

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple-Un But-Une Foi



Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako

Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS)

Année universitaire : 2024-2025

Thèse N°..... /

THESE

**ASPECTS TOMODENSITOMETRIQUES DES
LESIONS TRAUMATIQUES DES MILITAIRES
BLESSES DE GUERRE DANS LE SERVICE
D'IMAGERIE MEDICALE DU CHU PR BOCAR
SIDY SALL DE KATI**

Présentée et Soutenue publiquement le 12/06/2025 devant le jury de la
Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
Par :

M. Mohamane CISSE

Pour l'obtention du Grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

Jury

Président : Mr Djibo Mahamane DIANGO, Professeur

Membre : Mr Ibrahima DJIRE, Chirurgien Orthopédiste et Traumatologue

Directeur : Mr Salia COULIBALY, Maître de conférences

Co-directeur : Mr Ilias GUINDO, Maître-Assistant

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

DEDICACE

Je dédie ce travail

➤ **A Allah**

Gloire à Allah, le Tout puissant, l'Omniscient, l'Omnipotent, le Clément, le Très Miséricordieux et à son Prophète Mohamad (Paix et Salut sur Lui) pour m'avoir donné la santé, la force et le courage pour mener à bien ce travail.

Oh seigneur, accorde moi longévité, santé, patience, sagesse afin de tirer le maximum de profit de ce travail dans la dignité et l'honneur.

Je dédie ce travail :

➤ **A mon père feu Mahamadou Cissé**

Pour l'éducation que tu m'as donnée et les immenses sacrifices consentis en vue de mon épanouissement moral. Tu as été pour moi un exemple de dignité, de compréhension et de patience. Voici le résultat de tes efforts. Ma joie aurait été plus immense si tu avais pu assister à cette fête. Que ton âme repose en paix ! Qu'Allah le Tout puissant t'accueille dans son paradis Amen !

➤ **A ma mère Zouwa Maiga**

Les mots me manquent pour te signifier mon amour ma reconnaissance, tu as donné le meilleur de toi pour que je puisse réussir et ce travail contribue au couronnement de tes efforts. Ton aide et tes bénédictions n'ont jamais fait défaut. Elles m'ont été précieuses tout au long de mes études. Que ce travail soit le témoignage de toute mon affection.

Puisse Allah le Clément te garder toujours à mes côtés en bonne et parfaite santé.

➤ **A mes frères et sœurs : Hadizatou, Sidi, Rahama, Mariam, Safiatou et Fadimata.**

Votre amour ardent, vos prières et accompagnements m'ont toujours donné le courage. Sachez que votre existence reste et demeure ma détermination dans la vie. Puisse ce travail, produit de dur labeur, nous servir d'exemple et nous unir par la grâce de Dieu.

➤ **A mes oncles, tantes, cousines et cousins**

Mes sincères remerciements pour tout ce que vous avez fait pour moi. Que DIEU vous garde, vous procure la santé et le bonheur éternelle.

REMERCIEMENTS

Aux enseignants du primaire, secondaire, et à tous mes maîtres de FMOS : que ce travail soit l'expression de ma profonde gratitude ! Soyez-en fiers.

A toute la famille KEITA : mes sincères remerciements pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A mes amis et camarades de lutte : Dr KEITA Samou, Dr SISSOKO Mamadou, Dr COULIBALY Lassine, Dr TOURE Abdoulaye, FANE Younouss, TRAORE Abdoul Aziz, KEITA Bruno, SYLLA Yacouba, SANOGO Youssouf, COULIBALY Abdoulaye, SAMAKE Mamadou pour les bons et durs moments que nous avons passés ensemble, pour la joie et la tristesse que nous avons partagé. Soyez assuré de mon éternelle amitié et sympathie.

A tous mes amis et camarades de la promotion de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie, sans oublier ceux des écoles primaires et secondaires. Merci à toutes et à tous.

Aux internes et collègues de travail : Abdoul Aziz DIALLO, Kassim KONE, Mamadou Zié SANOGO, Issoumaila KONE, Lamine SIDIBE. Merci pour le bon vivre ensemble.

Aux aînés, amis et collègue de travail : Dr GOITA Youssouf, Dr DIABATE Issoufou, Dr TOURE Zeynabou, Dr TRAORE Zoumana, Dr KOUMA Bekaye, Dr DOUKARA Ckeicknè, Dr DIARRA Emmanuel. Merci pour les encadrements, les conseils, les encouragements et les soutiens que vous m'avez toujours donnés. Je vous souhaite la réussite dans la vie.

Aux radiologues, aux DES d'imagerie médicale, aux techniciens d'imagerie médicale ainsi qu'au major du CHU Pr BSS de Kati : Merci pour l'encadrement et votre soutien.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Djibo Mahamane DIANGO

- Anesthésiste Réanimateur et Urgentiste ;
- Professeur titulaire à la FMOS ;
- Praticien hospitalier au CHU Gabriel Touré ;
- Chef de DARMU du CHU Gabriel Touré ;
- Chef du Service d'Accueil des Urgences du CHU Gabriel Touré ;
- Spécialiste en Pédagogie Médicale ;
- Secrétaire générale de la SARMU-Mali ;
- Membre de la SFAR ;
- Membre de la SARANF ;
- Membre de la Fédération Mondiale des Sociétés d'Anesthésie Réanimation (WAFSA) ;
- Chevalier de l'Ordre National du Mali.

Cher maître,

Vous nous faites un grand honneur et un réel plaisir en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Votre humilité malgré vos multiples distinctions, votre amour pour le travail bien fait, votre abord facile font de vous un maître exemplaire.

La clarté de vos explications, la qualité de votre raisonnement ainsi que votre accueil fraternel font de vous un exemple à suivre.

Trouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Puisse le Seigneur vous accorde santé et longévité.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE

Docteur Ibrahima DJIRE

- Spécialiste en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique ;
- Praticien hospitalier à l'hôpital Mère Enfant le Luxembourg et à la Garnison de Kati ;
- Médecin Militaire ;
- Enseignant chercheur, chargé de recherche au Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique ;
- Diplôme de Formation Médicale Spécialisée Approfondie en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique ;
- Diplôme inter universitaire en pathologie chirurgicale du genou ;
- Diplôme ATLS (Advanced Trauma Life Support) ;
- Membre de la Société Malienne de Médecine Militaire ;
- Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOMACOT) ;
- Membre de la Société de Chirurgie du Mali (SOCHIMA) ;
- Membre de la Société Sénégalaise de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOSECOT).

Cher maître,

Nous sommes honorés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. Vos critiques et suggestions ont été d'un apport capital pour l'amélioration de la qualité de ce travail. C'est le lieu pour nous de vous témoigner notre gratitude et notre respect.

Puisse l'Eternel Dieu vous bénit dans vos différentes activités !

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Pr Ilias GUINDO

- Maître de Conférences en Radiologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) ;
- Titulaire d'un Diplôme Universitaire en Sénologie ;
- Membre de la Société Malienne d'Imagerie Médicale (SOMIM) ;
- Membre de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF) ;
- Membre de la Société Française de Radiologie (SFR) ;
- Praticien hospitalier au CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati.

Cher maître,

Vous nous avez accordé un grand honneur en nous confiant ce travail.

Le souci constant du travail bien fait, le respect de la vie humaine, votre humilité, le sens social élevé font de vous un grand maître.

Nous sommes fiers d'avoir appris auprès de vous, recevez ici cher maître l'expression de notre indéfectible attachement et surtout notre profonde gratitude.

Que Dieu vous donne longue vie et la force nécessaire.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Pr Salia COULIBALY

- Médecin Radiologue, chef du Service d'Imagerie Médicale du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati ;
- Maître de Conférences à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) ;
- Spécialiste en Biologie et Médecine de Sport de l'Université de Cocody (Abidjan) ;
- Titulaire du Diplôme en Santé Publique mention « santé et développement » de l'Université de Santé Publique Henri Poincaré de Nancy (France) ;
- Titulaire du Diplôme de Formation Médicale Spécialisée Approfondie (DFMSA) de l'Université Pierre et Marie Curie de Paris ;
- Diplôme en gestion des Organisations Sportives Olympiques de la solidarité olympique ;
- Membre actif de la Commission Médicale de la Fédération Malienne de Football ;
- Membre de l'Association Malienne de Médecine de Sport (AMMS) ;
- Membre de l'Association Ivoirienne de Médecine de Sport (AIMS) ;
- Membre de l'Union Africaine de Médecine de Sport (UAMS) ;
- Membre de la Fédération Internationale de Médecine de Sport (FIMS) ;
- 1^{er} Vice-Président de la Fédération Malienne de Canoë Kayak et Disciplines Assimilées (FEMACKDA) ;
- Membre de la Société Malienne d'Imagerie Médicale (SOMIM) ;
- Membre de la Société Ivoirienne d'Imagerie Médicale (SIIM) ;
- Membre de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF) ;
- Membre de la Société Française de Radiologie (SFR).

Cher maître,

Vous nous avez accordé un grand honneur en nous confiant ce travail.

Vos qualités intellectuelles, vos capacités pédagogiques, et votre amour pour le travail bien fait font de vous un excellent maître.

Que de mots et d'éloges à vous proférer, que Dieu vous récompense de bonheur, de santé et longévité.

Cher maître, ce travail est le vôtre. Les mots nous manquent pour exprimer notre profonde admiration.

ABREVIATIONS

CHU : Centre Hospitalier Universitaire ;

DES : Diplôme d'Etude Spécialisée ;

EIC : Espace Intercostale ;

GCS : Glasgow Coma Scale ;

HED : Hématome Extra Dural ;

HIC : Hématome Intracrânien ;

HSD : Hématome Sous Dural ;

INFSS : Institut National de Formation en Sciences de la Santé ;

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique ;

LCR : Liquide Céphalorachidien ;

MINUSMA : Mission multidimensionnelle Intégrée des Nations Unies pour la
Stabilisation au Mali ;

OMS : Organisation Mondiale de la Santé ;

PIC : Pression Intra Crânienne ;

TC : Traumatisme Crânien ;

TDM : TomoDensitoMétrie.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schéma anatomique annoté des différents éléments osseux du crâne [11].....	7
Figure 2 : Schéma annoté de la voûte crânienne, face exo crânienne, vue supérieure.....	8
Figure 3 : Schéma anatomique annotée d'une coupe frontale de l'encéphale	10
Figure 4 : Schéma d'une coupe sagittale annotée du cerveau.....	11
Figure 5 : Schéma annoté du polygone de Willis	12
Figure 6 : Schéma annoté des principales artères de la tête et du cou.....	12
Figure 7 : Schéma anatomique annoté des principales veines de la tête et du cou	13
Figure 8 : Schéma anatomique annoté du rachis dorsal vu de profil.....	14
Figure 9 : Schéma anatomique annoté de la cage thoracique vue de face]	16
Figure 10 : Schéma anatomique annoté de la segmentation du poumon.....	18
Figure 11 : Schéma anatomique annoté des voies lymphatiques.....	19
Figure 12 : Schéma anatomique annoté coupe frontale des poumons.....	19
Figure 13 : Schéma anatomique annoté de la trachée et des bronches	20
Figure 14 : Schéma anatomique annoté des muscles de la paroi abdominale, vue antérieure	21
Figure 15 : Schéma anatomique annoté du muscle oblique interne, vue latérale [.....	22
Figure 16 : Schéma anatomique annoté du muscle oblique externe, vue latérale [.....	23
Figure 17 : Schéma anatomique annoté de l'espace extra péritonéale (coupe sagittale schématique de la cavité péritonéale).....	25
Figure 18 : Schéma anatomique annoté des os du bassin, vu antérieur.....	26
Figure 19 : Schéma anatomique annoté des artères du bassin, vue de face.....	29
Figure 20 : Schéma anatomique annoté des principales veines du bassin, vue de face.....	30
Figure 21 : Schéma anatomique annoté des nerfs du bassin, vue de face	30
Figure 22 : Schéma de la balle blindée, de vitesse supersonique, déstabilisée sur sa trajectoire. Pas d'orifice de sortie, mais les chambres de cavitation définitive et temporaire ont détruit un pédicule vasculo-nerveux.....	32
Figure 23 : Schéma du même type de balle, mais énorme orifice de sortie correspondant aux chambres de cavitations.....	32
Figure 24 : Schéma du trajet rectiligne d'une balle très lourde à travers les muscles donnant un tunnel d'attrition assez régulier	33
Figure 25 : Schéma du trajet rectiligne d'une balle très lourde à travers le poumon donnant un tunnel d'attrition moins régulier qu'à travers les muscles	34

Figure 26 : Schéma du comportement totalement aléatoire d'éclats multiples qui sont plus vulnérants que les plombs de chasse	35
Figure 27 : Schéma du comportement aléatoire de plombs de chasse qui sont moins vulnérants que les éclats	35
Figure 28 : Schéma de l'effet de champignonnage d'une balle en plomb non blindée : chambre de cavitation, absence d'orifice de sortie.....	36
Figure 29 : Scanner cranio-encéphalique coupes axiales a) HIC et HED avec fracture en regard de l'hématome, b) Contusion hémorragique avec effet de masse et effacement du ventricule gauche	40
Figure 30 : Scanner crânio-encéphalique coupes axiales fenêtres parenchymateuses montrant une hématome extra dural temporal droit et frontal gauche + contusion oedémato-hémorragique frontal gauche et une déviation de la ligne médiane de 7,5mm.....	41
Figure 31 : Scanner crânio-encéphalique coupe axiale et reconstitution sagittale montrant un hématome sous dural aiguë sans effet de masse	42
Figure 32 : Scanner crânio-encéphalique coupe axiale fenêtre parenchymateuse montrant une pneumocéphalie diffuse avec fracture frontale.....	42
Figure 33 : TDM thoracique : A) coupe axiale en fenêtre pulmonaire (*: emphysème sous cutané, → : fracture costale). B) fenêtre osseuse montrant des fractures costales et d'un volet costal	47
Figure 34 : TDM thoracique, reconstruction sagittale fenêtre osseuse montrant une fracture du corps du sternum.....	48
Figure 35 : TDM thoracique, coupe axiale en fenêtre pulmonaire montrant un emphysème sous cutané.....	49
Figure 36 : TDM thoracique, fenêtre parenchymateuse en coupe axiale montrant une contusion pulmonaire bilatérale.....	51
Figure 37 : TDM thoracique, coupe axiale en fenêtre pulmonaire montrant un pneumothorax post traumatique (*).....	53
Figure 38 : TDM thoracique, coupe axiale en fenêtre pulmonaire montrant un hémithorax basale gauche.....	54
Figure 39 : TDM thoracique, coupe axiale en fenêtre pulmonaire montrant un hémopneumothorax	55
Figure 40 : TDM abdominale sans injection de produit de contraste qui montre une hyperdensité au sein du parenchyme hépatique traduisant un hématome	57
Figure 41 : TDM chez le même patient après injection IV de produit de contraste. L'hématome apparaît hypodense et n'est pas le siège d'un saignement actif	57
Figure 42 : Hyperdensité dans l'arrière cavité des épiploons en avant du pancréas, témoignant d'un hématome en TDM	61

Figure 43 : TDM abdominale, coupe axiale après injection du produit de contraste montrant un infarctus du rein droit par dissection traumatique et thrombose de l'artère rénale.....	62
Figure 44 : TDM du bassin : reconstruction coronale montrant une fracture comminutive de la colonne postérieure, associée à une luxation de la tête fémorale gauche.....	63
Figure 45 : Répartition des patients selon le statut matrimonial.....	75
Figure 46 : Répartition des patients selon la période de survenu du traumatisme.	78
Figure 47 : TDM crânio-encéphalique, coupe axiale en fenêtre parenchymateuse, met en évidence une image spontanément hyperdense (corps métallique), pariétal gauche (flèche →) avec présence d'artefact autour. Hématome sous galéal et emphysème sous cutanée frontal homolatéral	82
Figure 48 : TDM crânio-encéphalique en reconstruction volumique montrant une fracture avec perte de substance osseuse frontale droite (flèche→).....	83
Figure 49 : TDM crânio-encéphalique, reconstruction sagittale en fenêtre osseuse, montrant une fracture mandibulaire gauche (flèche→).....	84
Figure 50 : TDM du thorax, coupe axiale en fenêtre médiastinale, montrant une image spontanément hyperdense sous cutanée intercostale gauche (flèche→) avec une hypodensité pleurale homolatérale évoquant (corps étranger métallique avec hémithorax).....	85
Figure 51 : TDM du thorax, coupe axiale en fenêtre parenchymateuse, mettant en évidence une contusion pulmonaire gauche du segment apicoventrale (flèche→).	85
Figure 52 : TDM du bassin, coupe axiale en fenêtre osseuse montrant une fracture complète de l'aile iliaque droite (flèche →).....	86

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Score de gravité des lésions hépatiques en tomodensitométrie (score de l'American Association for the Surgery of Trauma).....	59
Tableau II : Score de gravité des lésions spléniques en tomodensitométrie (score de l'American Association for the Surgery of Trauma).....	60
Tableau III : Score de gravité des lésions rénales en tomodensitométrie.	61
Tableau IV : Répartition des activités du service en fonction des examens d'imagerie réalisés.....	72
Tableau V : Répartition des TDM des patients selon le statut	72
Tableau VI : Répartition des TDM des militaires selon le traumatisme.	73
Tableau VII : Répartition des militaires blessés de guerre en fonction de l'âge.	73
Tableau VIII : Répartition des patients selon l'ethnie.	74
Tableau IX : Répartition des patients selon la résidence.....	74
Tableau X : Répartition des patients selon le grade.	75
Tableau XI : Répartition des examens selon le siège de la lésion.....	76
Tableau XII : Répartition des examens selon la provenance de la demande.	76
Tableau XIII : Répartition des examens selon le service demandeur.	77
Tableau XIV : Répartition des examens selon l'étiologie.	77
Tableau XV : Répartition des lésions crânio-encéphalique.....	78
Tableau XVI : Répartitions des lésions osseuses crânio-encéphalique selon le siège ou la localisation.....	79
Tableau XVII : Répartition des lésions cervico-thoraciques	79
Tableau XVIII : Répartition des lésions osseuses cervico-thoracique selon le siège.	80
Tableau XIX : Répartition des lésions abdomino-pelviennes.	80
Tableau XX : Répartition des lésions osseuses selon les différents types de fracture du pelvis	81
Tableau XXI : Répartition des examens selon la présence de corps étranger....	81

TABLE DES MATIERES :

INTRODUCTION	1
OBJECTIFS	4
1) OBJECTIF PRINCIPAL	4
2) OBJECTIFS SPECIFIQUES	4
GENERALITES	5
1. DEFINITIONS	6
2. RAPPELS ANATOMIQUES.....	6
3. LES TRAUMATISMES BALISTIQUES.....	31
4. LES MOYENS D'EXPLORATIONS.....	39
5. LE CHU PR BSS de Kati	64
A. LA PRESENTATION DU CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati.....	64
B. LE SERVICE D'IMAGERIE MEDICALE	65
METHODOLOGIE	68
RESULTATS	71
I. DONNEES SOCIO-EPIDEMIOLOGIQUES.....	72
II. ASPECTS SCANOGRAPHIQUES.....	78
III. ICONOGRAPHIE	82
DISCUSSION	87
I. LES ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES.....	88
II. LES ASPECTS CLINIQUES	89
III. LES DONNEES SCANOGRAPHIQUES.....	90
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	92
1. CONCLUSION	93
2. RECOMMANDATIONS	94
REFERENCES	95
FICHE SIGNALETIQUE	102
FICHE D'ENQUETE	104
SERMENT D'HIPPOCRATE	106

INTRODUCTION

Les lésions traumatiques balistiques sont des entités fréquentes en milieu militaire surtout en zone de guerre.

