ce taux est comparable à celui retrouvé dans l'étude de Marrakech (46%). Dans notre série, l'indication principale était la détresse neurologique (tous les patients avaient un GCS <9 ont été intubés) et/ou une détresse respiratoire qui sont les lésions les plus fréquentes.

La gestion de l'hémodynamique

- Concernant la gestion de l'hémodynamique chez les polytraumatisés, 60% des patients ont bénéficié d'un remplissage vasculaire dont il était justifié chez 57% de ces patient (un remplissage adapté à l'état hémodynamique)

Les objectifs hémodynamiques diffèrent en cas de traumatisme crânien grave, cela pour maintenir une pression de perfusion cérébrale correcte. Cependant, chez seulement 44% des

traumatismes crâniens graves, les amines vasopressives ont été introduites pour le maintien d'une PAM > 85mmHG. Ces objectifs bien fixés sont peu respectés chez ces patients.

Aussi, Le doppler transcrânien est essentiel pour guider la réanimation des TCG, mais il n'a été jamais utilisé dans notre échantillon par manque de l'expérience.

-Près d'un tiers des malades subissaient une intervention chirurgicale en urgence. La chirurgie la plus fréquente était la laparotomie avec 25% des patients concernés, suivie du drainage thoracique pour 18% d'entre eux.

La diminution des autres interventions peut s'expliquer par la réalisation de plus en plus fréquente de chirurgies différées comme, par exemple, en chirurgie orthopédique ou maxillo-faciale. En effet, en l'absence d'hémorragie massive, ces chirurgies sont fréquemment réalisées dans un second temps, après stabilisation des fonctions vitales.

Le pourcentage de la laparotomie dans notre étude est peu élevé par rapport à celui de Nancy où de plus en plus de patients souffrant de traumatismes spléniques bénéficient de traitements conservateurs.

Evolution :

La mortalité :

-Dans la littérature, la mortalité globale des polytraumatisés a nettement diminué ces vingt dernières années. Dans l'étude de Nancy, la mortalité passait de 23% en 1998-2002 à 18% pour la période 2008-2012. L'analyse du registre allemand des polytraumatisés montrait également une diminution significative de mortalité qui passait de 24% en 1990 à 19.7% en 2012, Ces données sont incompatibles avec notre étude où la mortalité 65% en 2020-2024, mais les nôtres sont concordantes avec l'étude de Ratanga (Sénégal) où la mortalité est de 58% en 2007.

La haute mortalité de notre étude est semblée corrélée aux certains facteurs. Parmi lesquels :

-les accidents de moto étaient associés à une mortalité 100%

-La mortalité par rapport au délai d'arrivée a été en augmentation significative au fil de temps passer de 50% en première heure vers 100% en quatrième heure qui valide l'incrimination du facteur temps dans la diminution de la morbi mortalité

- Le GCS inférieur à 13 constitue un facteur de risque de mortalité dans notre étude (un traumatisme crânien modéré initialement peut devenir un traumatisme crânien grave au fil du

temps parce que les lésions neurologiques sont évolutives dans le temps). Ce taux de mortalité est lié principalement aux hématomes, contusions et pneumocéphalies.

- une hypotension (PAM < 53 mmHg) et une hypertension (PAM > 91 mmHg) sont associées à une mortalité de 100%. Par ailleurs, un taux de survie de 100% est observé chez les patients avec une PAM de 75 mmHg à 85 mmHg

- plusieurs études rétrospectives décrivent une augmentation de la mortalité lorsque des vasopresseurs comme la noradrénaline sont utilisés dans le cadre de traumatismes, ces données sont concordantes avec nos données où le taux de mortalité a été 91% lorsque les drogues vasoactives sont utilisées. Cela est lié à la gravité initiale de ces patients et la lourdeur du traitement lui-même

- les patients victimes des fractures ouvertes ont été tous décédés (initialement par la violence du traumatisme et secondairement par la surinfection)

- les contusions pulmonaires constituent une cause principale de décès chez les polytraumatisés suivies par les hémopéritonées

- le damage control n'avait pas vraiment un impact sur la diminution du taux de la mortalité (57%) et cela par rapport au retard de la prise de la décision et le manque d'expérience du personnel avec ce genre d'interventions

- une distribution bimodale de mortalité des traumatisés a été observée dans notre étude, avec un premier pic de mortalité dans les premières heures *expliqué par les hémorragies actives*, qui a été rapporté dans plusieurs études avec la présence d'un autre pic préhospitalier, l'absence de ce pic dans notre étude pourrait être expliquée par l'élimination des patients décédés en préhospitalier, et un deuxième pic beaucoup plus tardif qui était absent dans les études suscités expliquée par la surinfection des lésions initiales (contusions pulmonaires et fractures ouvertes) qui se compliquent par sepsis secondairement et la *défaillance multi viscérales dans les formes ultimes*

On outre. Ce taux de mortalité pourrait s'expliquer par :

- L'absence de prise en charge pré hospitalière, la gravité du tableau clinique de certains patients, le manque de personnel qualifié pour la prise en charge des polytraumatisés, l'insuffisance des moyens matériels susceptibles d'améliorer la prise en charge et d'augmenter les chances de survie des polytraumatisés.

Recommandations :

1. La création d'un centre de traumatologie avec des plateaux techniques.
2. L'équipement des différentes unités des centres avec le matériel nécessaire et adéquat.
3. L'établissement d'un réseau de prise en charge préhospitalière.
4. L'information des différents intervenants sur le transport des polytraumatisés concernant l'orientation directe des patients vers les centres les plus adaptés.
5. La formation du personnel pour une meilleure prise en charge de ces malades à travers des séances de simulation.
6. La création de protocoles et de checklists de prise en charge pour unifier les conduites et favoriser l'anticipation.
7. La création d'un "registre des traumatismes" pour évaluer la qualité de la prise en charge ainsi que la mortalité au fil des années.

Conclusion

Cette étude a mis en évidence la qualité de la prise en charge des polytraumatisés, qui peut être améliorée par la création d'un système et d'un centre de traumatologie dédiés, ainsi que par l'amélioration des soins préhospitaliers. Elle met également en évidence les facteurs impliqués dans le taux élevé de mortalité chez ces patients, tels que les accidents de moto, les scores de Glasgow bas, les délais d'admission prolongés et les niveaux de pression artérielle extrêmes. Cela fournit une base pour des interventions ciblées et des protocoles cliniques améliorés.