Au cours des treize années de l'engagement militaire français en Afghanistan, environ 70000 soldats ont été déployés, dont environ 22.400 sur la période 2010-2012. Dans cette population, 450 militaires français ont été blessés par arme à feu et ou engin explosif [1].

Les deux principales causes de décès chez les combattants sont le traumatisme crânien grave et le choc hémorragique. Une hémorragie incontrôlée est en cause pour environ 50% des décès. Près de 80% de ces hémorragies fatales sont dues à des lésions du thorax non contrôlables sur le champ de bataille [2].

Il faut toutefois rappeler que la gravité de la blessure va surtout dépendre de l'organe touché, plus que du type de projectile vulnérant [3].

Les lésions du tronc représentent un défi particulier pour le chirurgien viscéral, de par la possible pénétration simultanée de plusieurs compartiments cavités pleurales droite et gauche, médiastin, cavité péritonéal, espace rétropéritonéal, le diagnostic de leur atteinte et leur prise en charge chirurgicale le cas échéant [4].

Si l'hémorragie est la première cause du décès précoce, l'infection en est la deuxième dès la vingt-quatrième heure. La prévention de cette infection est capitale [5].

En pratique civile, mais aussi en situation de guerre urbaine, la disponibilité des moyens diagnostiques permet d'évaluer les conséquences des traumatismes balistiques et de localiser le ou les projectiles impliqués [6].

L'imagerie présente un rôle important dans la prise en charge initiale des blessés par balles stables sur le plan hémodynamique quelle que soit la localisation du projectile. La TDM est très utile pour objectiver la trajectoire de la balle et faire un bilan lésionnel précis permettant ainsi de fournir des renseignements précieux pour la prise en charge de ce groupe de patients [7].

Depuis janvier 2012, le Mali est confronté à un conflit armé sans précédent. Ce conflit ayant débuté par la rébellion au Nord, s'est étendu au centre sur fond de conflit intercommunautaire et de propagation du « terrorisme » en opposant d'une part l'armée nationale et les rebelles ou les « terroristes » et d'autres parts les groupes d'autodéfenses (chasseurs) et les « terroristes ».

En dénonçant une instrumentalisation par des puissances occidentales de la division des droits de l'homme et de la Mission multidimensionnelle intégrée des Nations Unies pour la stabilisation au Mali (MINUSMA), dans le contexte des opérations menées par les FAMA, les autorités de transition du Mali ont finalement demandé en juin 2023 le retrait de la mission onusienne qui est devenu effectif à compter du 31 décembre 2023 [8].

Au Mali, les données épidémiologiques et les aspects tomodensitométriques en rapport avec les lésions traumatiques des militaires liées au conflit armé sont parcellaires. C'est ce qui a motivé le choix du thème ; avec les objectifs suivants :

OBJECTIFS

1) OBJECTIF PRINCIPAL :

Etudier les aspects tomodensitométriques des lésions traumatiques des militaires blessés de guerre pendant la période du retrait de la MINUSMA dans le service d'imagerie médicale du CHU Pr BSS de Kati.

2) OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- ✓ Décrire le profil épidémiologique des traumatismes des militaires au CHU Pr BSS de Kati.
- ✓ Identifier les mécanismes des lésions traumatiques des militaires au CHU Pr BSS de Kati.
- ✓ Décrire les aspects tomodensitométriques des lésions traumatiques des militaires au CHU Pr BSS de Kati.

GENERALITES

1. DEFINITIONS :

a. Le traumatisme : selon l'OMS, le traumatisme se définit comme une blessure causée par l'exposition aigue à des agents physiques comme l'énergie mécanique, la chaleur, l'électricité, les produits chimiques et les rayonnements ionisants qui interagissent avec le corps dans des proportions ou à une vitesse qui dépassent le seuil de tolérance humaine [9].

b. Les traumatismes balistiques : sont la conséquence de la pénétration dans l'organisme d'un projectile : balle, plomb, fragment métallique provenant de l'enveloppe ou du contenu d'un engin explosif (grenade, mine, obus, bombe) [6].

c. La tomodynamométrie : est un examen perfectionné qui utilise les rayon X. Il recherche des anomalies qui ne sont pas visibles sur des radiographies standards en produisant des images en coupes fines du corps [10].

2. RAPPELS ANATOMIQUES :

2.1. L'ANATOMIE DU CRANE ET DU CERVEAU : [11,12]

2.1.1. Le crâne :

Le crâne est une boîte osseuse dans laquelle on reconnaît une partie supérieure : la voûte et une partie inférieure : la base.

Les différents éléments osseux constitutifs de la boîte crânienne sont représentés sur la figure 1.

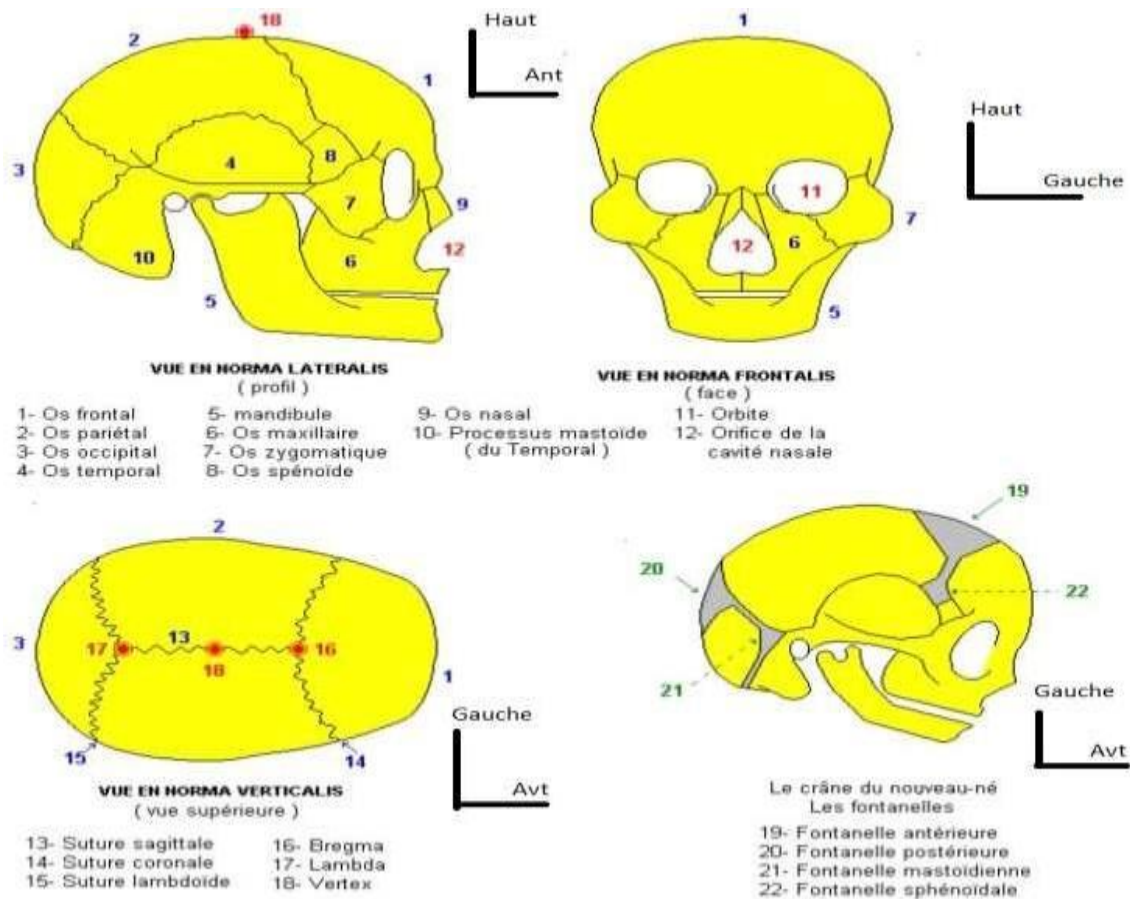


Figure 1: Schéma anatomique annoté des différents éléments osseux du crâne [11].

2.1.1.1. La voûte :

Les os du crâne sont percés de nombreux orifices ou canaux qui livrent passage à des vaisseaux ou à des nerfs. Les orifices peuvent être visibles soit sur la face endocrânienne, soit sur la face exocrânienne, mais aussi sur les deux faces. Les os du crâne sont constitués de deux lames de tissu osseux compact (la table externe et la table interne) enserrant une couche plus ou moins épaisse de tissu osseux spongieux (le diploé) qui contient dans ses mailles de la moelle osseuse. Les os du crâne (sauf le pariétal et l'occipital) sont creusés de cavités : des cavités pneumatiques (les cellules et les sinus), des cavités contenant une partie des organes de sens.

Les bords des os du crâne s'unissent selon les sutures (figure 2).

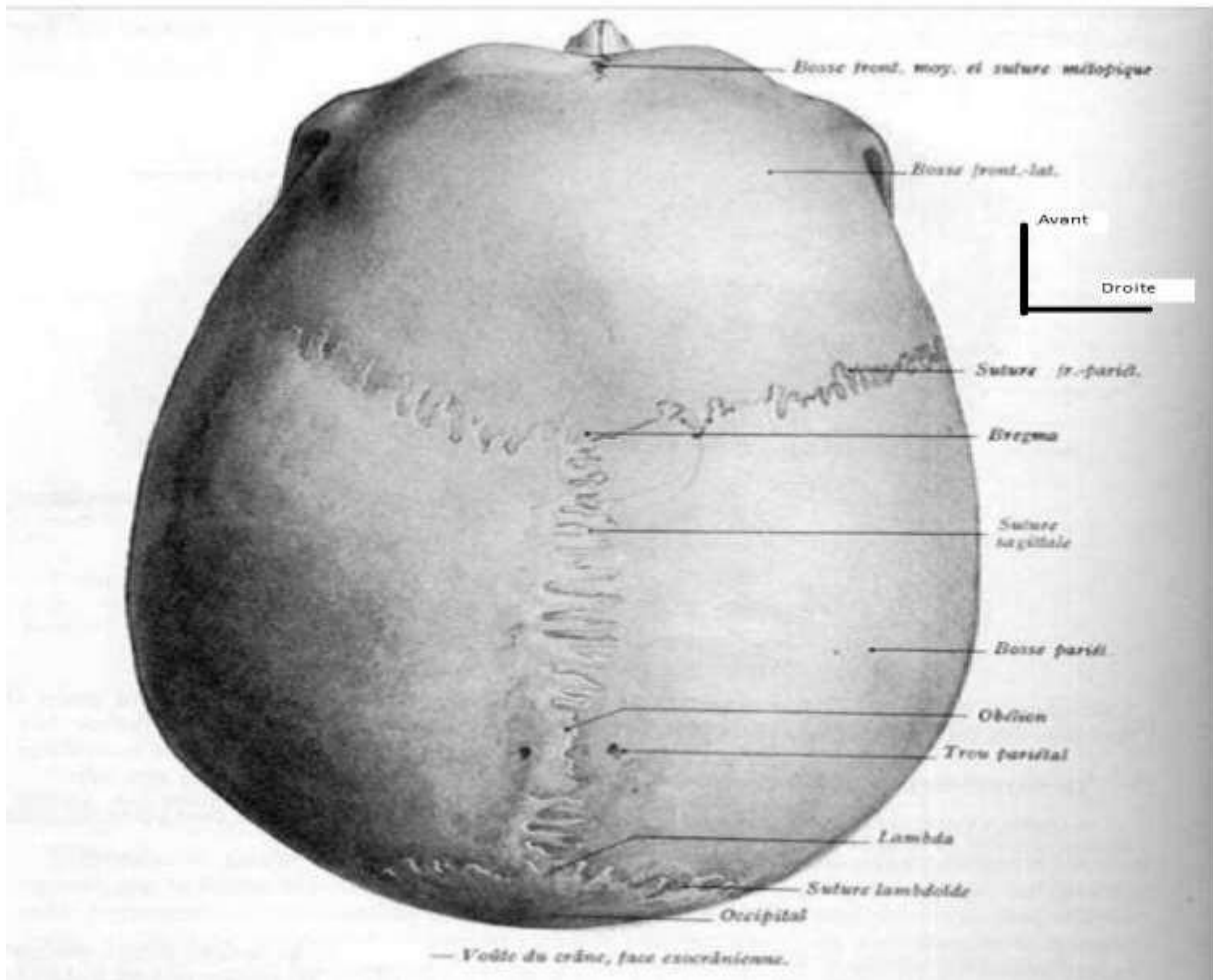


Figure 2 : Schéma annoté de la voûte crânienne, face exo crânienne, vue supérieure [11].

2.1.1.2. La base du crâne :

La base du crâne est à peu près plane : réalisant en fait un plan incliné irrégulièrement disposé en marches d'escalier, elle est classiquement divisée d'avant en arrière et de haut en bas en trois étages (antérieur, moyen, postérieur).

2.1.1.3. Les méninges :

Les méninges recouvrent l'encéphale et constituent des enveloppes membraneuses entourant le système nerveux.

On distingue de dehors en dedans :

- la dure-mère ou couche externe ;
- l'arachnoïde ou couche moyenne ;
- la pie mère ou couche interne.

2.1.2. L'encéphale :

On distingue les structures infra tentorielles (ou étage sous tensoriel), les structures supra tentorielles (ou étage sus tensoriel), le système ventriculaire et les vaisseaux.

2.1.2.1. Les structures infra tentorielles :

➤ Le Tronc cérébral

C'est un important lieu de passage entre la moelle et le cerveau pour les grandes voies sensitives et motrices, les voies cérébelleuses et les voies d'associations.

➤ Le Cervelet :

C'est une volumineuse formation médiane située en arrière du bulbe et de la protubérance reliée au tronc cérébral, par les pédoncules cérébelleux supérieur, moyen et inférieur.

2.1.2.2. Les structures supra- tentorielles :

C'est le centre où s'intègrent et s'élaborent les grandes fonctions motrices sensitives et associatives. Ces structures comprennent :

- le diencephale qui est médiane.
- les hémisphères cérébraux droit et gauche latéralement.

2.1.2.3. Les hémisphères cérébraux :

La surface des hémisphères est parcourue par des scissures et des sillons qui délimitent sur cette surface les lobes et des circonvolutions.

Les hémisphères cérébraux ont 3 faces :

- une face externe convexe répond à la voûte crânienne ;
- une face inférieure concave repose sur la base du crâne et la tente du cervelet ;
- une face interne plane est unie à l'hémisphère opposé par les commissures inter hémisphériques et le diencephale.

2.1.2.4. Les scissures : Ce sont des dépressions profondes qui délimitent les lobes cérébraux.

- la scissure de Sylvius (Latérale)
- la scissure de Rolando (centrale)
- la scissure perpendiculaire
- la scissure pré-occipitale
- la scissure calloso-marginale et la scissure calcarine.

2.1.2.5. Les ventricules cérébraux :

La partie centrale de chaque hémisphère est creuse. Cet espace est appelé ventricule latéral. Les ventricules latéraux droit et gauche communiquent entre eux et au-dessous avec une autre cavité de la ligne médiane appelée troisième ventricule qui, à son tour est en relation avec le quatrième ventricule par l'aqueduc de Sylvius. Le quatrième ventricule constitue la partie creuse de la protubérance et du bulbe. Son toit est en contact avec la face inférieure du cervelet. Il faut noter que tous les ventricules contiennent du liquide céphalorachidien qui est sécrété par le plexus choroïde dans les ventricules latéraux.

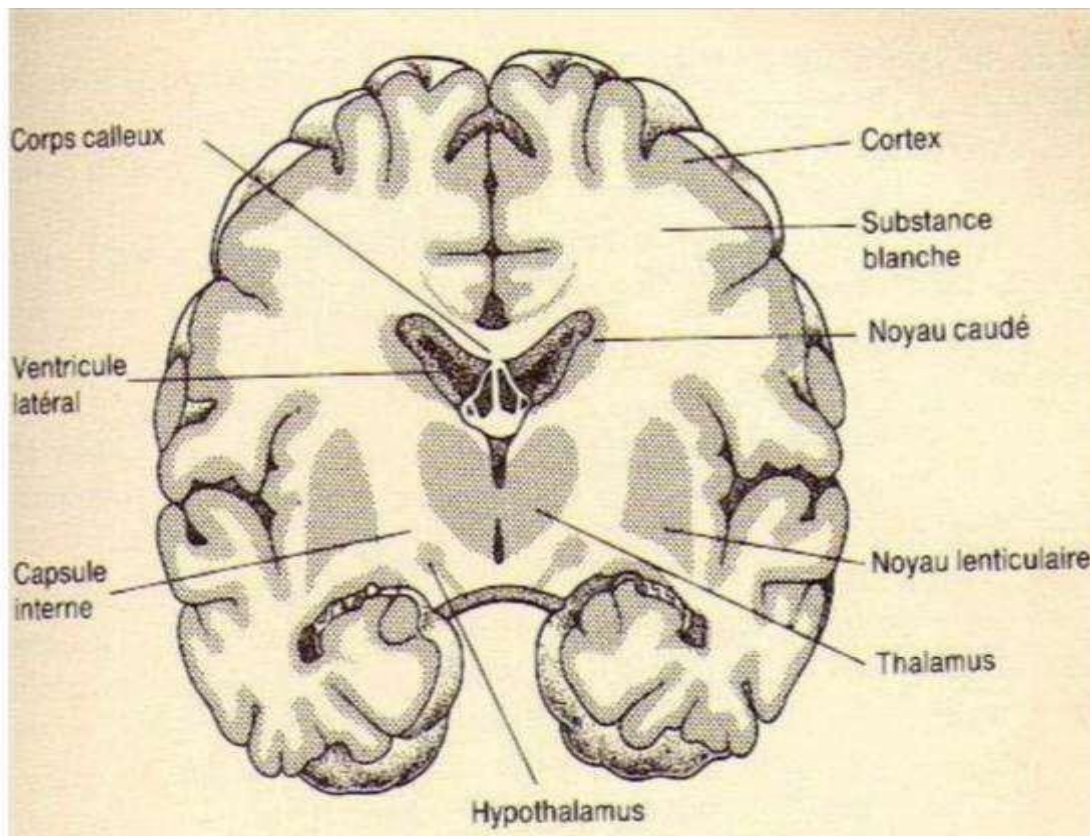


Figure 3 : Schéma anatomique annotée d'une coupe frontale de l'encéphale [11].

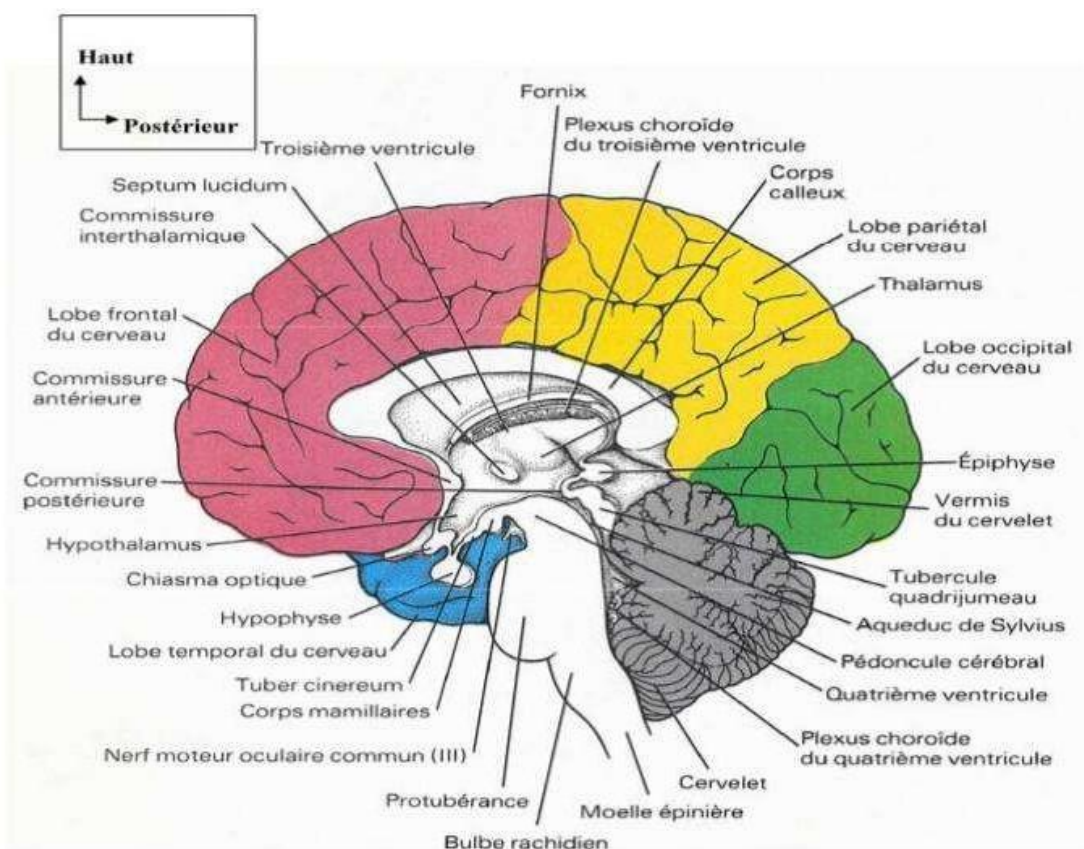


Figure 4 : Schéma d'une coupe sagittale annotée du cerveau [11].

2.1.2.5. Les ventricules cérébraux :

La partie centrale de chaque hémisphère est creuse. Cet espace est appelé ventricule latéral. Les ventricules latéraux droit et gauche communiquent entre eux et au-dessous avec une autre cavité de la ligne médiane appelée troisième ventricule qui, à son tour est en relation avec le quatrième ventricule par l'aqueduc de Sylvius. Le quatrième ventricule constitue la partie creuse de la protubérance et du bulbe. Son toit est en contact avec la face inférieure du cervelet. Il faut noter que tous les ventricules contiennent du liquide céphalorachidien qui est sécrété par le plexus choroïde dans les ventricules latéraux.

2.1.3. La Vascularisation de la tête et du cou :

2.1.3.1. La vascularisation artérielle : est assurée principalement par deux artères carotides (droite et gauche) et deux artères vertébrales (droite et gauche).

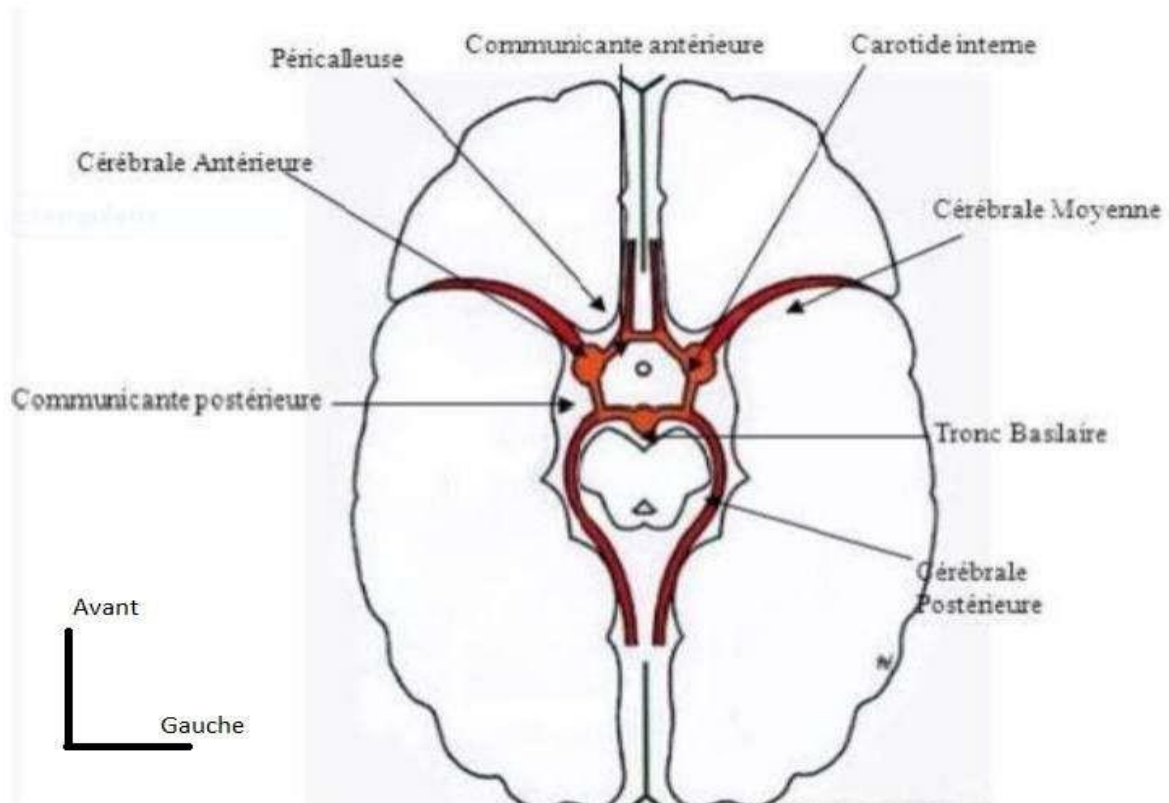


Figure 5 : Schéma annoté du polygone de Willis [11].

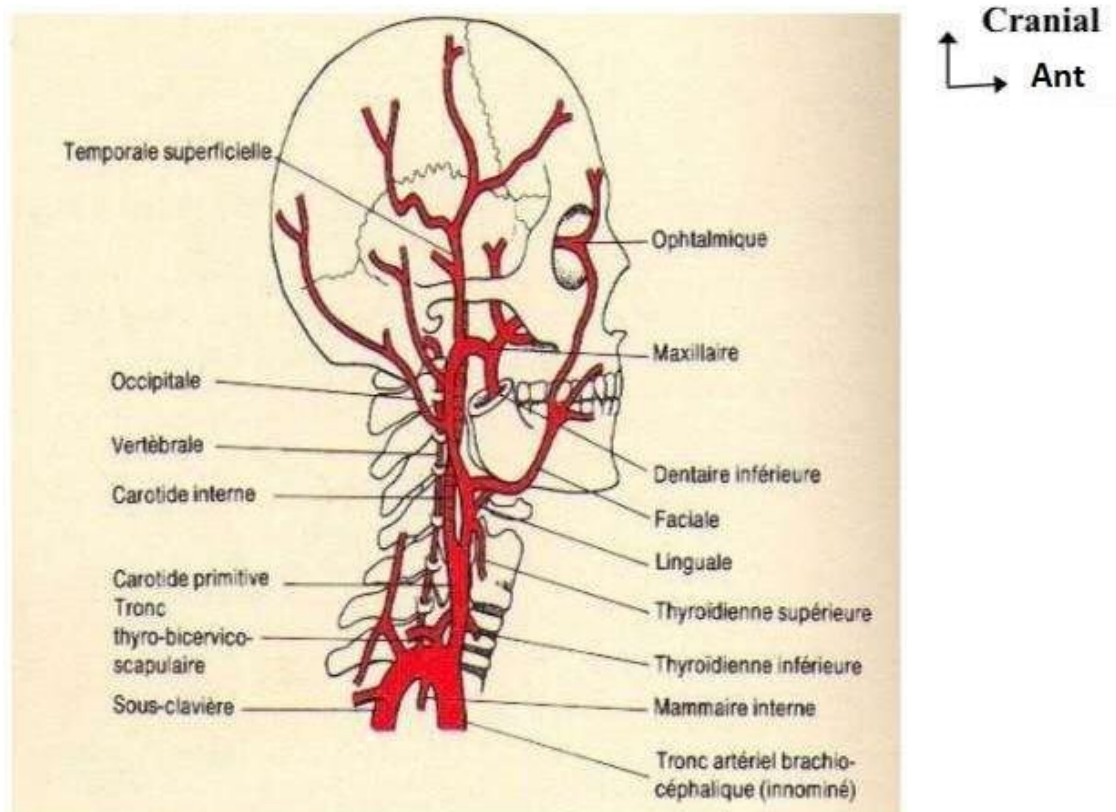


Figure 6 : Schéma annoté des principales artères de la tête et du cou [11].

2.1.3.2. La vascularisation veineuse : les veines superficielles du cuir chevelure se réunissent juste en arrière de l'angle de la mâchoire pour former la veine jugulaire externe. Celle-ci descend verticalement, en superficie par rapport au muscle sterno - cleïdo - mastoïdien qu'elle croise selon une ligne oblique puis se jette dans la veine sous clavière.

Les veines de la face, par contre, se collectent dans la veine faciale principale qui croise le maxillaire inférieur en avant de son angle, puis passe en profondeur où elle rejoint la veine jugulaire interne. En fait, la veine faciale commence par une petite veine proche de l'angle interne de l'œil (la veine angulaire). De plus il existe une communication entre la veine angulaire et les veines profondes du crâne, communication qui passe à travers le trou orbitaire.

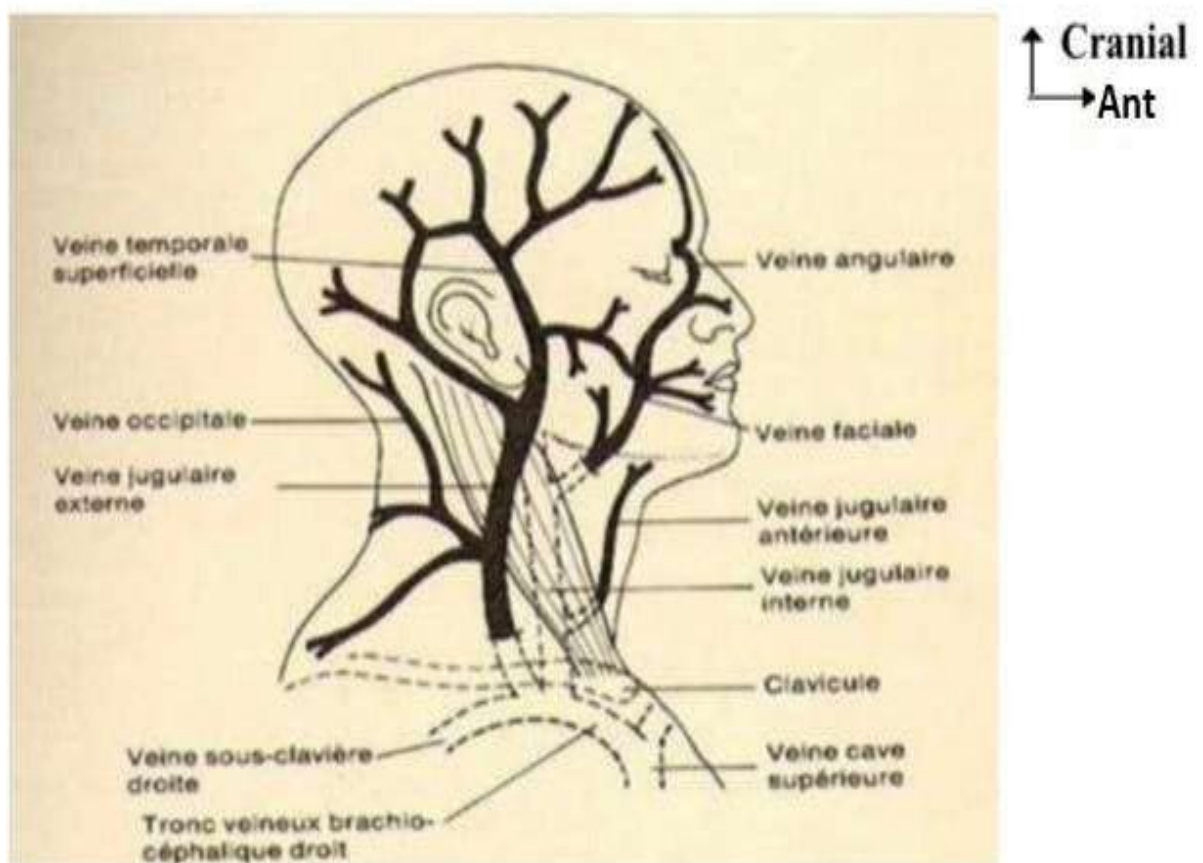


Figure 7 : Schéma anatomique annoté des principales veines de la tête et du cou [11].

2.2. L'ANATOMIE THORACIQUE : [13]

Le thorax est la région anatomique qui occupe la partie supérieure du tronc, entre le cou en haut et l'abdomen en bas. Il est considéré comme une cage rigide constituant la paroi thoracique, limitée par le rachis dorsal en arrière, les côtes latéralement et le sternum en avant. Il est séparé de l'abdomen par le diaphragme, le principal muscle respiratoire.

Le contenu viscéral de cette cage thoracique est représenté par les deux cavités pleuropulmonaires et le médiastin.

Le traumatisme thoracique représente toutes les lésions traumatiques intéressant la paroi et/ou le contenu viscéral.

2.2.1. L'anatomie de la paroi thoracique :

a. L'anatomie du squelette osseux :

a.1. Le rachis dorsale ou thoracique :

Le rachis dorsal constitué de 12 vertèbres. La 1^{ère} vertèbre thoracique s'articule avec la 7^{ème} vertèbre cervicale et la dernière avec la 1^{ère} vertèbre lombaire.

Chaque vertèbre dorsale est composée de deux segments qui sont le corps, en avant, et l'arc neural, en arrière, délimitant le trou vertébral au centre.

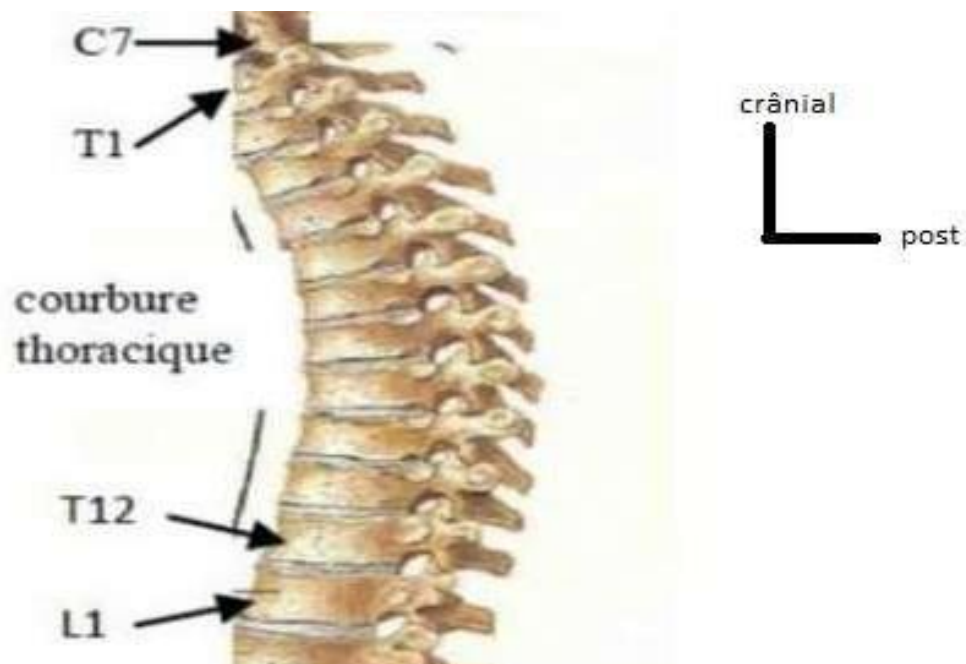


Figure 8 : Schéma anatomique annoté du rachis dorsal vu de profil [13].

a.2. Les côtes et les cartilages costaux :

Les cartilages costaux sont arrondis, leurs longueurs augmentent du 1er au 7ème cartilage, puis régressent.