Annexes :

Figure 01 : Arbre décisionnel de Vittel

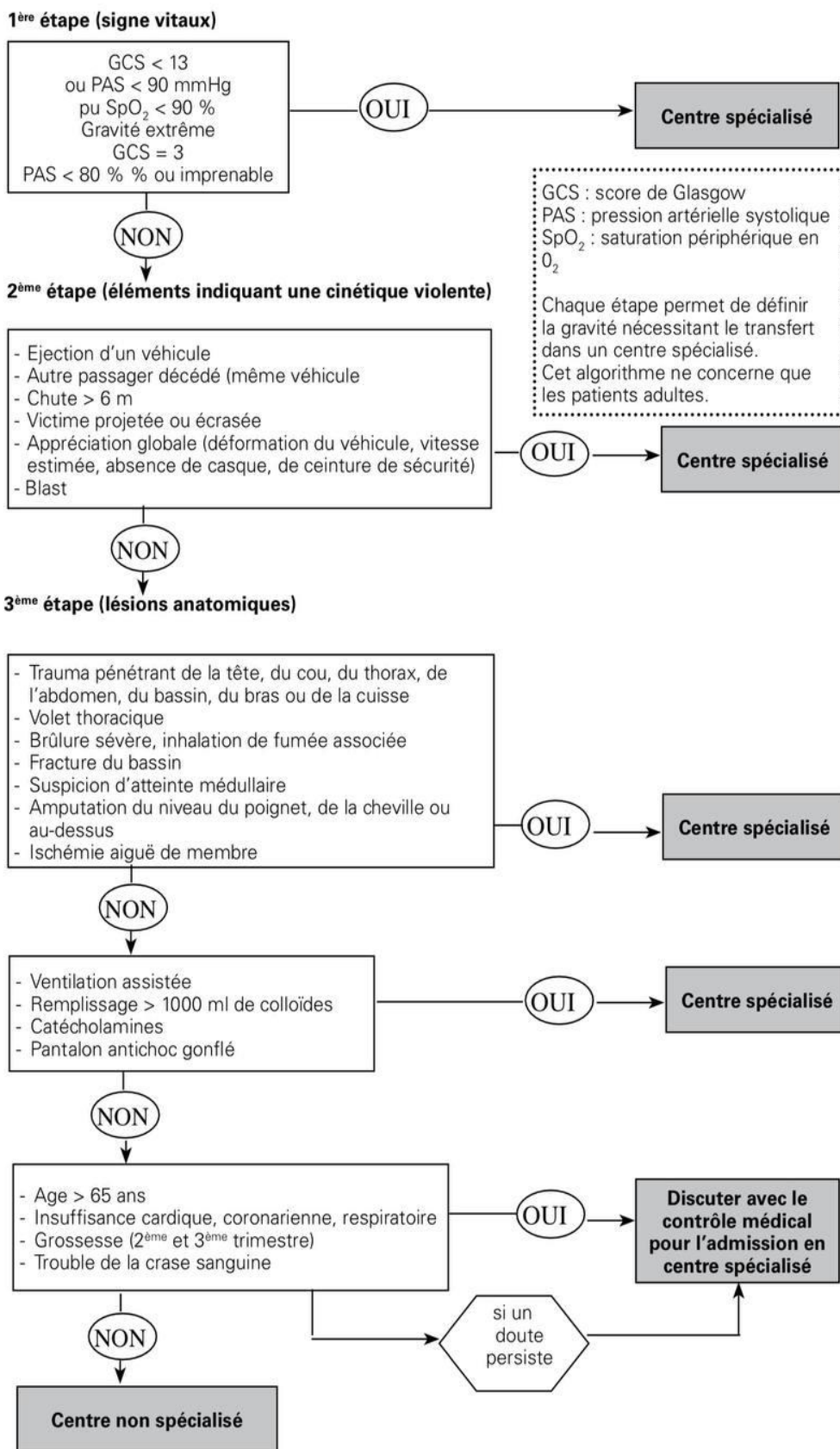


Tableau 01 : score de Glasgow

Ouverture des yeux (Y)	Réponse verbale (V)	Réponse motrice (M)
1 - Nulle	1 - Nulle	1 - nulle
2 - A la douleur	2 - Incompréhensible	2 - Extension stéréotypée (rigidité <u>décérébrée</u>)
3 - Au bruit	3 - Inappropriée	3 - Flexion stéréotypée (rigidité de <u>décortication</u>)
4 - Spontanée	4 - Confuse	4 - Evitement
	5 - Normale	5 - Orientée
		6 - Aux ordres

Tableau 02 : Revised Trauma Score

Score de Glasgow	Pression artérielle systolique (mmHg)	Fréquence respiratoire (cycle/min)	Cotation
13-15	>89	10-29	4
9-12	76-89	>29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Tableau 03 : Probabilité de survie des blessés en fonction de la valeur du Revised Trauma Score (RTS)

Revised Trauma Score	Probabilité de survie
8	0,988
7	0,969
6	0,919
5	0,807
4	0,605
3	0,361
2	0,172
1	0,071
0	0,027

Tableau 04 : score de MGAP

Variables	Cotation	
Âge < 60 ans	+5	
Glasgow	+ points du score de Glasgow	
PAS	+5	
	+3	
	+0	
Traumatisme fermé (versus pénétrant)	+4	
Total	Scores	
	> 23	Risque (taux) de mortalité Bas (2,8 %)
	18–23	Intermédiaire (15 %)
	< 18	Haut (48 %)

Figure 02 : ecchymose sur la paroi abdominale en regard de l'emplacement de la ceinture de sécurité



Figure 03 : Conséquences d'un traumatisme grave en termes de défaillances d'organes : modèle à deux agressions