Les côtes sont des os pairs, plats, asymétriques, allongés et arqués à grande concavité en dedans. Elles sont au nombre de douze paires et leurs longueurs augmentent de la 1ère à la 7ème, puis régressent.

a.3. Le sternum :

Le sternum est un os plat, antérieur, sous cutané, médian, impair et symétrique.

Long de 18 cm en moyenne, il est formé par trois parties :

- Une partie supérieure, la plus large, c'est le manubrium sternal,
- Une partie moyenne, le corps du sternum.
- Une partie inférieure, cartilagineuse, c'est l'appendice xiphoïde,

Le sternum présente sur chaque bord 8 facettes articulaires : 1 facette pour la clavicule et 7 facettes pour les 7 premiers cartilages costaux.

a.4. Les articulations du thorax :

Les articulations du thorax sont représentées par :

- Les articulations du rachis dorsal : sont localisées entre les corps vertébraux et entre les arcs postérieurs.
- Les articulations des côtes : sont costo-vertébrales (costo-corporéales et costotransversaires), costo-chondrales et inter-chondrales.

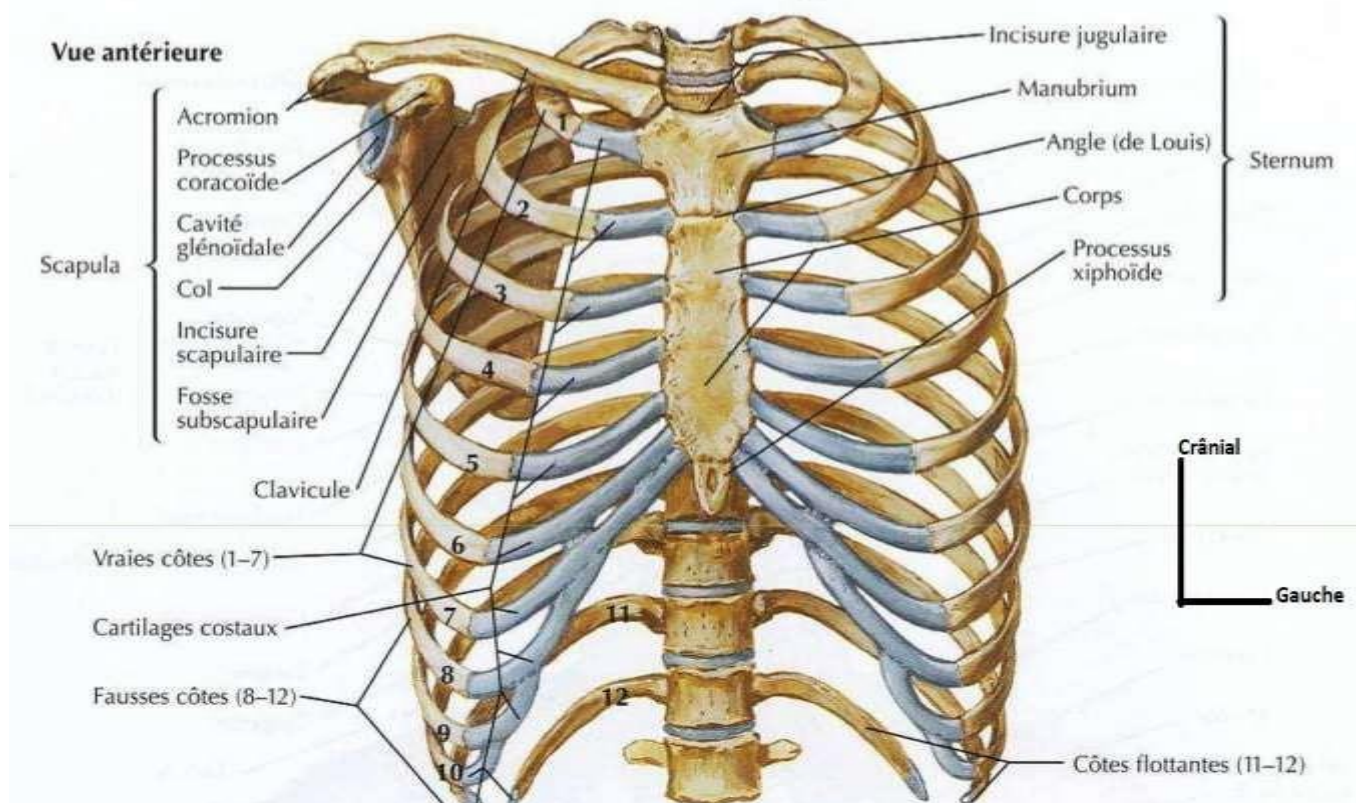


Figure 9 : Schéma anatomique annoté de la cage thoracique vue de face [13].

b. Les muscles de la paroi thoracique : Les muscles de la paroi thoracique sont représentés par :

- les muscles de la paroi antérolatérale (Le grand pectoral, le petit pectoral, le sous-clavier et le grand dentelé) ;
- les muscles de la paroi postérieure (les spinaux, les petits dentelés postérieurs, l'angulaire de l'omoplate, le rhomboïde, le grand dorsal, le trapèze) ;
- les muscles intercostaux (externe, moyen et interne) ; le muscle triangulaire du sternum et le diaphragme.

c. Le diaphragme :

C'est le muscle respiratoire essentiel, principal et indispensable. Il sépare en haut la cavité thoracique en bas la cavité abdominale.

Il présente 3 orifices principaux :

- Hiatus aortique (D12) : où passent l'aorte thoracique qui devient abdominale et le conduit thoracique.

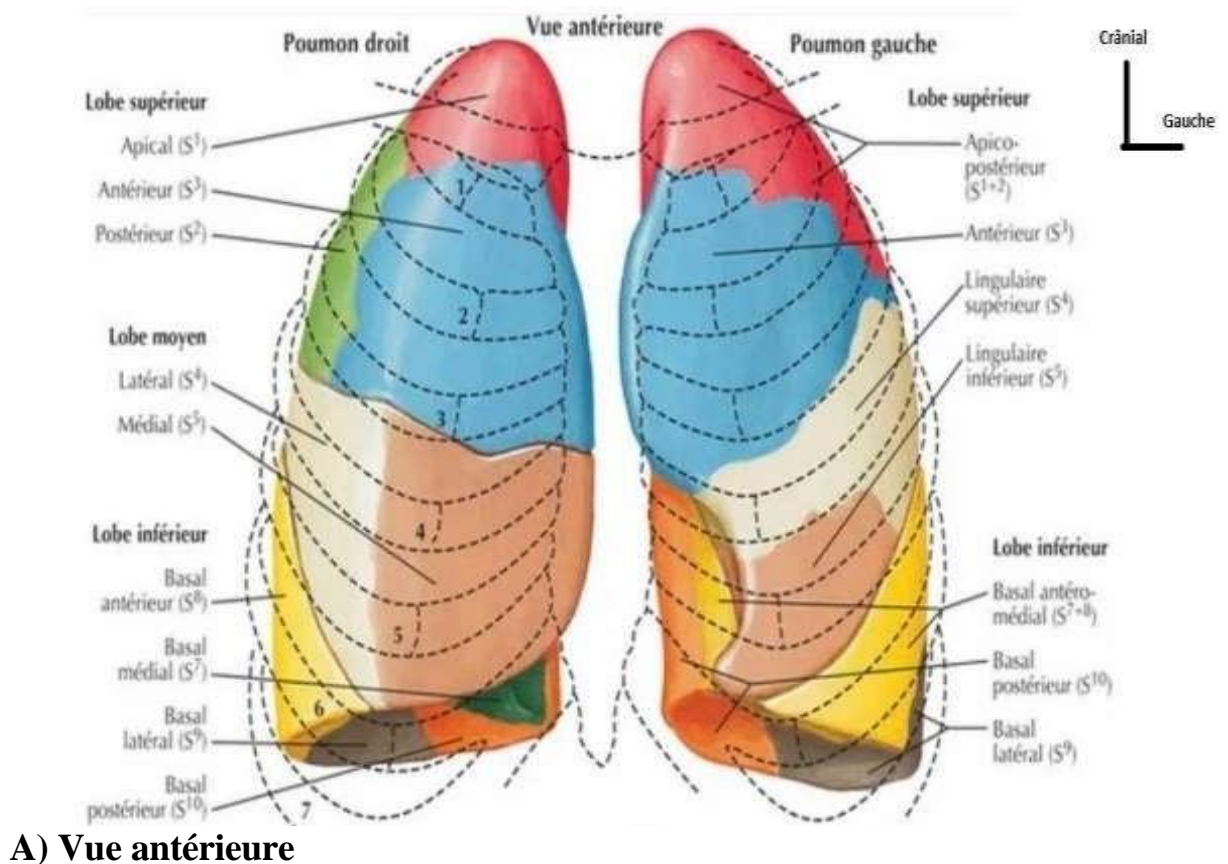
- Hiatus œsophagien (D10) : où passent l'œsophage et les nerfs vagues droit et gauche.

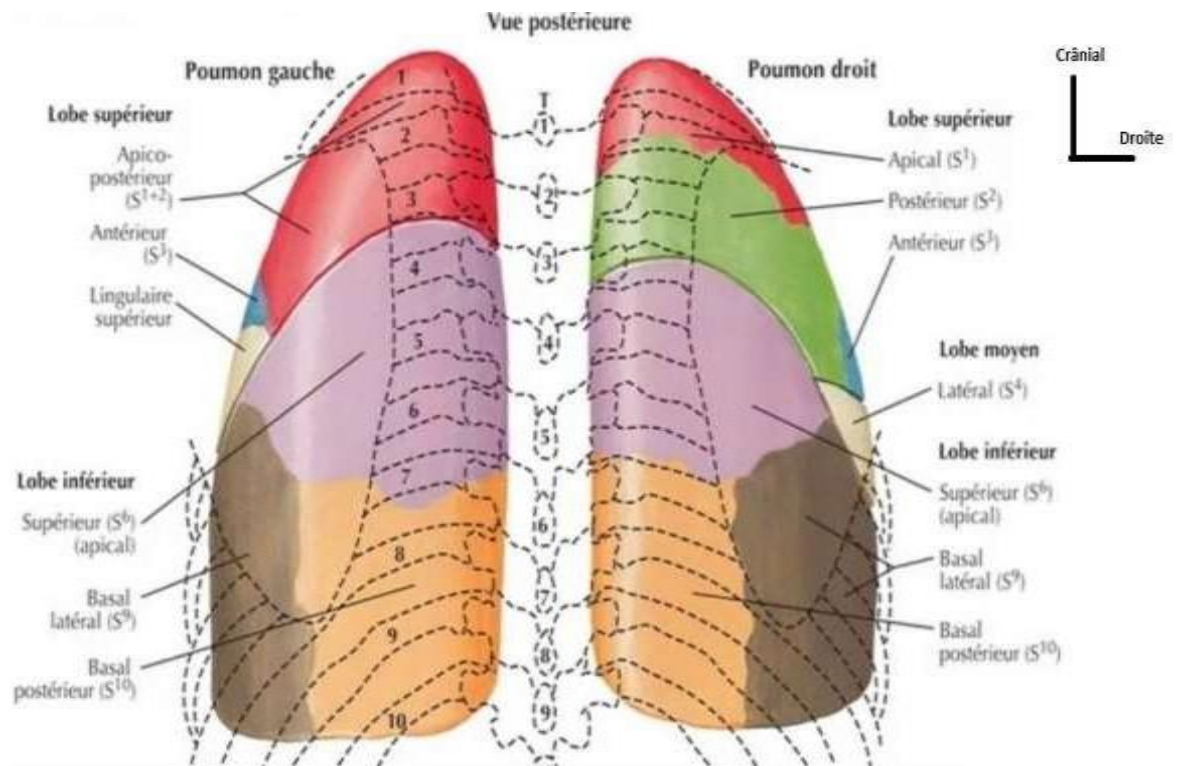
- Hiatus de la veine cave (D9) : où passe la veine cave inférieure.

2.2.2. L'anatomie de la cavité thoracique :

a. Les poumons :

Les poumons ont la forme d'un demi-cône tronqué. On décrit à chaque poumon une face latérale convexe qui se moule sur le grill costal, un sommet, une base (pyramide basale), une face médiale grossièrement plane (face médiastinale où se trouve le hile).





B) Vue postérieure

Figure 10 : Schéma anatomique annoté de la segmentation du poumon [13].

b. La vascularisation pulmonaire :

Il existe pour chaque poumon une circulation fonctionnelle (les artères pulmonaires droites et gauches, les veines pulmonaires) et une circulation nourricière (les artères bronchiques droites et gauches, les veines bronchiques) qui passent par les pédicules pulmonaires.

d.3. La circulation lymphatique constituée d'un réseau lymphatique intra parenchymateux, satellite des vaisseaux sanguins pulmonaires et des bronches, se drainant vers le canal thoracique et le canal lymphatique droit.

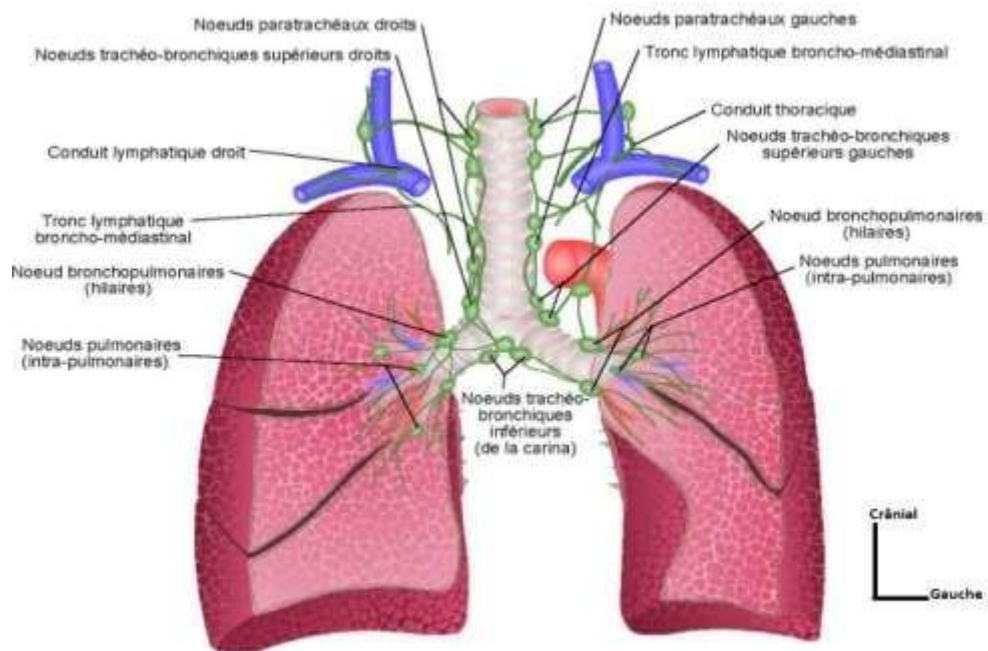


Figure 11 : Schéma anatomique annoté des voies lymphatiques [13].

e. Les plèvres :

Chaque poumon est entouré d'une enveloppe appelée plèvre, celle-ci est formée de deux feuilles.

- un feuillet viscéral qui revêt le poumon.
- un feuillet pariétal qui tapisse la face interne du thorax et du médiastin.

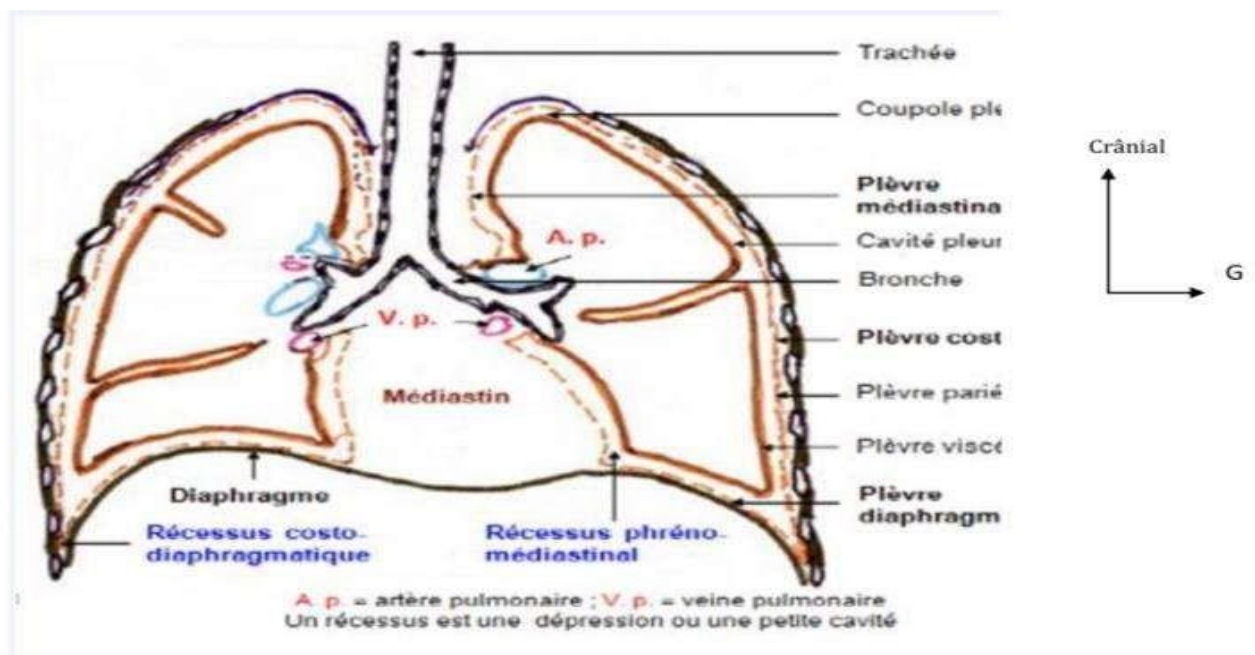


Figure 12 : Schéma anatomique annoté coupe frontale des poumons [13].

f. Le médiastin :

Le médiastin est la région médiane du thorax, qui sépare l'une de l'autre les deux blocs pleuropulmonaires.

La bifurcation trachéale (4ème et 5ème vertèbres dorsales) divise le médiastin en un médiastin supérieur et un médiastin inférieur. Cette orientation topographique fait que le médiastin apparaîtra divisé en quatre quadrants.

En avant : le plastron sterno-costal, en arrière : la colonne vertébrale, latéralement : les poumons et plèvres, en bas : le diaphragme, en haut : la base du cou.

Le plan frontal passant par la bifurcation de la trachée divise le médiastin en deux régions, l'une antérieure et l'autre postérieure.

Le médiastin contient : la trachée, les arbres bronchiques, le cœur, l'arc aortique et l'œsophage thoracique.

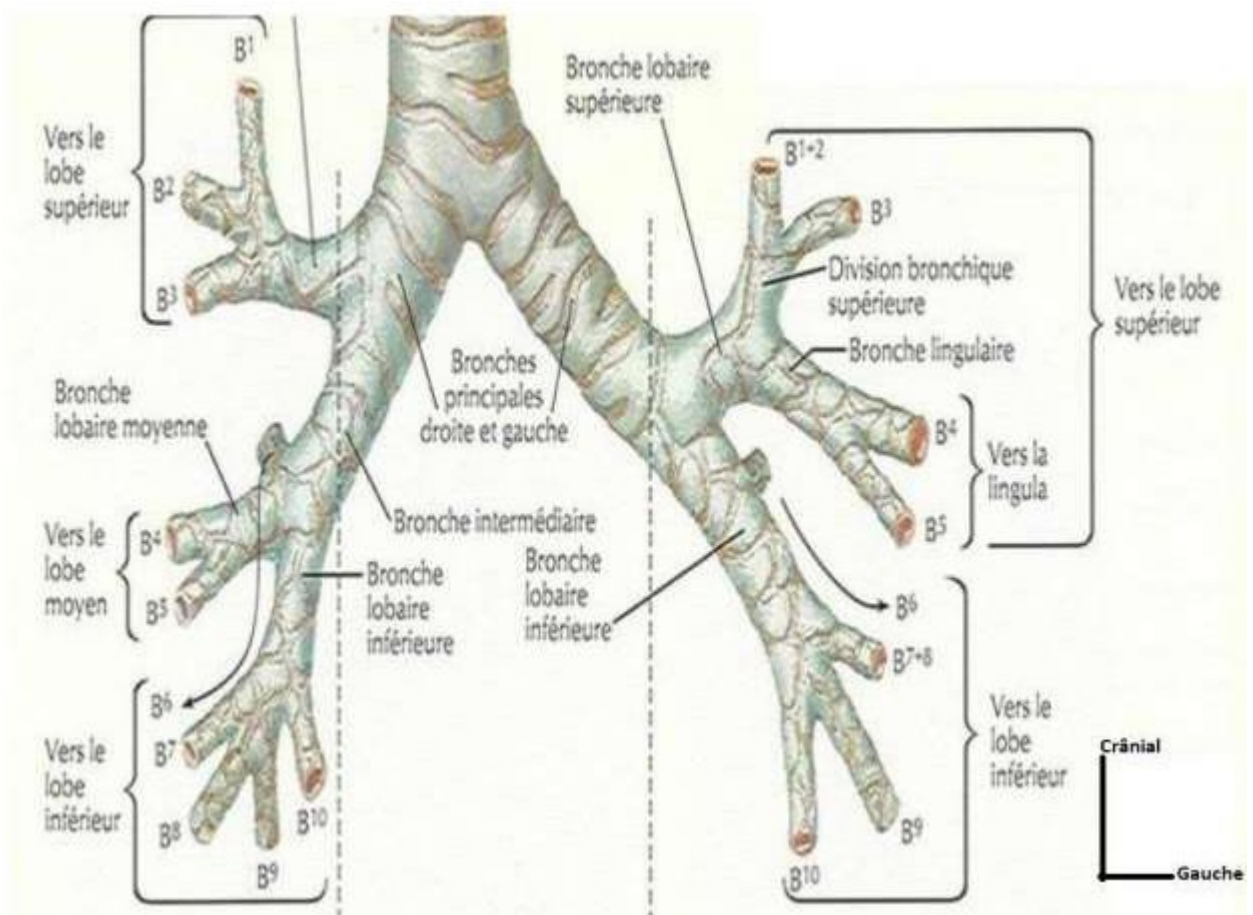


Figure 13 : Schéma anatomique annoté de la trachée et des bronches [13].

2.3. L'ANATOMIE ABDOMINALE : [14]

2.3.1. Les parois de l'abdomen :

On distingue :

- la paroi antérieure de l'abdomen,
- la paroi postérieure de l'abdomen,
- la paroi supérieure,
- la paroi inférieure de l'abdomen.

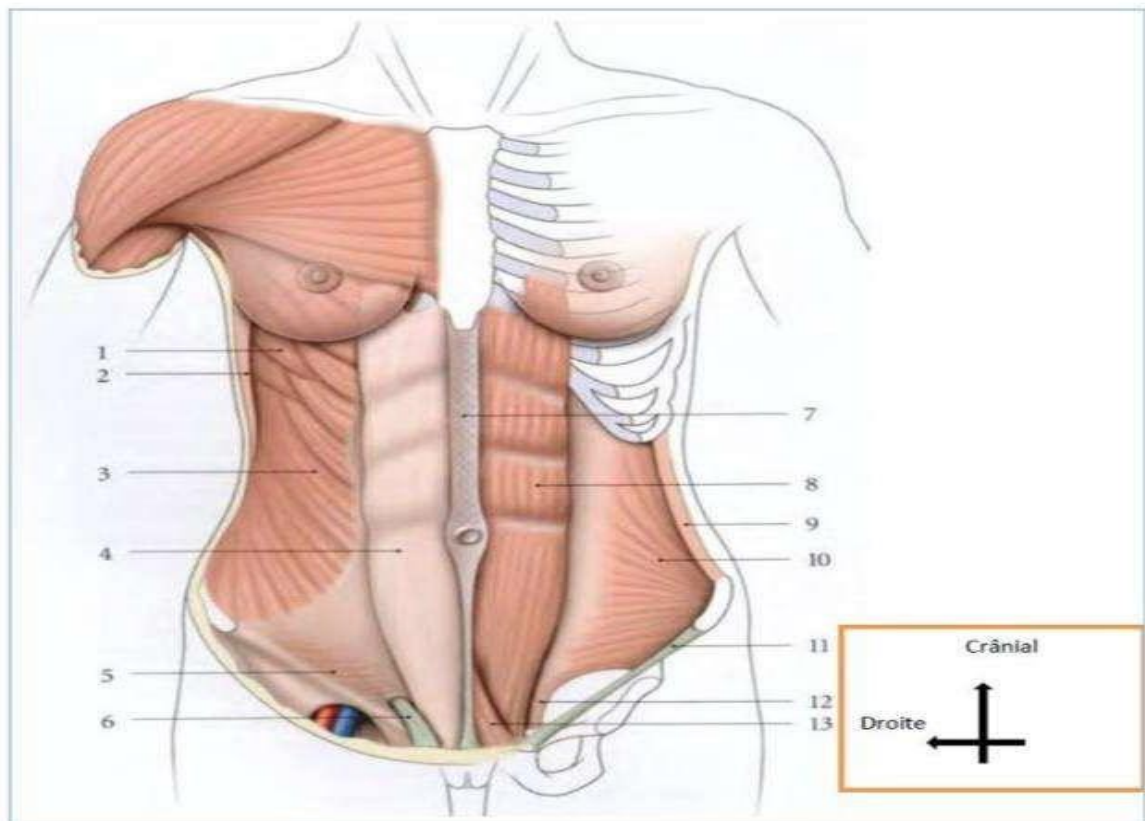


Figure 14 : Schéma anatomique annoté des muscles de la paroi abdominale, vue antérieure [14].

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1. Muscle dentelé antérieur | 6. Anneau inguinale externe | |
| 2. Muscle grand dorsal | 7. Ligne blanche | |
| 3. Muscle oblique externe | 8. Muscle droit | |
| 4. Gaine rectusienne | 9. Muscle oblique externe réséqué | |
| 5. Fibres intercrurales | 10. Muscle oblique interne | |
| 11. Ligament inguinal | 12. Faux inguinal | 13. Muscle pyramidal |

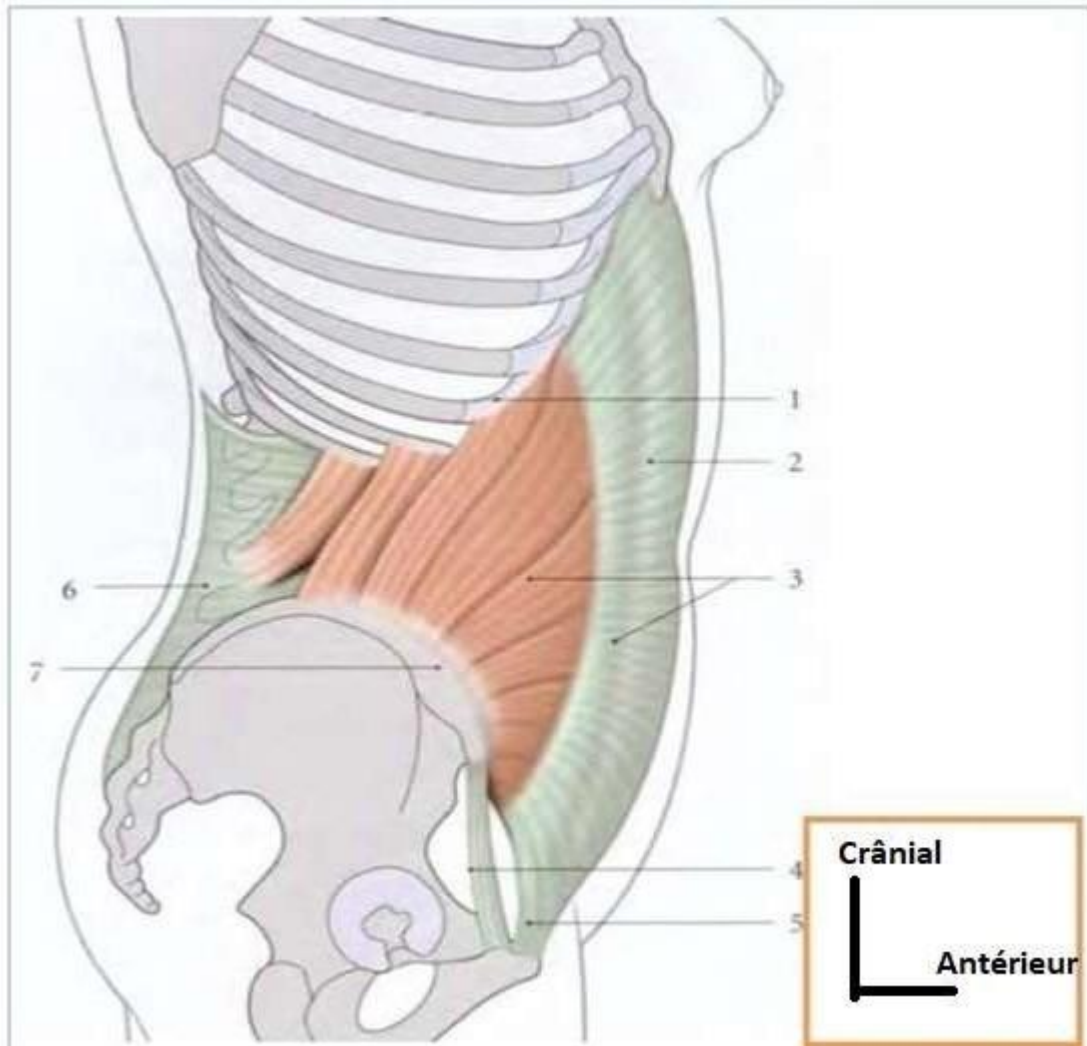


Figure 15 : Schéma anatomique annoté du muscle oblique interne, vue latérale [14].

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. 10 ^{ème} côte | 5. Tendon conjoint |
| 2. Gaine rectusienne | 6. Fascia thoraco-lombaire |
| 3. Muscle oblique interne et son aponévrose | 7. Crête iliaque |
| 4. Ligament inguinal | |

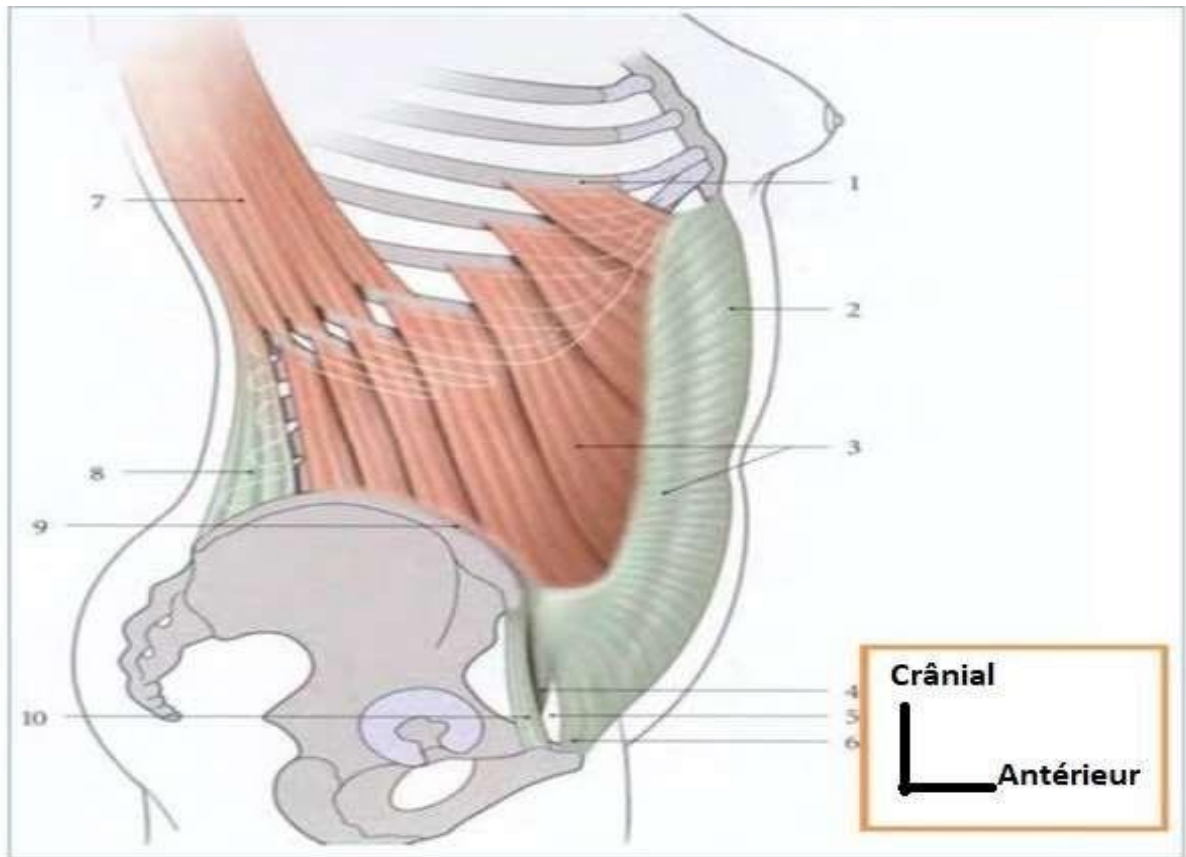


Figure 16 : Schéma anatomique annoté du muscle oblique externe, vue latérale [14].

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. 6 ^{ème} côte | 6. Pilier interne |
| 2. Gaine rectusienne | 7. Muscle grand dorsal |
| 3. M. oblique externe et son aponévrose | 8. Fascia thoraco- lombaire |
| 4. Pilier externe | 9. Crête iliaque |
| 5. Anneau inguinal externe | 10. Ligament inguinal |

Ce rappel conduit à distinguer trois étages topographiques :

- thoraco-abdominal,
- abdominal pur au moyen ;
- abdomino-pelvien.

Dans ces régions frontières thoraco-abdominale et abdomino-pelvienne, outre la fréquence des lésions associées, le problème éventuel est d'affirmer ou non la lésion intra abdominale, notamment en cas de plaie abdominale ou orifice d'entrée siège très à distance de la cavité abdominale.

2.3.2. Le contenu de la cavité abdominale :

Nous distinguons la cavité intra péritonéale et la cavité rétro péritonéale. Schématiquement outre les gros vaisseaux rétro péritonéaux, on peut distinguer les organes pleins des organes creux :

- Les organes pleins (rate, foie, reins, pancréas) dont l'atteinte sera à l'origine d'hémopéritoine et d'hématomes rétro péritonéaux ;
- les organes creux, c'est-à-dire l'ensemble du tube digestif, de l'œsophage abdominal au rectum, dont l'atteinte peut être responsable de péritonite.

Ces organes peuvent être, soit libre dans la cavité abdominale, reliés à la paroi par des méso (côlon traverses, sigmoïde, grêle, vessie, uretères, utérus), soit accolés au péritoine pariétal postérieur.

L'estomac et la vessie se comportent de façon différente par rapport aux autres organes selon leur état de plénitude. Que l'épanchement soit sanguin ou d'origine digestive, il va se collecter dans les régions déclives (cul de sac de DOUGLAS, gouttières pariéto- coliques, loges sous phréniques) où il sera accessible cliniquement ou échographiquement.