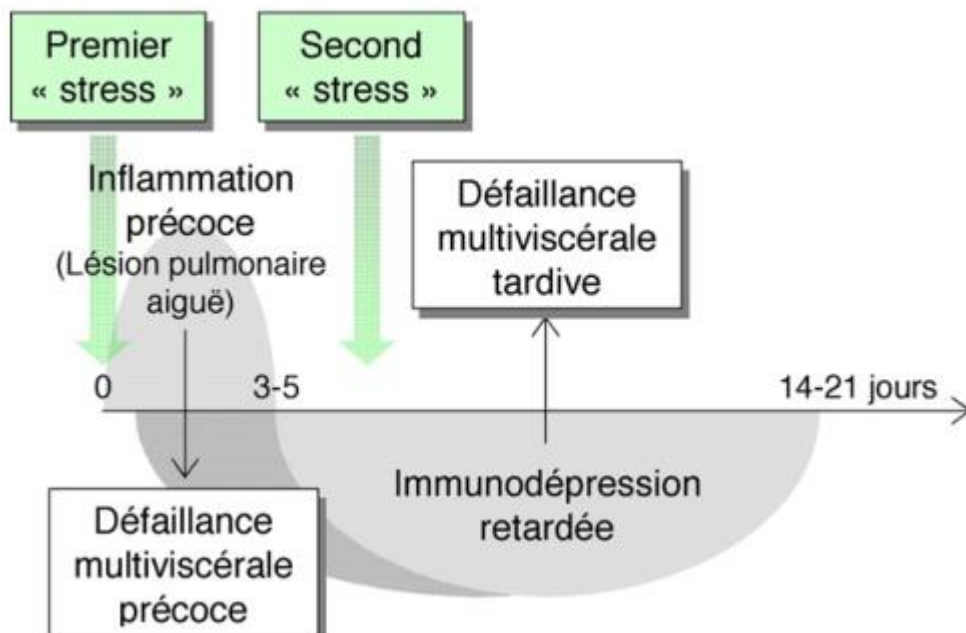


Figure 04 : Le triade létal

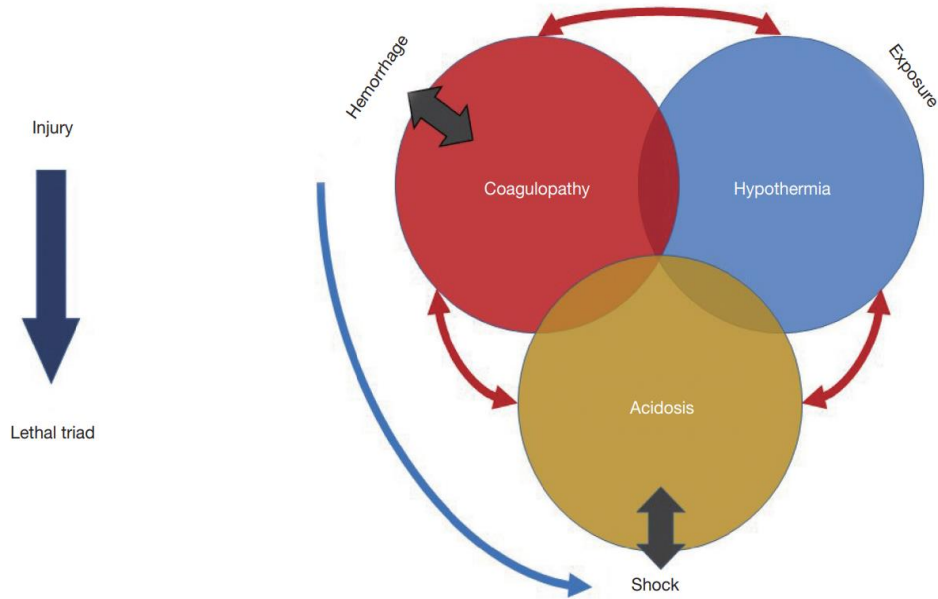


Figure 05 : L' American Spinal Injury Association (ASIA)

ASIA INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI) **ISCS**

Patient Name _____ Date/Time of Exam _____
 Examiner Name _____ Signature _____

RIGHT **MOTOR** **KEY MUSCLES** **SENSORY** **KEY SENSORY POINTS** **LEFT** **MOTOR** **KEY MUSCLES**

UER (Upper Extremity Right) **UEL** (Upper Extremity Left)

LER (Lower Extremity Right) **LEL** (Lower Extremity Left)

(VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No)

(DAP) Deep Anal Pressure (Yes/No)

RIGHT TOTALS (MAXIMUM) (50) (56) (56)

LEFT TOTALS (MAXIMUM) (56) (56) (50)

MOTOR SUBSCORES **SENSORY SUBSCORES**

UER + UEL = **UEMS TOTAL** LER + LEL = **LEMS TOTAL**
 MAX (25) (25) (50) MAX (25) (25) (50)

LTR + LTL = **LT TOTAL** PPR + PPL = **PP TOTAL**
 MAX (56) (56) (112) MAX (56) (56) (112)

NEUROLOGICAL LEVELS **1. SENSORY** **R** **L** **2. MOTOR** **R** **L**

3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI)

4. COMPLETE OR INCOMPLETE?
 Incomplete = Any sensory or motor function in S4-5

5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION (In complete injuries only)
 Most caudal level with any innervation

SENSORY **R** **L**
MOTOR **R** **L**

Tableau 05 : Le score TTS (Thorax Trauma Severity Score)

Points	Age	Fractures de côtes	Contusion	Atteinte pleurale	PaO ₂ /FiO ₂
0	< 30	0	Absence	Absence	> 400
1	30 – 40	Unilatérales, 1 à 3	Unilatéral, 1 lobe	Pneumothorax isolé	300 à 399
2	41 – 54	Unilatérales, 4 à 6	Unilatéral ≥ 2 lobes ou bilatérale, 1 lobe de chaque côté	Hémo ou hémopneumothorax unilatéral	200 à 299
3	55 – 70	Bilatérales > 3	Bilatérale ≤ 2 lobes d'un même côté	Hémo ou hémopneumothorax bilatéral	150 à 199
4	> 70	Volet costal	Bilatérale > 2 lobes d'un même côté	Pneumothorax compressif	< 150

Tableau 06 : Classification AAST (American Association for the Surgery of Traumas)

	Traumatisme rénal	Traumatisme splénique	Traumatisme hépatique
Grade 1	Hématome sous-capsulaire ou périrénal sans fracture	Hématome sous-capsulaire <10% Lacération < 1 cm	Hématome sous-capsulaire <10% Lacération < 1 cm
Grade 2	Lacération < 1 cm avec hématome périrénal	Hématome sous-capsulaire 10-50% Hématome parenchymateux < 5cm Lacération 1-3 cm	Hématome sous-capsulaire 10-50% Hématome parenchymateux < 10 cm Lacération 1-3 cm
Grade 3	Lacération > 1 cm sans lésion du système excréteur	Hématome sous-capsulaire > 50% Hématome parenchymateux > 5 cm ou expansif Lacération > 3 cm	Hématome sous-capsulaire > 50% Hématome parenchymateux > 10 cm ou expansif Lacération > 3 cm
Grade 4	Lacération > 1 cm avec lésion système excréteur	Lacération atteignant les vaisseaux avec dévascularisation (> 25% de la rate)	Rupture hépatique 25-75% d'un lobe ou 1-3 segments
Grade 5	Rein détruit ou lésion du pédicule rénal	Rate détruite Dévascularisation complète	Destruction parenchyme ≥ 75% Lésion majeure des veines portes ou sus-hépatiques

Tableau 07 : Estimation de la perte sanguine selon les fractures

Nature des lésions	Pertes sanguines (ml)
Fracture costale	125
Fracture des 2 os de l'avant-bras	250
Fracture humérus	500
Fracture des 2 os de la jambe	1000
Fracture du fémur	2000
Fracture bassin	500 à 5000
Plaie du scalp > 10 cm	500 à 1000

Tableau 08 : Classification d'après Gustilo, et al. des fractures ouvertes de membres.

Fracture	Description	Taux d'infection	Contamination	
Type 1	Plaie < 1 cm Contamination minimale	< 2 %	Minimale	
Type 2	Plaie de 1 à 10 cm Sans lésion extensive des tissus mous	2 à 5 %	Intermédiaire	
Type 3	Lésion tissulaire étendue > 10 cm		Majeure	
	3.A	Couverture cutanée possible Comminution importante		5 à 10 %
	3.B	Exposition osseuse Comminution importante		10 à 50 %
	3.C	Lésion artérielle associée		25 à 50 %

Tableau 09 : gradation préhospitalière des patients proposé par
TRENAU

GRADE A
Détresse respiratoire $SpO_2 < 90\%$ sous O_2 PAS < 100 mmHg après remplissage > 1000 ml GCS ≤ 8 ou GCSM ≤ 4 Nécessité d'amines vasoactives Transfusion préhospitalière
GRADE B
Détresse respiratoire stabilisée ($SpO_2 \geq 90\%$) Hypotension corrigée (PAS ≥ 90 mmHg) GCS ≥ 9 et ≤ 13 Trauma pénétrant (tête, cou, torso) Trauma thoracique avec volet ou déformation Traumatisme vertébro médullaire avec déficit sensitif ou moteur permanent ou transitoire Trauma bassin grave Lésion vasculaire d'un membre (hémorragie ou ischémie) Hémopéritoine, Hémothorax, Hémopéricarde (Fast écho)
GRADE C
Chute de hauteur élevée : adulte ≥ 6 mètres ; Enfant ≥ 3 fois la taille de l'enfant Victime projetée, éjectée du véhicule, écrasée et/ou blast Fractures de 2 os longs proximaux (humérus ou fémur) Décès d'une victime dans le même habitacle Jugement clinique du smur (ou équipe des urgences)
Prudence en fonction de l'évaluation du terrain (en cas de doute = Grade C)
Grossesse > 24 SA Patient sous AVK, AOD, ou association d'antiagrégants Enfant de ≤ 5 ans et personne âgée ≥ 75 ans Comorbidités sévères

Tableau 10 : classification des différents niveaux de centre de
traumatologie

	Niveau I	Niveau II	Niveau III
<i>Plateau technique</i>			
Lieu d'accueil	SAUV dédiée	SAUV dédiée	SAUV
Soins critiques	Réanimation polyvalente/réanimation spécialisée	Réanimation polyvalente	Réanimation ou USC
Chirurgie viscérale 24 h/24	Oui	Oui	Astreinte
Chirurgie orthopédique 24 h/24	Oui	Oui	Astreinte
Neurochirurgie	Oui	Non requis	Non requis
Chirurgie cardiaque	Oui	Non requis	Non requis
Chirurgie vasculaire-thoracique	Oui	Oui	Non requis
Radiologie 24 h/24	Oui	Oui	Astreinte
Bilan imagerie 24 h/24	Rayons X, TDM, IRM	Rayons X, TDM, IRM	Rayons X, TDM
Radiologie interventionnelle 24 h/24	Oui	Oui	Non requis
Transfusion	EFS	EFS	Dépôt de délivrance
Vecteur de transport	Hélicoptère/ambulance de réanimation	Hélicoptère/ambulance de réanimation	Ambulance de réanimation
Siège SAMU	Oui	Oui	Non
Nombre équipe SMUR	> 2	2 au minimum	1
<i>Organisation interne</i>			
Chirurgie <i>damage control</i>	Oui	Oui	Oui (en lien avec chirurgien niveau I)
Équipe trauma exclusivement dédiée à l'accueil (médecins, IDE, AS)	Oui	Oui	Oui
Hélistation	Oui	Oui	Oui
<i>Volume d'activité</i>			
Volume d'admission traumatisé grave/an (ISS ≥ 16)	> 100	> 50	Non requis
Recherche et enseignement	Oui	Non requis	Non requis

SAUV : salle d'accueil des urgences vitales ; USC : unité de surveillance continue ; TDM : tomodynamométrie ; IRM : imagerie par résonance magnétique ; EFS : Établissement français du sang ; IDE : infirmier(ère) en soins généraux ; AS : aide-soignant ; ISS : Injury Severity Score.

Tableau 11 : classification de la spoliation sanguine selon l'état clinique des patients

	I	II	III	IV
Pertes sanguines approximative (ml)	< 750	750-1500	1500-2000	> 2000
Pertes sanguines approximative (%)	< 15	15-30	31-40	> 40
PAS	Inchangée	Inchangée	Diminuée	Imprenable
PAD	Inchangée	Augmentée	Diminuée	Imprenable
FC (bat/min)	< 100	≥ 100	> 120	> 140
FR (cycle/min)	14-20	20-30	30-40	> 40
État neurologique	Normal	Anxiété	Confusion	Léthargie

PAS : pression artérielle systolique ; PAD : pression artérielle diastolique ; FC : fréquence cardiaque ; FR : fréquence respiratoire.