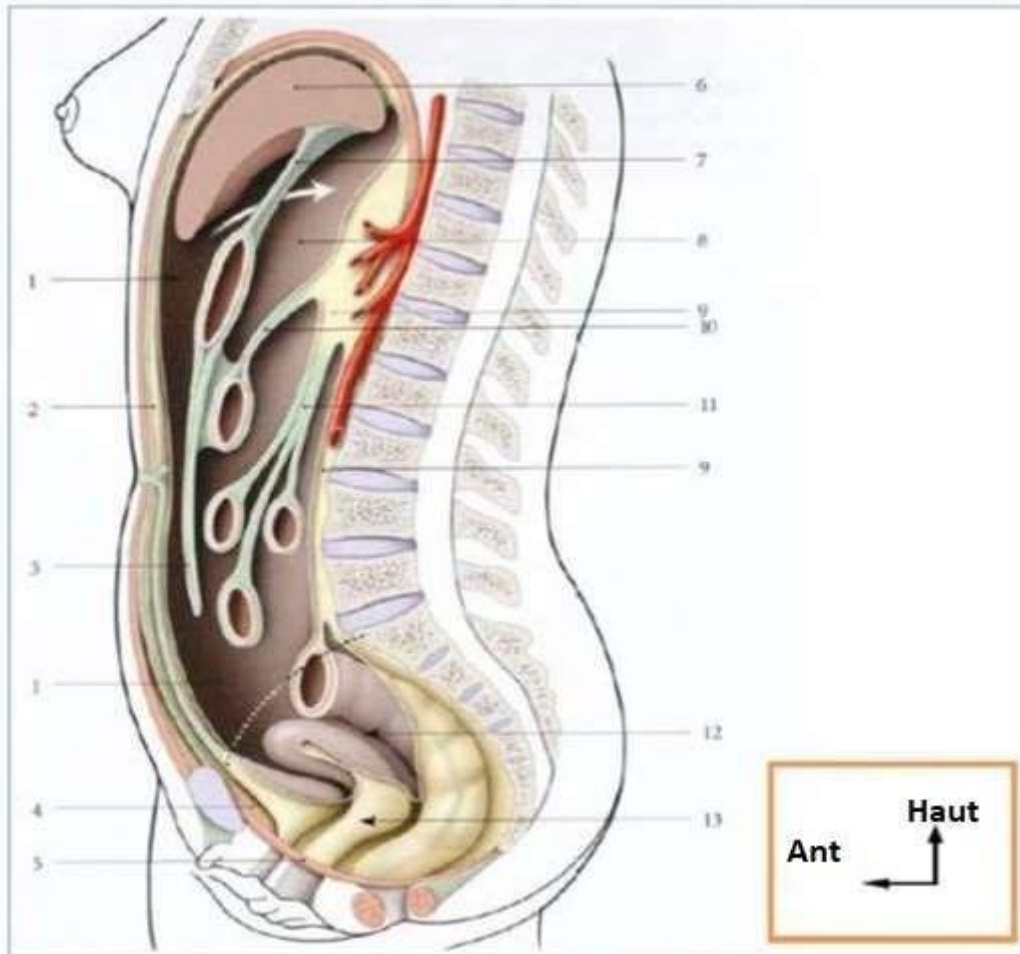


Figure 17 : Schéma anatomique annoté de l'espace extra péritonéale (coupe sagittale schématique de la cavité péritonéale) [14].

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Cavité péritonéale abdominale | 8. Bourse omentale |
| 2. Espace pré péritonéal | 9. Espace rétro péritonéal |
| 3. Grand omentum | 10. Mésocolon transverse |
| 4. Espace rétro pubien | 11. Mésentère |
| 5. Diaphragme pelvien | 12. Cavité péritonéale pelvienne |
| 6. Foie | 13. Espace subpéritonéal pelvien |
| 7. Ligament hépato-duodéal | |

2.3.3. La cavité péritonéale et espace conjonctif :

La cavité abdominale contient la cavité péritonéale tapissée de péritoine, l'espace rétro péritonéal situé en avant du rachis et l'espace sous- péritonéal, espace conjonctif situé dans le petit bassin sous le péritoine. La cavité péritonéale est tapissée tout autour par le péritoine pariétal ; celui-ci recouvre l'espace rétro péritonéal sur sa face antérieure et le sépare de cette façon de la cavité péritonéale.

Au niveau de la linea terminalis ; plan d'entrée dans le petit bassin, le péritoine pariétal tapisse certaines parties des organes pelviens, le rectum, l'utérus, et la vessie puis se réfléchit ensuite sur la paroi abdominale antérieure. Il sépare ainsi également l'espace sous-péritonéal de la cavité péritonéale proprement dit. Les espaces rétro et sous-péritonéaux sont en continuité et constituent des parties de l'espace extra-péritonéal.

2.4. L'ANATOMIE DU PELVIS : [15]

2.4.1. Le bassin osseux :

Le bassin est formé par les deux os iliaques qui s'articulent en arrière de manière rigide au sacrum lui-même prolongé vers le bas par le coccyx (voir figure 24).

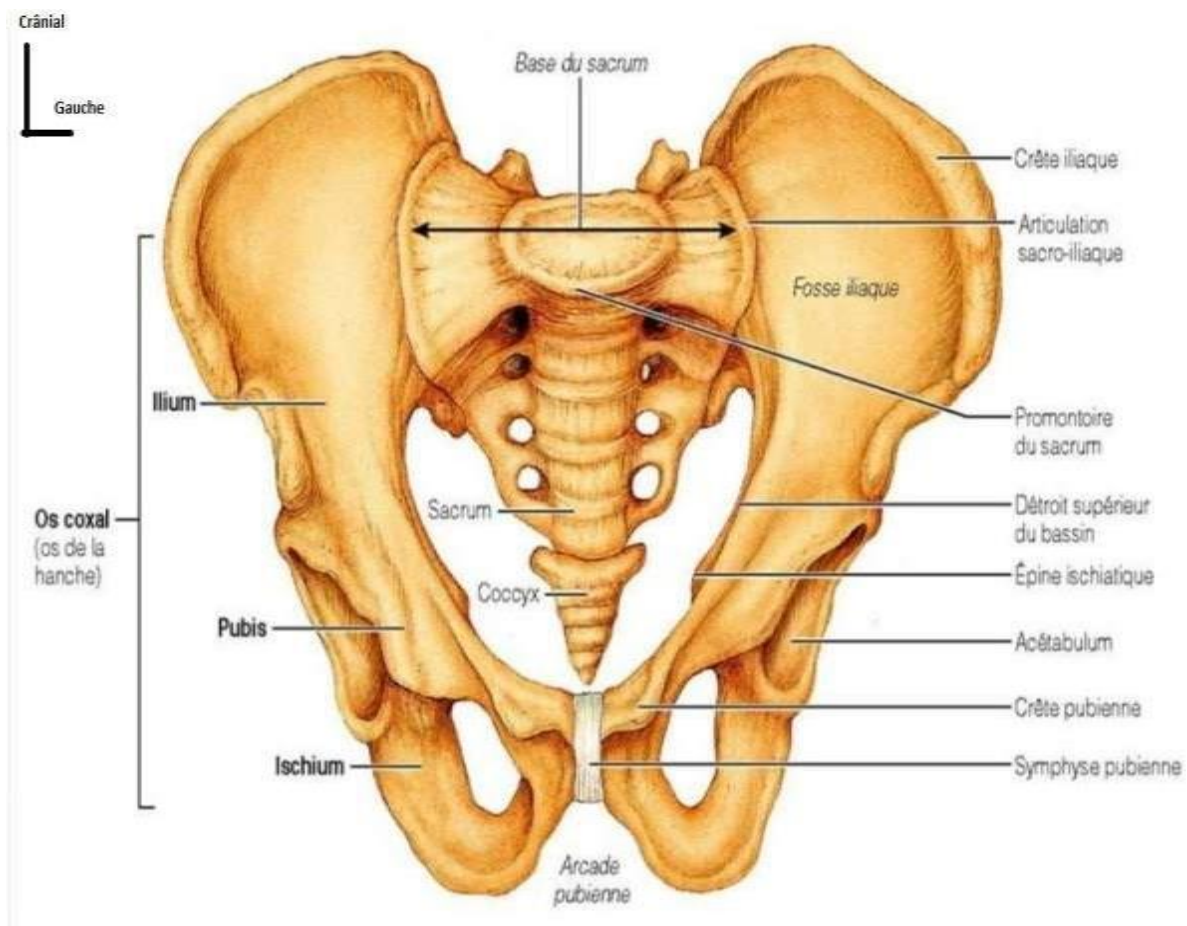


Figure 18 : Schéma anatomique annoté des os du bassin, vu antérieur [15].

2.4.2. Les muscles du bassin :

Ils s'étendent du bassin au fémur. Tous ces muscles occupent la région fessière à l'exception du psoas iliaque qui est placé dans la région antérieure de la cuisse.

➤ Le psoas iliaque :

Il est formé par deux muscles, le psoas et l'iliaque qui se réunissent au voisinage de leur insertion fémorale. Il fléchit la cuisse sur le bassin et lui imprime un mouvement de rotation de dedans en dehors.

2.4.2.1. Le psoas :

C'est un corps charnu, volumineux, long et fusiforme situé le long de la colonne lombaire. Il s'étend de la douzième vertèbre dorsale et cinq vertèbres lombaires au petit trochanter. Il s'insère sur la partie inférieure et latérale du corps de la douzième dorsale, sur la face latérale des cinq vertèbres lombaires

2.4.2.2. L'iliaque :

C'est un muscle large, épais, en forme d'éventail qui occupe la fosse iliaque interne. Il s'insère sur la plus grande partie de la fosse iliaque interne, sauf sur la partie antéroinférieure de cette fosse, sur le pourtour de la fosse iliaque interne.

2.4.3. Les ligaments sacro sciatiques :

2.4.3.1. Le grand ligament sacro sciatique :

Il s'insère en haut sur les épines iliaques postérieures et sur la fosse iliaque externe au voisinage de ces deux épines, et au-dessous de l'articulation sacro-iliaque sur le bord latéral du sacrum et la moitié supérieure du coccyx.

2.4.3.2. Le petit ligament sacro-sciatique :

Il est placé en avant du précédent. De forme triangulaire, il s'attache par sa base au bord latéral des deux dernières vertèbres sacrées et des trois premières vertèbres coccygiennes.

Les deux ligaments sacro-sciatiques limitent avec le bord postérieur de l'os coxal deux orifices : l'un supérieur, très grand répond à la grande échancrure sciatique et l'autre inférieur plus petit, est en rapport avec la petite échancrure sciatique.

2.4.4. La vascularisation et innervation du bassin :

2.4.4.1. La vascularisation du bassin :

Il existe des rapports étroits entre les vaisseaux et leur cadre osseux.

a. Les artères :

L'artère hypogastrique ou iliaque interne est la branche de bifurcation interne de l'iliaque primitive. Elle naît au niveau de l'aileron sacré, descend dans l'excavation pelvienne en avant de l'articulation sacro-iliaque et se termine un peu au-dessus de la grande échancrure sciatique en donnant douze branches réparties en trois groupes :

- Les branches viscérales qui se rendent aux organes contenus dans l'excavation pelvienne.
- Les branches pariétales intra pelviennes qui se distribuent aux parois internes du bassin.
- Les branches pariétales extra pelviennes qui sont formées par l'artère obturatrice, l'artère fessière, l'artère ischiatique et l'artère honteuse interne.

b. Les veines :

Collatérales aux artères, elles se composent de :

- La veine fessière qui se forme par la réunion des veines satellites des branches de l'artère fessière.
- La veine ischiatique accompagne l'artère ischiatique et la recouvre au voisinage de la grande échancrure.
- La veine honteuse interne appartient à la région fessière et aux membres inférieurs dans une brève partie de son trajet.
- La veine obturatrice se forme par la réunion des veines satellites des branches de l'artère obturatrice.

2.4.4.2. L'innervation du bassin :

Elle est assurée par le plexus honteux, le plexus sacro-coccygien, le plexus sacré : formé par la réunion des branches

- ❖ le tronc lombo-sacré
- ❖ la totalité de la branche de la première vertèbre sacrée
- ❖ la totalité des branches antérieures des deuxièmes et troisièmes vertèbres sacrées.

Toutes ces branches antérieures convergent pour former le bord supérieur de l'épine sciatique en donnant le nerf GRAND SCIATIQUE.

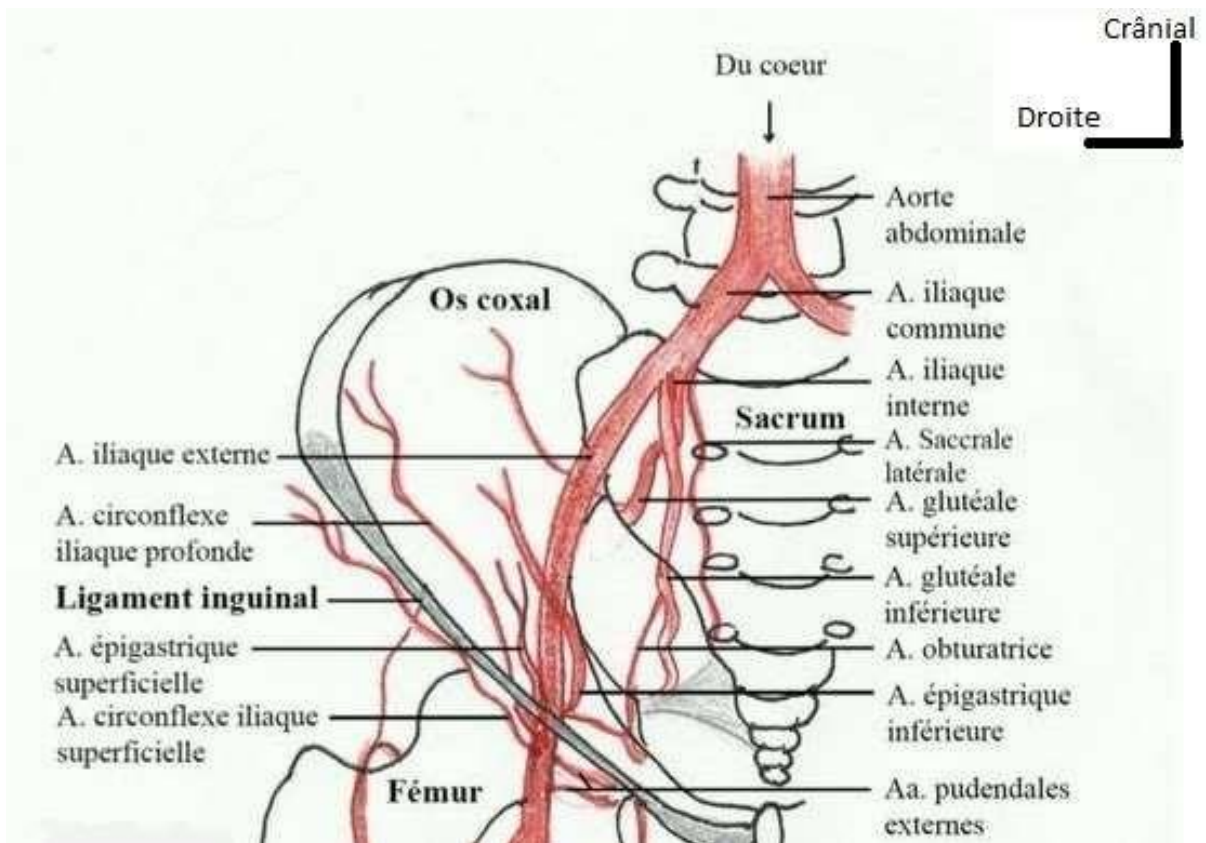


Figure 19 : Schéma anatomique annoté des artères du bassin, vue de face [15].

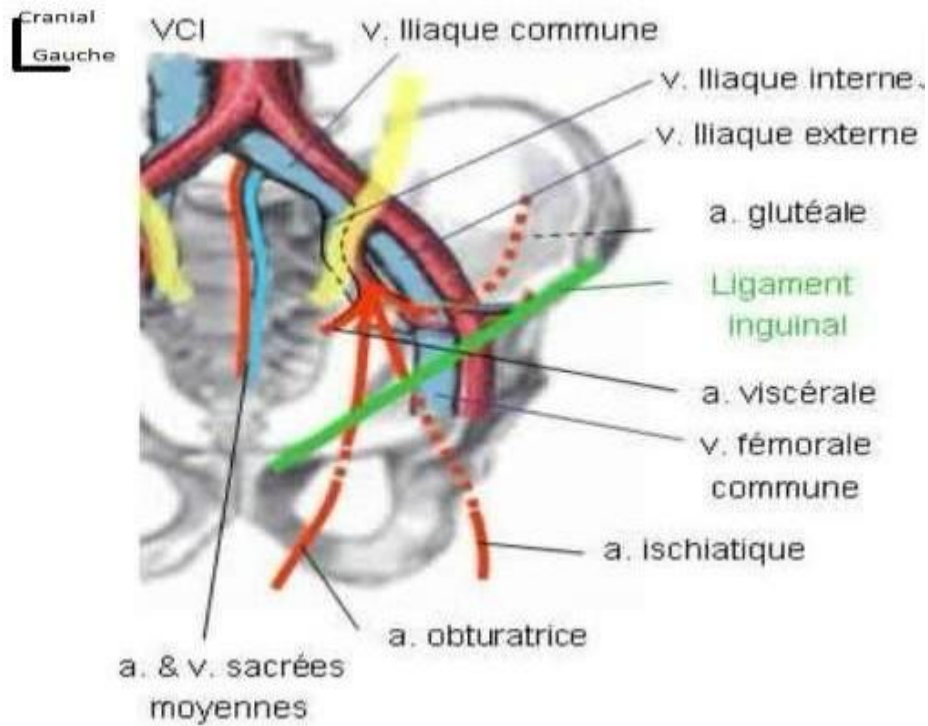


Figure 20 : Schéma anatomique annoté des principales veines du bassin, vue de face [15].