Tableau 12 : Principales lésions traumatiques habituellement oubliées lors du bilan d'un patient traumatisé grave.

Lésions oculaires (port de lentilles de contact)
 Lésions abdominales non hémorragiques
 Lésions des organes génitaux externes
 Lésions périnéales
 Ruptures rectales (traumatisme du bassin)
 Lésions ligamentaires du genou
 Lésions des extrémités (mains, pieds)

Figure 06 : Schéma d'organisation spatiale de la SAUV (A) et exemple d'accueil d'un patient (B).

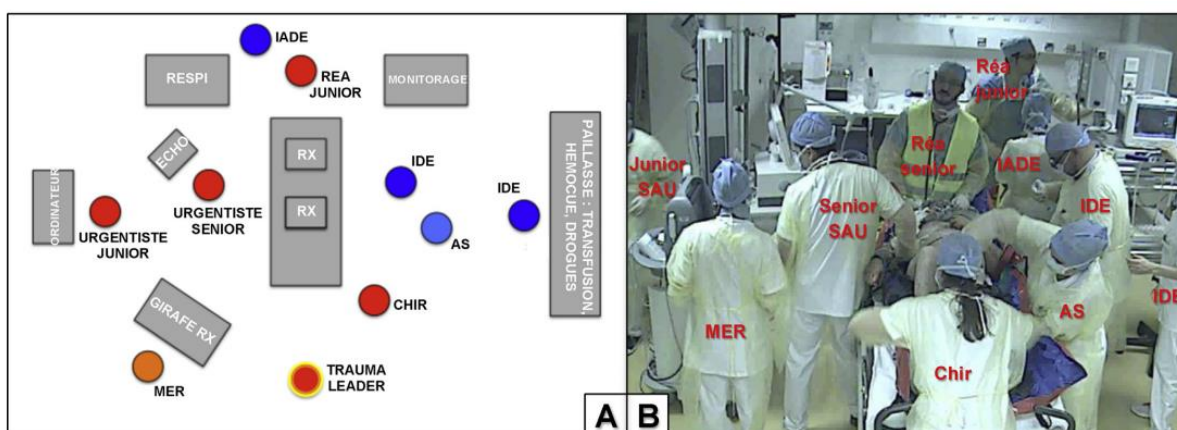


Figure 07 : bilan lésionnel initial

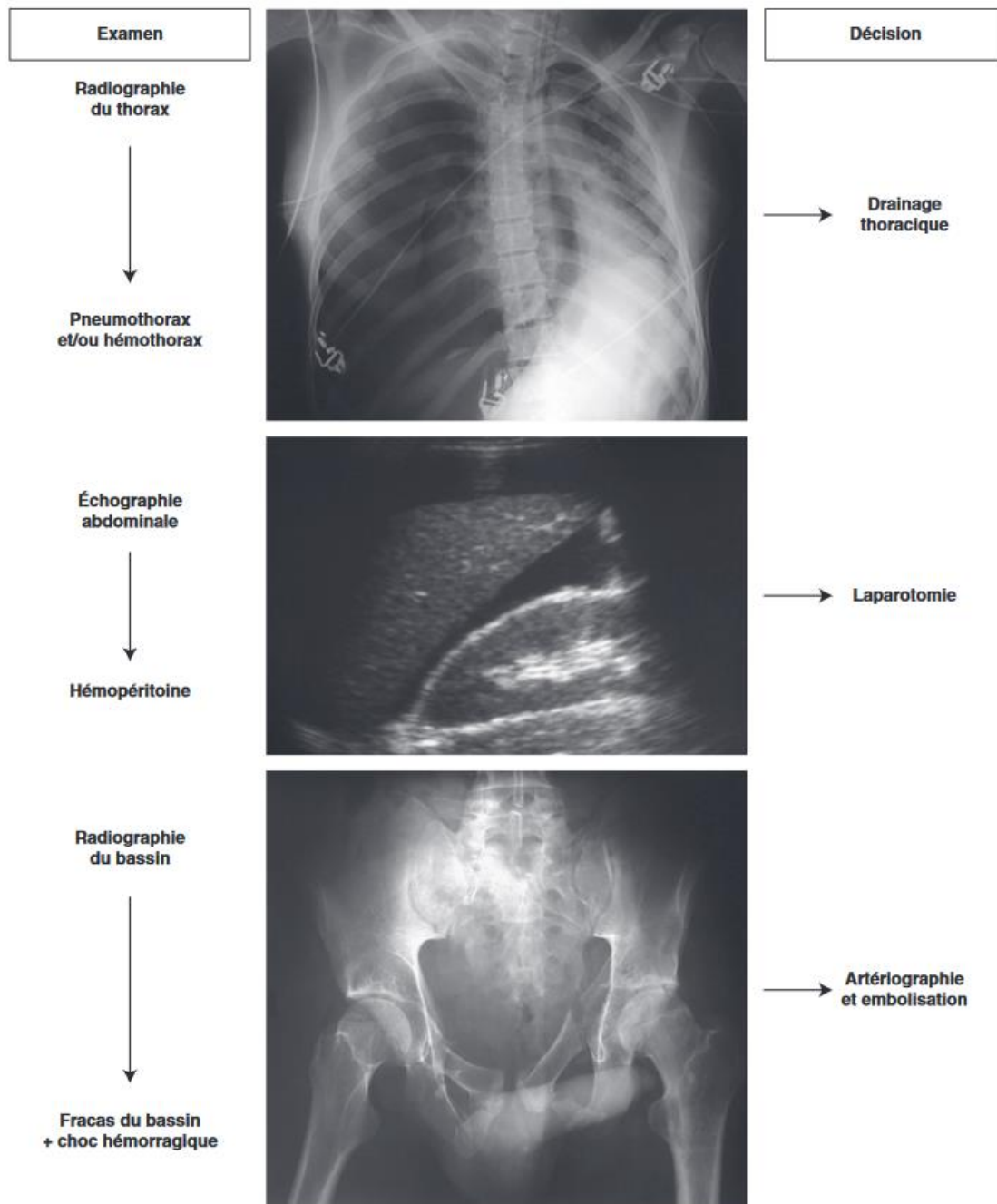


Figure 08 : importance du scanner dans le bilan lésionnel secondaire d'un patient traumatisé grave

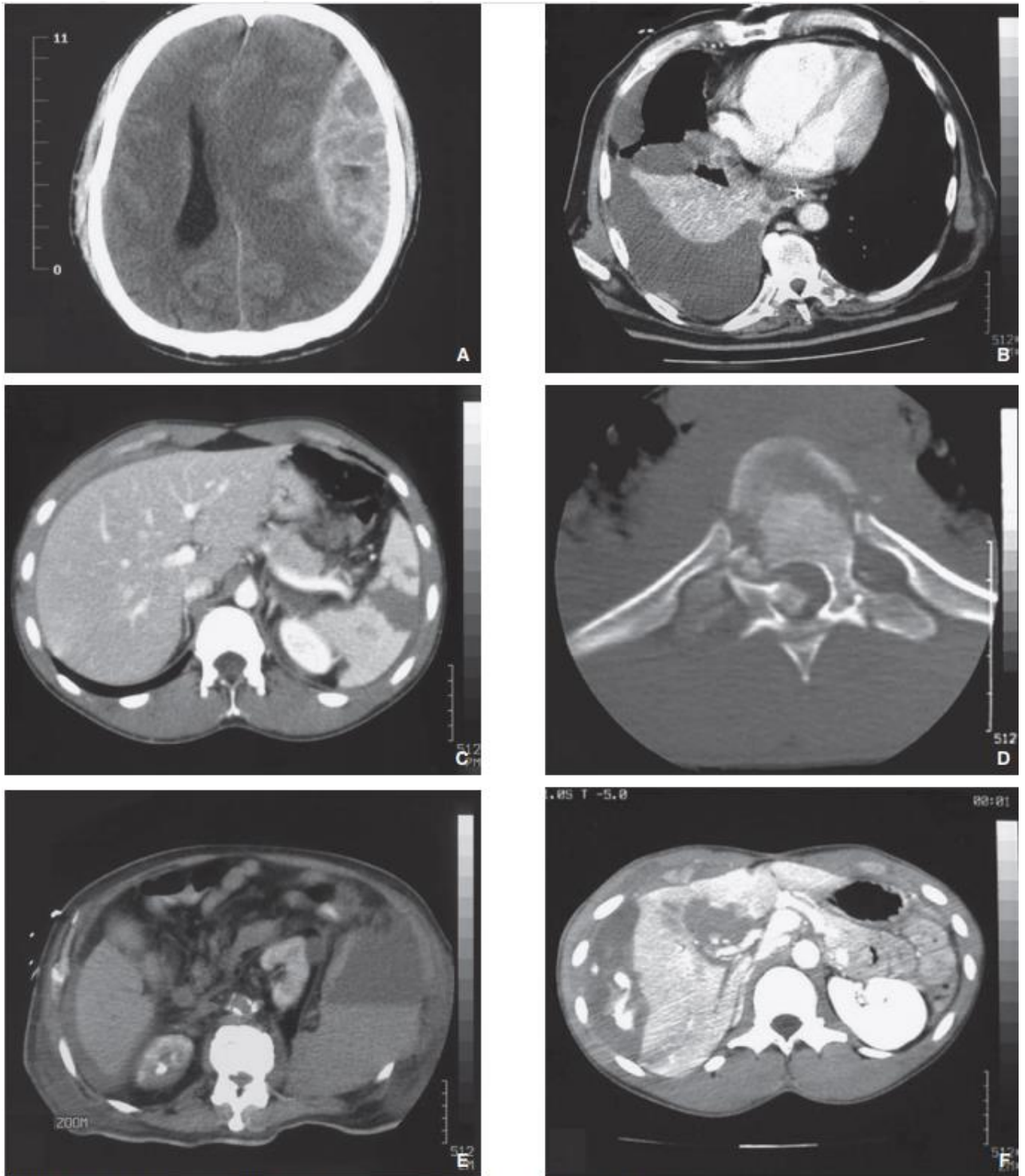


Figure 7. Importance du scanner dans le bilan lésionnel secondaire d'un patient traumatisé grave.

- A.** Hématome extradural gauche avec effet de masse et engagement cérébral.
- B.** Hémithorax traumatique et contusion pulmonaire.
- C.** Fracture splénique.
- D.** Fracture d'une vertèbre dorsale avec fragment osseux intracanalair.
- E.** Hématome rétropéritonéal refoulant le rein gauche.
- F.** Traumatisme hépatique sévère avec mise en évidence d'un saignement actif au sein de l'hématome sous-capsulaire.

Bibliographie:

1. Upadhyaya, G. K., Iyengar, K. P., Jain, V. K. & Garg, R. Evolving concepts and strategies in the management of polytrauma patients. *J Clin Orthop Trauma* **12**, 58–65 (2021).
2. Charpentier, C. *et al.* Épidémiologie des polytraumatismes : quels changements en 20ans ? *Anesthésie & Réanimation* **1**, A24 (2015).
3. Alberdi, F., García, I., Atutxa, L., Zabarte, M., & Trauma and Neurointensive Care Work Group of the SEMICYUC. Epidemiology of severe trauma. *Med Intensiva* **38**, 580–588 (2014).
4. Marx, T. & Desmettre, T. Prise en charge du traumatisé sévère en phase préhospitalière. (2022).
5. Petridou, E. Th. & Antonopoulos, C. N. Injury Epidemiology. in *International Encyclopedia of Public Health* 258–274 (Elsevier, 2017). doi:10.1016/B978-0-12-803678-5.00233-2.
6. Varma, D., Brown, P. & Clements, W. Importance of the Mechanism of Injury in Trauma Radiology Decision-Making. *Korean J Radiol* **24**, 522–528 (2023).
7. Pape, H.-C., Moore, E. E., McKinley, T. & Sauaia, A. Pathophysiology in patients with polytrauma. *Injury* **53**, 2400–2412 (2022).
8. Fadl, S. A. & Sandstrom, C. K. Pattern Recognition: A Mechanism-based Approach to Injury Detection after Motor Vehicle Collisions. *RadioGraphics* **39**, 857–876 (2019).
9. Scott, S. G., Belanger, H. G., Vanderploeg, R. D., Massengale, J. & Scholten, J. Mechanism-of-injury approach to evaluating patients with blast-related polytrauma. *J Am Osteopath Assoc* **106**, 265–270 (2006).
10. Lee, W.-C. *et al.* Association of head, thoracic and abdominal trauma with delayed diagnosis of co-existing injuries in critical trauma patients. *Injury* **45**, 1429–1434 (2014).