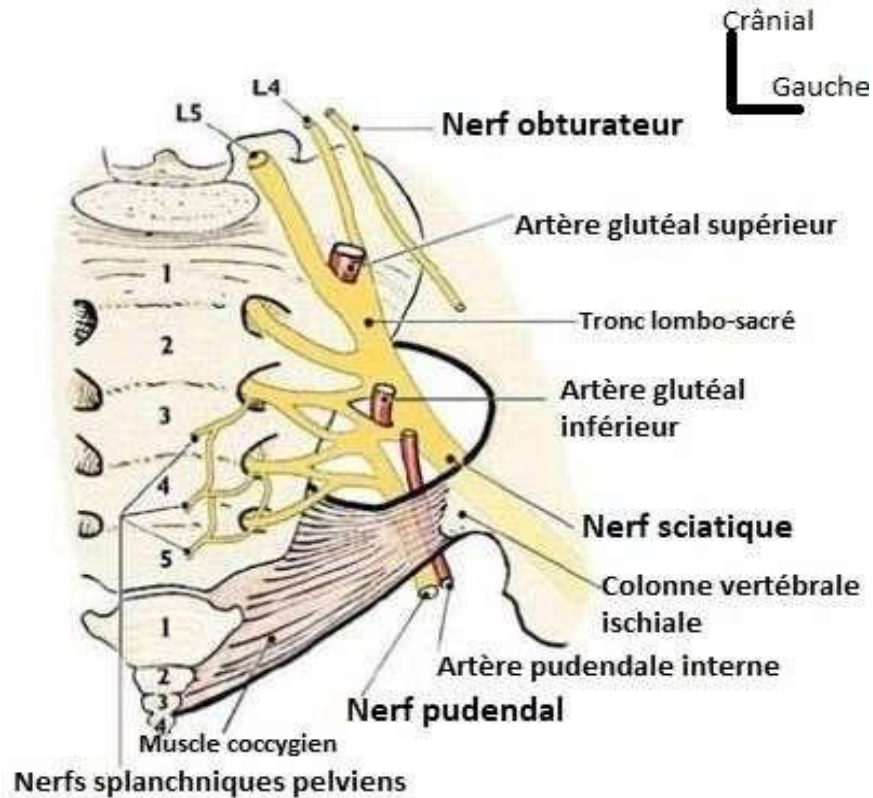


Figure 21 : Schéma anatomique annoté des nerfs du bassin, vue de face [15].

3. LES TRAUMATISMES BALISTIQUES : [6]

3.1 La physiopathologie des traumatismes balistiques :

La physiopathologie des traumatismes balistiques repose sur le comportement du projectile dans l'organisme, comportement dépendant de facteurs balistiques et anatomiques.

3.1.1 Les facteurs balistiques :

Un traumatisme balistique correspond à un transfert d'énergie entre un projectile en mouvement et l'organisme. Ce transfert est fonction de l'énergie initiale du projectile, proportionnelle à la moitié de sa masse et au carré de sa vitesse ($E = 1/2 mV^2$). Les projectiles à haute vitesse, c'est-à-dire supersonique, ont donc théoriquement le pouvoir vulnérant le plus important. La vitesse du projectile décroît avec la distance du fait de la résistance de l'air à sa progression. Cette donnée joue un rôle lors d'une explosion car les fragments projetés sont irréguliers et leur vitesse initiale décroît rapidement. Dans les traumatismes par arme à feu, cet élément est moins important du fait de l'aérodynamisme des balles et des faibles distances de tir le plus souvent constatées. Indépendamment de la vitesse du projectile, le transfert d'énergie va dépendre de la nature du projectile (balle, éclats, plombs), de sa composition (capacité à s'écraser, à se fragmenter), de sa stabilité (effet de bascule, de rotation). Tous ces éléments en augmentant la surface de transfert d'énergie du projectile à l'organisme vont aggraver les lésions observées.

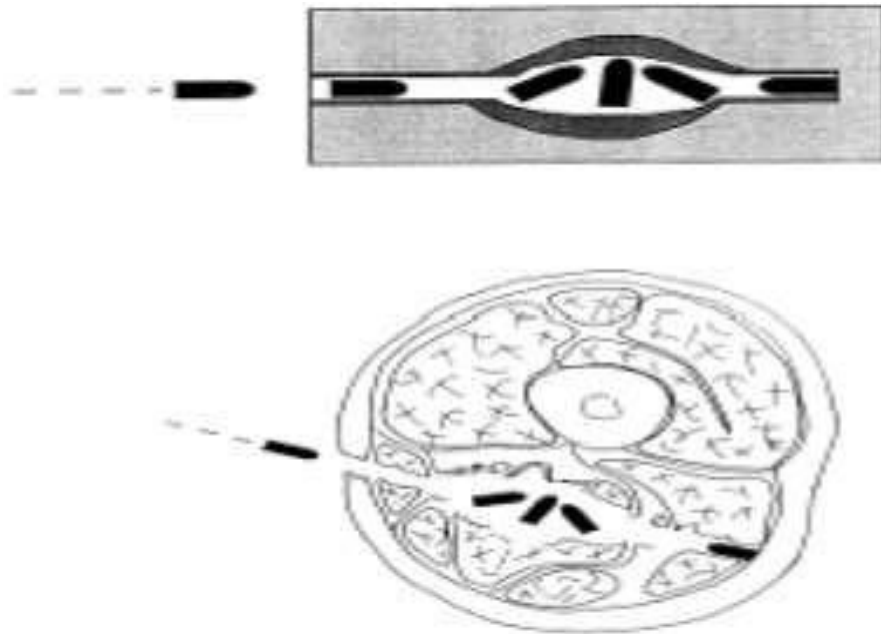


Figure 22 : Schéma de la balle blindée, de vitesse supersonique, déstabilisée sur sa trajectoire. Pas d'orifice de sortie, mais les chambres de cavitation définitive et temporaire ont détruit un pédicule vasculo-nerveux [6].

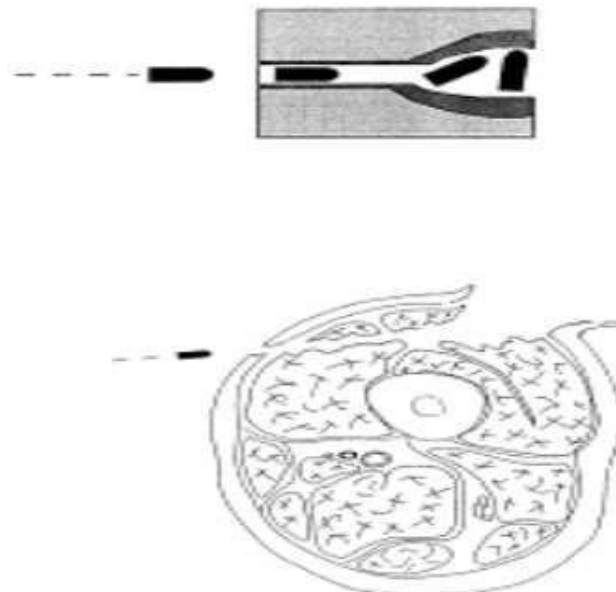


Figure 23 : Schéma du même type de balle, mais énorme orifice de sortie correspondant aux chambres de cavitations [6].

3.1.2 Les facteurs anatomiques :

Plusieurs facteurs tissulaires jouent un rôle important dans la morphologie des blessures observées, surtout la densité et l'élasticité des tissus concernés par le traumatisme. Plus la densité des tissus sera élevée et leur élasticité faible, plus le transfert d'énergie sera important. Ainsi, les structures osseuses, les plus denses de l'organisme seront celles à haut transfert d'énergie avec pour conséquence la possibilité de fracas complexes.

Les organes à haute teneur en eau, denses et peu élastiques, comme les organes pleins abdominaux, les reins, le cœur et le cerveau, sont le siège de lésion à type d'éclatement et de broiement.

Les organes à haute teneur en air, peu denses et élastiques, comme le poumon, l'estomac, la Vessie, sont plus résistants aux traumatismes balistiques du fait du faible transfert d'énergie observé, en l'absence de fragmentation du projectile. Toutefois, un estomac plein ou une vessie pleine se comporteront comme des organes denses au regard d'un traumatisme balistique.

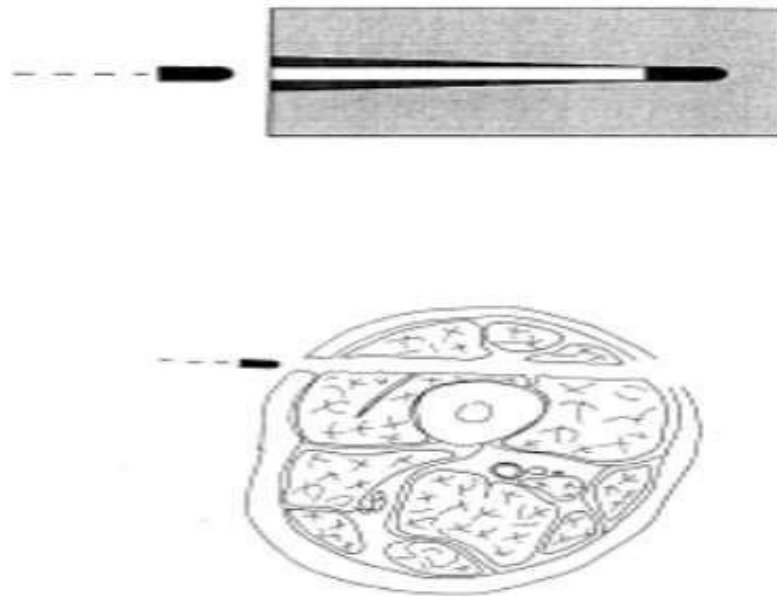


Figure 24 : Schéma du trajet rectiligne d'une balle très lourde à travers les muscles donnant un tunnel d'attrition assez régulier [6].

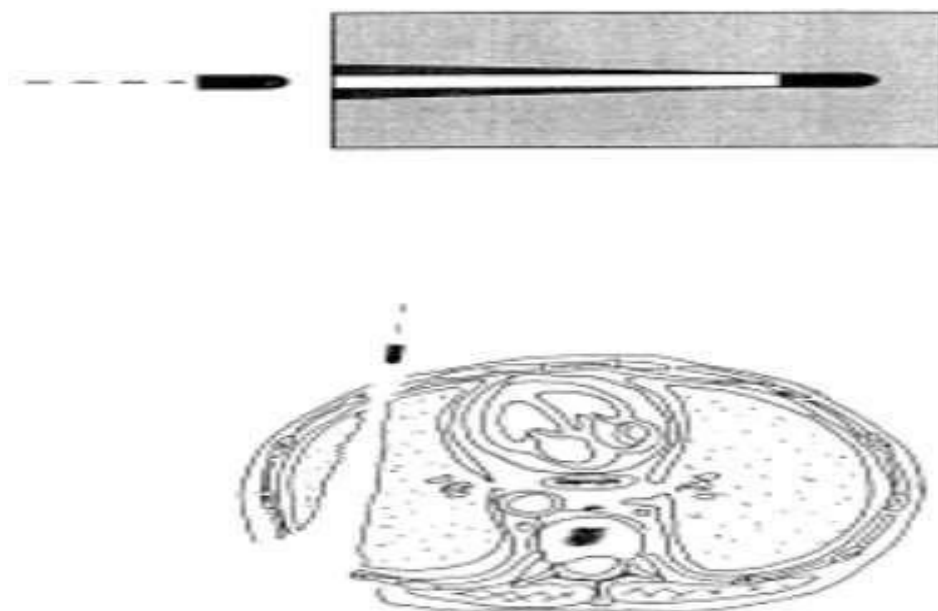


Figure 25 : Schéma du trajet rectiligne d'une balle très lourde à travers le poumon donnant un tunnel d'attrition moins régulier qu'à travers les muscles [6].

3.2. Les armes :

3.2.1. Les armes d'épaule, de poing et leurs munitions :

a) Les armes d'épaule :

Les fusils Lebel et Mauser, connus depuis 1914, sont encore utilisés dans les conflits actuels en particulier dans le tiers monde ; d'une portée de 400 m, ils tirent des balles de calibre 7,62 mm, pesant 9 à 10 g.

Ils ont été remplacés dans les armées modernes par le fusil mitrailleur ou fusil d'assaut. Le très médiatique KALACHNIKOV ou AK 47 est certainement l'arme la plus répandue dans le monde, on l'estime à 50 millions d'exemplaires ; il tire une balle de 7,62 mm à vitesse supersonique. Les fusils d'assaut les plus récents type FAMAS en France ou M16 aux États-Unis tirent des munitions plus petites, de calibre 5,56 mm, pesant 3 g, à vitesse supersonique ($800 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) ; leur portée est d'environ 300 m.

En « pratique civile », à l'exception des armes de chasse, les fusils les plus courants sont le fusil à pompe qui tire une cartouche de 18,2 mm et le fusil 22

long rifle qui tire une balle de 5,5 mm armes de « monsieur tout le monde » pratiquement en vente libre, ils sont responsables de la majorité des traumatismes balistiques en temps de paix.

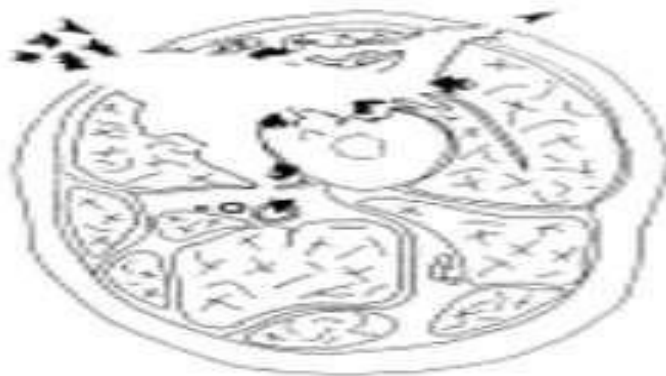
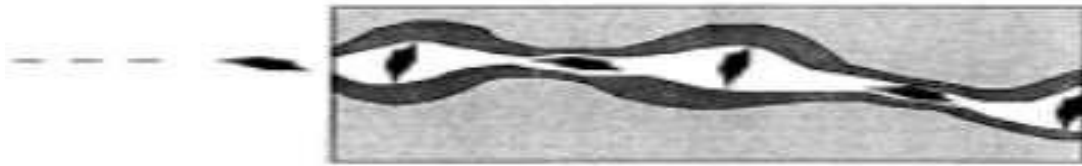


Figure 26 : Schéma du comportement totalement aléatoire d'éclats multiples qui sont plus vulnérants que les plombs de chasse [6].



Figure 27 : Schéma du comportement aléatoire de plombs de chasse qui sont moins vulnérants que les éclats [6].

b) Les armes de poing :

Les pistolets MAC 50 ou MAS 61, dérivés du parabellum de 1904, le 38 spécial ou le 357 Magnum sont les armes de poing des forces de l'ordre en France. Tous tirent des munitions de calibre 9 mm pesant 8 à 10 g, de vitesse initiale subsonique. Ces projectiles sont en plomb, non chemisés et s'écrasent en pénétrant leur cible en réalisant un effet de champignonnage.

Le colt 45, très apprécié par les américains et le milieu du banditisme, tire une munition de calibre 11,43 mm pesant 15 g à vitesse initiale faible ($70 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$).

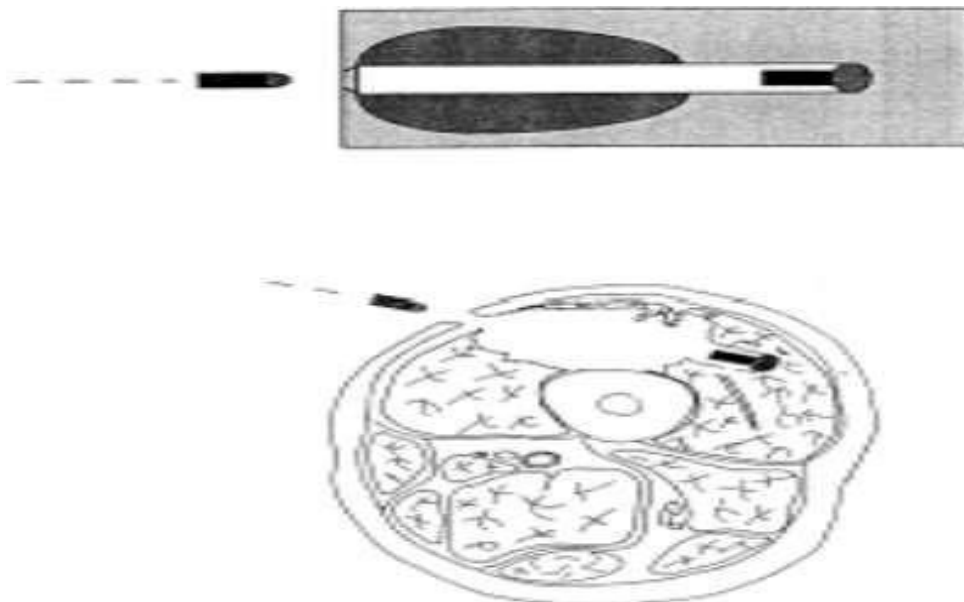


Figure 28 : Schéma de l'effet de champignonnage d'une balle en plomb non blindée : chambre de cavitation, absence d'orifice de sortie [6].

c) Les munitions :

Très nombreuses, leur calibre et leur poids sont très variables. Leur composition peut avoir un effet sur les blessures observées. On distingue les munitions homogènes faites le plus souvent de plomb et qui vont entraîner un effet de champignonnage par écrasement, les munitions chemisées ou blindées dont le corps est recouvert de métal, ce qui évite leur fragmentation ou leur écrasement, les munitions semi-chemisées dont le nez n'est pas recouvert de métal et dont l'enveloppe va se défaire et se fragmenter dans les tissus. Si les conventions

internationales précisent que toutes les munitions militaires doivent être chemisées, afin de minimiser les effets lésionnels, cette règle est en fait souvent ignorée.

Par ailleurs, le pouvoir lésionnel des munitions dépend aussi de leur forme, de leur caractère explosif ou non, de leur capacité à se fragmenter, en particulier.

Ainsi, un très grand nombre d'armes et de munitions sont donc « disponibles sur le marché ». Leur diversité empêche toute classification rigoureuse et toute tentative de présentation exhaustive.