11. Kirkman, E. & Watts, S. Haemodynamic changes in trauma. *British Journal of Anaesthesia* **113**, 266–275 (2014).
12. Roquilly, A., Voure'h, M. & Asehnoune, K. L'immunodépression post-traumatique : de la physiopathologie au traitement. *Réanimation* **24**, 285–290 (2015).
13. Li, N., Geng, C., Hou, S., Fan, H. & Gong, Y. Damage-Associated Molecular Patterns and Their Signaling Pathways in Primary Blast Lung Injury: New Research Progress and Future Directions. *IJMS* **21**, 6303 (2020).
14. Savioli, G., Ceresa, I. F., Caneva, L., Gerosa, S. & Ricevuti, G. Trauma-Induced Coagulopathy: Overview of an Emerging Medical Problem from Pathophysiology to Outcomes. *Medicines* **8**, 16 (2021).
15. Ntourakis, D. & Liasis, L. Damage control resuscitation in patients with major trauma: prospects and challenges. *J Emerg Crit Care Med* **4**, 34–34 (2020).
16. Kheirbek, T., Kochanek, A. R. & Alam, H. B. Hypothermia in bleeding trauma: a friend or a foe? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* **17**, 65 (2009).
17. Hess, J. R. *et al.* The Coagulopathy of Trauma: A Review of Mechanisms. *Journal of Trauma: Injury, Infection & Critical Care* **65**, 748–754 (2008).
18. Quintana-Díaz, M., Garay-Fernández, M. & Ariza-Cadena, F. Advancing in the understanding of coagulopathy during hemorrhagic shock: From the triad to the deadly pentad. *Colomb. J. Anesthesiol.* (2022) doi:10.5554/22562087.e1038.
19. Noorbakhsh, M. R. & Kriley, I. R. Management of severe respiratory failure in complex trauma patients. *J Emerg Crit Care Med* **2**, 26–26 (2018).
20. Merlani, P., Cottini, S. & Ricou, B. Complications respiratoires chez le patient polytraumatisé. *Revue Médicale Suisse* **59**, 2530–2534 (2001).
21. Ben Hamouda, N. & Oddo, M. Prise en charge du traumatisme crânien cérébral grave. *Réanimation* **22**, 479–487 (2013).

22. McGinn, M. J. & Povlishock, J. T. Pathophysiology of Traumatic Brain Injury. *Neurosurgery Clinics of North America* **27**, 397–407 (2016).
23. Mckee, A. C. & Daneshvar, D. H. The neuropathology of traumatic brain injury. *Handb Clin Neurol* **127**, 45–66 (2015).
24. Tuckett, J. W., Lynham, A., Lee, G. A., Perry, M. & Harrington, U. Maxillofacial trauma in the emergency department: a review. *Surgeon* **12**, 106–114 (2014).
25. Eckert, M. J. & Martin, M. J. Trauma: Spinal Cord Injury. *Surg Clin North Am* **97**, 1031–1045 (2017).
26. Ahuja, C. S. *et al.* Traumatic spinal cord injury. *Nat Rev Dis Primers* **3**, 17018 (2017).
27. Rodrigues A. Gestion du traumatisé médullaire. *MAPAR* (2018).
28. Crespin, N., Sale, A., Chapuis, C., Richard De Latour, B. & Lederlin, M. Imagerie des traumatismes fermés du thorax. *Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle* **1**, 246–264 (2018).
29. Vécsei, V., Arbes, S., Aldrian, S. & Nau, T. Chest Injuries in Polytrauma. *Eur J Trauma* **31**, 239–243 (2005).
30. Edgecombe L, Sigmon DF, Galuska MA, et al. Thoracic Trauma. [Updated 2023 May 23]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. in.
31. Carrié, C. & Biais, M. NOUVELLES MODALITES D'ANALGESIE DU TRAUMATISME THORACIQUE. *MAPAR* (2019).
32. Anatale Harrois, Sophie Hamada, Christian Laplace, Jacques Duranteau. Le Congrès Conférence d'Essentiel : Traumatisme abdominal. 2017.
33. Kohlprath, R. *et al.* Fractures ouvertes de la diaphyse tibiale chez l'adulte : prise en charge chirurgicale et complications. *Revue Médicale Suisse* **7**, 2482–2488 (2011).
34. Callcut, R. A. *et al.* The why and how our trauma patients die: A prospective Multicenter Western Trauma Association study. *J Trauma Acute Care Surg* **86**, 864–870 (2019).

35. Broux, C. *et al.* Filières de soins en traumatologie, une organisation indispensable☆☆☆. *Réanimation* **19**, 671–676 (2010).
36. Marx, T. & Desmettre, T. Prise en charge du traumatisé sévère en phase préhospitalière. (2022).
37. Bouzat, P., Banco, P. & Greze, J. LE PATIENT TRAUMATISÉ SÉVÈRE : COMMENT ANTICIPER L'ACCUEIL ? (2019).
38. Yeguiayan, J.-M. & Freysz, M. Prise en charge du traumatisé grave en phase extrahospitalière. *EMC - Médecine d 'urgence* **2**, 1–13 (2007).
39. Rossaint, R. *et al.* The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. *Crit Care* **27**, 80 (2023).
40. Le Noël, A., Mérat, S., Ausset, S., De Rudnicki, S. & Mion, G. [The damage control resuscitation concept]. *Ann Fr Anesth Reanim* **30**, 665–678 (2011).
41. Bickell, W. H. *et al.* Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med* **331**, 1105–1109 (1994).
42. Roberts, I. *et al.* The CRASH-2 trial: a randomised controlled trial and economic evaluation of the effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and transfusion requirement in bleeding trauma patients. *Health Technol Assess* **17**, 1–79 (2013).
43. Tourtier, J.-P. *et al.* The concept of damage control: extending the paradigm in the prehospital setting. *Ann Fr Anesth Reanim* **32**, 520–526 (2013).
44. Lewis, S. R., Evans, D. J., Butler, A. R., Schofield-Robinson, O. J. & Alderson, P. Hypothermia for traumatic brain injury. *Cochrane Database Syst Rev* **9**, CD001048 (2017).

45. Fedor, P. J., Burns, B., Lauria, M. & Richmond, C. Major Trauma Outside a Trauma Center: Prehospital, Emergency Department, and Retrieval Considerations. *Emerg Med Clin North Am* **36**, 203–218 (2018).
46. S Hamada, A Harrois, C Laplace & J Duranteau. The initial management of severe trauma patients at hospital admission. *Annales Françaises d'Anesthésie Réanimation* 2013 Jul-Aug;32(7-8):483-91.
47. Jouffroy, R., Langeron, O., Riou, B. & Vivien, B. Prise en charge hospitalière du traumatisé grave adulte au cours des 24 premières heures. (2022).
48. L'accueil du polytraumatisé en centre spécialisé.
49. Mutschler, M. *et al.* The Shock Index revisited - a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the TraumaRegister DGU. *Crit Care* **17**, R172 (2013).
50. Fries, C. A. & Midwinter, M. J. Trauma resuscitation and damage control surgery. *Surgery (Oxford)* **28**, 563–567 (2010).
51. Monchal, T. *et al.* Prise en charge hospitalière du traumatisé grave : stratégie initiale et gestes de chirurgie de sauvetage. *Journal de Chirurgie Viscérale* **153**, 3–13 (2016).
52. Keijzers, G. B., Giannakopoulos, G. F., Del Mar, C., Bakker, F. C. & Geeraedts, L. M. The effect of tertiary surveys on missed injuries in trauma: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* **20**, 77 (2012).

ABSTRACT

Le polytraumatisme est une pathologie lourde et une source majeure de morbi-mortalité dans le monde entier. Cette étude épidémiologique observationnelle descriptive rétro prospective et monocentrique sur quatre ans dans l'unité de soins intensifs de l'hôpital 240 lits. L'objectif principal de notre étude était la description la population des polytraumatisés en réanimation de l'hôpital mixte de Laghouat, ses aspects cliniques, sa prise en charge et son évolution et estimer la mortalité et ces facteurs des polytraumatisés en réanimation de l'hôpital mixte de Laghouat.

Nous avons analysé 35 patients avec un âge médian de 29 ans et un sexe ratio de 4:1. Le principal mécanisme de blessure était les accidents de la route, et tous les patients ont subi des scanners de corps entier. Les détresses vitales étaient principalement neurologiques, suivies par les détresses respiratoires et circulatoires. Les principales lésions étaient une association de traumatisme crânien et de traumatisme thoracique. 28 % des patients ont été traités chirurgicalement. Le taux de mortalité atteignait 65 %, avec une distribution bimodale. Les facteurs spécifiquement associés à une mortalité plus élevée comprenaient les accidents de moto, un score de Glasgow inférieur ou égale à 13, des délais d'admission plus longs et des niveaux de pression artérielle extrêmes. Les recommandations pour réduire le taux de mortalité et améliorer la qualité des soins incluent l'établissement d'un système de PEC pré hospitalière et d'un centre de traumatologie.

SUMMARY

Polytrauma is a severe condition and a major source of morbidity and mortality worldwide. This retrospective observational descriptive epidemiological study was conducted over four years in the intensive care unit of a 240-bed hospital. The primary objective of our study was to describe the polytraumatized population in the ICU of the mixed hospital of Laghouat, including its clinical aspects, management, and outcomes, and to estimate the mortality rate and its factors among polytraumatized patients in the ICU of the l'hospital mixte of Laghouat.

We analyzed 35 patients with a median age of 29 years and a sex ratio of 4:1. The main mechanism of injury was road traffic accidents, and all patients underwent whole-body CT scans. The primary vital distress was neurological, followed by respiratory and circulatory distress. The main injuries were a combination of cranial trauma and thoracic trauma. 28% of the patients were treated surgically. The mortality rate reached 65%, with a bimodal distribution. Factors specifically associated with higher mortality included motorcycle accidents, a Glasgow Coma Scale score of 13 or lower, longer admission delays, and extreme blood pressure levels. Recommendations to reduce the mortality rate and improve the quality of care include establishing a pre-hospital care system and a trauma center.

ملخص

الإصابات المتعددة هي حالة خطيرة ومصدر رئيسي للمراضة والوفيات في جميع أنحاء العالم. تم إجراء هذه الدراسة الوبائية الوصفية الرصدية الرجعية الاستباقية والمركزة في وحدة العناية المركزة بمستشفى يضم 240 سريرًا على مدى أربع سنوات. الهدف الرئيسي من دراستنا كان وصف السكان المصابين بإصابات متعددة في وحدة العناية المركزة بالمستشفى المختلط في الأغواط، بما في ذلك الجوانب السريرية والإدارة والتطور، وتقدير معدل الوفيات والعوامل المرتبطة بها بين المصابين بإصابات متعددة في وحدة العناية المركزة بالمستشفى المختلط في الأغواط.

قمنا بتحليل 35 مريضًا بمتوسط عمر 29 عامًا وأربعة رجال لكل امرأة. كان السبب الرئيسي للإصابات هو حوادث المرور، وجميع المرضى خضعوا لفحوصات الأشعة المقطعية الكاملة للجسم. كانت الحالات الحرجة الرئيسية هي الحالات العصبية، تليها حالات الجهاز التنفسي والدموي. كانت الإصابات الرئيسية هي مزيج من إصابات الرأس والصدر.

28% من المرضى تلقوا علاجًا جراحيًا. بلغ معدل الوفيات 65%، مع توزيع ثنائي النمط. العوامل المرتبطة بزيادة معدل الوفيات شملت حوادث الدراجات النارية، درجة غلاسكو أقل أو تساوي 13، تأخير في المجيء، ومستويات ضغط دم متطرفة. ولتقليل معدل الوفيات نوصي بتحسين جودة الرعاية التي تشمل إنشاء نظام رعاية ما قبل المستشفى ومركز صدمات