3.2.2 Les engins explosifs :

Sous ce terme général, est réuni tout un ensemble d'armes allant de la bombe artisanale aux grenades, mines, bombes et obus du champ de bataille.

Très utilisées dans les conflits actuels, ces armes sont responsables de la majorité des lésions pénétrantes observées. Elles sont aussi l'arme préférée du terrorisme.

a) Les grenades :

Les grenades défensives sont conçues pour avoir un pouvoir vulnérant maximal. Ces grenades sont constituées d'un fil d'acier préfragmenté qui va après explosion, libérer 550 éclats dans un rayon maximal de 20 mètres. Leur « efficacité » est de 80 % à 5 m et de 20 % à 10 m.

Les grenades offensives ont un pouvoir vulnérant plus limité. Lors de leur explosion, les 250 fragments ne sont projetés qu'à 1 ou 2 m.

b) Les mines :

Il existe dans le monde plus de 300 modèles de mines.

Les mines anti personnelles en plastique sont des engins indétectables, qui agissent uniquement par effet de souffle et qui sont responsables du classique pied de mine ouvert ou fermé.

Les mines à fragmentation vont projeter après explosion 300 à 500 fragments dans un rayon de 30 m. Près de la moitié de ces fragments sont potentiellement mortels. L'efficacité de ces mines est encore supérieure si la projection des fragments se

fait à 1 m 50 de hauteur. C'est l'effet recherché des mines bondissantes, qui sont d'abord projetées au-dessus du niveau du sol avant d'exploser.

c) Les munitions d'artillerie (canons-mortiers) :

Les munitions d'artillerie transportent une charge explosive à distance. À titre d'exemple, un Obus de 100 mm, portant une charge explosive de 1 kg va produire 2 370 éclats d'un poids moyen de 2 g à la vitesse initiale de $1\,300\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. La répartition des éclats dépend de la forme de l'Obus.

d) Les bombes :

Les bombes du temps de guerre ont une puissance considérable. Ainsi, une bombe conventionnelle de 250 kg larguée par avion, libère en explosant au sol plus de 16 000 éclats ayant une vitesse initiale de $2\,000\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. À 300 mètres du point d'impact, il persistera encore 400 éclats en mouvement. Les bombes à fragmentation (*ClusterBomb*) sont constituées de sous-munitions, elles-mêmes explosives. L'explosion du vecteur (bombe-obus) va entraîner un véritable épandage de bombes « filles », dont la taille ne dépasse pas celle d'une balle de Golf. N'explosant souvent pas toutes d'emblée, ce type de bombe réalise une véritable « Pollution » potentiellement explosive. Les populations civiles et particulièrement les enfants leurs paient une lourde tribu.

Les bombes artisanales, tristement d'actualité utilisent souvent un explosif conventionnel comme la poudre noire placée dans un contenant de type bouteille de gaz ou cocotte-minute. Le pouvoir lésionnel de ces engins souvent de faible puissance, est renforcé par l'adjonction de clous ou de grenailles qui constitueront autant de projectiles secondaires.

Devenus l'arme essentielle des champs de bataille, les engins explosifs actuels, du fait d'une capacité de poly criblage constamment améliorée, ont un fort pouvoir vulnérant jusqu'à 50 mètres du site de l'explosion, comparable à celui des projectiles tirés par les armes légères [6].

4. LES MOYENS D'EXPLORATIONS :

4.1. Le cranio-encéphalique : [16]

4.1.1. La radiographie standard :

La radiographie du crâne est inutile chez le traumatisé grave car elle ne permet pas de prédire l'existence de lésions cérébrales.

- Normales, elles entretiennent une fausse sécurité.
- En cas de fracture, elles nécessitent un complément scanographique.

4.1.2. Les lésions tomodensitométriques dans les traumatismes crâniens :

a.1 Les lésions parenchymateuses primaires :

La tomodensitométrie cérébrale initiale peut ne pas montrer de lésion parenchymateuse. Cette éventualité ne doit pas surprendre, même chez un blessé en coma profond. En effet, les lésions axonales diffuses de la substance blanche doivent s'accompagner de lésions hémorragiques suffisamment volumineuses pour être objectivées à la TDM. Ailleurs, la TDM ne montre que des lésions osseuses (de la base ou de la voûte) ou des lésions sous-cutanées témoignant de l'existence et du siège d'un impact.

✚ Les lésions axonales diffuses (lésions de cisaillement de la substance blanche) :

Les lésions de cisaillement de la substance blanche représentent le degré le plus sévère des lésions axonales diffuses. Elles se traduisent par des petites flaqes hyperdenses (hémorragies) réparties de façon centripète, de la jonction cortico-sous-corticale, à la partie haute du mésencéphale (centre ovale, corps calleux, capsule interne, région sous thalamique).

✚ Les lésions encéphaliques lobaires focale :

Leur image en TDM est fonction de l'importance de la composante hémorragique, des phénomènes ischémiques et œdémateux (le délai entre la réalisation de la scanographie et le moment du traumatisme joue un rôle important dans l'aspect des images). On observera ainsi soit des lésions purement hyperdenses, soit un

mélange d'hyper- et d'hypodensité (aspect en mosaïque), voire des hypodensités isolées, dont la distinction avec des phénomènes purement ischémiques n'est pas toujours évidente.

✚ Les contusions cérébrales :

Par définition superficielles, elles sont difficilement visualisables sur les TDM réalisées très précocement (compte tenu des effets de volume partiel). Elles deviendront mieux visibles vers la 24^e/48^e heure, du fait du développement de la réaction œdémateuse et des phénomènes ischémiques.



Figure 29 : Scanner cranio-encéphalique coupes axiales a) HIC et HED avec fracture en regard de l'hématome, b) Contusion hémorragique avec effet de masse et effacement du ventricule gauche [16].

✚ Les plaies crânio-cérébrales :

Elles se traduisent en TDM, par une atteinte des divers plans (cutané, osseux, cérébral). On observe souvent un foyer d'attrition parenchymateuse, avec des zones d'hyperdensité (hémorragie), d'hypodensité (nécrose, ischémie, œdème) et la présence d'air intracrânien voire celle de corps étrangers.

a.2 Les lésions extra-cérébrales :

Le sang ou l'air peuvent s'accumuler entre le tissu cérébral et la table interne des os du crâne. La pression exercée par de telles collections peut entraîner des lésions cérébrales secondaires. Il peut s'agir des hématomes extraduraux, sous-duraux et des pneumocéphalies.

- **L'hématome extradural :**

Classiquement, il s'agit d'une lésion hyperdense (sang coagulé) juxta-osseuse, de forme biconvexe, bien limitée. Ailleurs, l'image est moins typique, inhomogène, avec des zones hypo-ou iso denses témoignant de la présence de sang non coagulé (hémorragies très récentes ou présence de troubles de la cascade sanguine).



Figure 30 : Scanner crânio-encéphalique coupes axiales fenêtres parenchymateuses montrant une hématome extra dural temporal droit et frontal gauche + contusion oedémato-hémorragique frontal gauche et une déviation de la ligne médiane de 7,5mm [16].

- **L'hématomes sous-duraux :**

Typiquement, l'épanchement coagulé se traduit par une hyperdensité juxtaosseuse, de morphologie falciforme ou biconcave et moins bien limité, ce

qui l'oppose à l'HED, étendue à l'ensemble de la convexité hémisphérique mais respectant souvent les pôles frontaux et occipitaux.

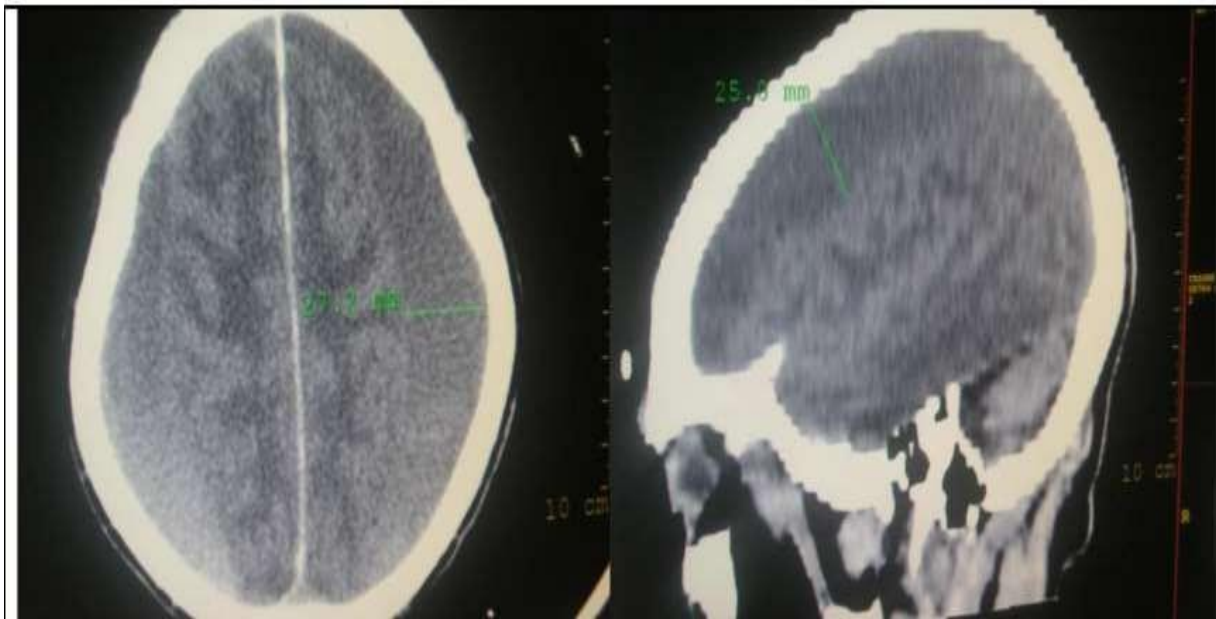


Figure 31 : Scanner crâno-encéphalique coupe axiale et reconstitution sagittale montrant un hématome sous dural aigu sans effet de masse [16].

- **La pneumocéphalie :**

La présence d'air intracrânien signe habituellement l'existence d'une brèche ostéo-durale. Cette pneumocéphalie peut siéger dans l'espace sous-dural, les citernes de la base ou le système ventriculaire (plus rarement l'air est extradural).

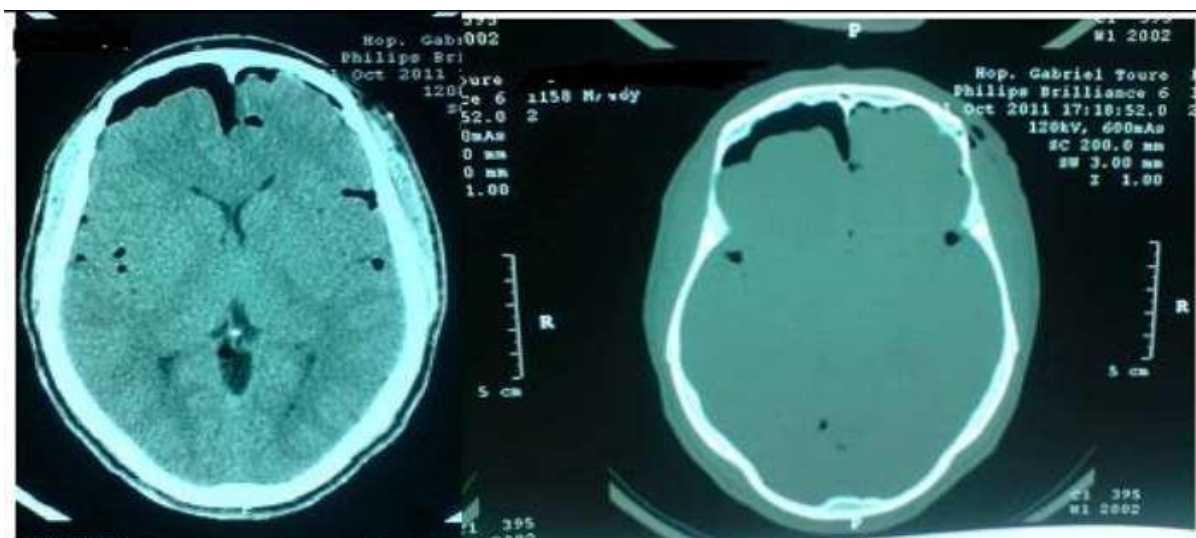


Figure 32 : Scanner crâno-encéphalique coupe axiale fenêtre parenchymateuse montrant une pneumocéphalie diffuse avec fracture frontale [16].

a.3. Lésions secondaires au traumatisme intracrânien :

Les effets secondaires des traumatismes crâniens fermés peuvent survenir quand une néoformation intracérébrale (hématome, œdème cérébral diffus ou localisé) et/ou une masse extra crânienne augmente de volume (effet de masse) dans l'espace confiné de la boîte crânienne. Il peut en résulter trois types de lésions : La hernie cérébrale, infarctus cérébral post-traumatique et/ou des lésions ischémiques par compression vasculaire. Les fistules de LCR, les pneumocéphalies et les encéphalocèles post-traumatiques sont aussi des effets secondaires s'ils surviennent dans les suites des fractures d'os du crâne associées à des lacérations de la dure-mère.

a.4. Les lésions osseuses :

- la fracture de l'ethmoïde :

La fracture de l'ethmoïde peut être si lors d'un choc antérieur, le monobloc « os nasaux processus frontaux des maxillaires » résiste ; la partie moyenne de l'ethmoïde se fracture et se tasse, donnant un nez globalement enfoncé dans l'espace inter orbitaire [10].

- la fracture de l'os zygomatique :

L'os zygomatique (ou os malaire) est constitué d'un corps et de trois pieds (apophyses ou processus : frontal, maxillaire et temporal), d'où son surnom de « colosse aux pieds d'argiles ». L'arcade zygomatique, constituée du processus temporal de l'os zygomatique et du processus zygomatique de l'os temporal séparés par la suture temporo-zygomatique, s'oppose de par sa morphologie et sa position latérale au recul du massif facial en cas de choc frontal. Si sa résistance est dépassée, l'arcade devient alors un plan de glissement [10].

- la fracture de la mandibule :

Ces fractures concernent les portions dentées et non dentées, articulaires ou non. Le trait de fracture a une tendance naturelle à passer par des zones de faiblesse, soit anatomiquement comme le trou mentonnier ou l'alvéole d'une dent de

sagesse incluse, soit par des zones de faiblesse pathologique parmi lesquelles dominant les zones dentées avec alvéolise précoce [10].

b. L'imagerie par résonance magnétique :

L'imagerie par résonance magnétique, en dépit d'une très grande sensibilité (en particulier pour la mise en évidence des lésions de la ligne médiane et de la substance blanche), n'a pas fait la preuve de son intérêt à la phase aiguë du traumatisme crânien.

Exploration vasculaire (angio – scanner, angiographie conventionnelle) :

Cette indication peut se poser à la phase aiguë d'une dissection artérielle ou d'une fistule carotidienne caverneuse.

La radiographie du rachis : s'impose pour tout TC grave. L'intégrité du rachis cervical doit être vérifiée systématiquement chez tout TC grave. Le recours au bilan radiographique est justifié pour faire la preuve de cette intégrité.

4.2. Au niveau thoracique :

La tomodensitométrie (TDM) thoracique (en fait souvent du corps entier chez le traumatisé grave) ne doit être envisagée que chez le patient en état stable ou stabilisé par les thérapeutiques circulatoires ou ventilatoires.

Le patient est en décubitus dorsal (le décubitus latéral peut être utilisé en l'absence de lésions vertébrales afin d'apprécier le caractère libre ou cloisonné d'un épanchement), les bras maintenus levés derrière la tête (à défaut le long du corps mais ils seront alors générateurs d'artefacts). Les appareils de nouvelle génération (rotation continue) réduisent les temps d'acquisition limitant ainsi les artefacts liés aux mouvements respiratoires.

Enfin, tout matériel métallique doit être écarté du champ d'examen. Les clichés doivent comporter un topogramme pour sélectionner les plans de coupe.

Le double fenêtrage (parenchyme/médiastin) permet de dissocier les différentes densités et de visualiser les structures du parenchyme pulmonaire, du médiastin

ou des parois thoraciques. L'injection de produit de contraste permet l'étude des éléments vasculaires.

La TDM doit avoir une indication large en cas de traumatisme thoracique fermé, en particulier après un accident à cinétique élevée (décélération, etc.) et ce d'autant plus que la radiographie initiale est anormale ou si un scanner abdominal est nécessaire, en raison de la fréquence des lésions associées.

La technique est une acquisition hélicoïdale avec injection, à un temps artériel précoce. Le scanner peut mettre en évidence [17] :

* un hémomédiastin (antérieur, moyen ou postérieur)

La rupture de l'isthme aortique représente la lésion qu'il faut rechercher devant tout hémomédiastin moyen. La sensibilité et la valeur prédictive négative de la TDM seraient très bonnes ainsi que sa spécificité.

La TDM spiralée après injection de produit de contraste est actuellement l'examen de référence ; des lésions pleurales : hémothorax ou pneumothorax. Les pneumothorax partiels antérieurs ne sont souvent découverts que par cet examen. Enfin, la position des drains préalablement mis en place sera contrôlée ; des lésions pulmonaires et trachéobronchiques, une contusion pulmonaire qui est souvent sous-estimée par le cliché thoracique conventionnel, des pneumatocèles traumatiques, une atélectasie [18] ; une lésion diaphragmatique : le scanner avec reconstruction sagittale et coronale peut montrer une hernie digestive ou graisseuse via le hiatus diaphragmatique traumatique.

Le diagnostic reste néanmoins difficile.

La TDM impose le transfert médicalisé jusqu'au service de radiologie.

La qualité de la surveillance médicale pendant celui-ci doit être équivalente à celle du milieu de réanimation. On veillera tout particulièrement aux drainages et à la ventilation.

Le reste de l'examen radiologique est guidé par la clinique. Chez le traumatisé grave instable, on se contentera dans un premier temps d'une échographie abdominale et d'une radiographie du bassin pour guider le traitement d'urgence. Chez le patient grave stable ou stabilisé, le recours à la TDM du corps entier est envisageable d'emblée. Bien entendu, les résultats de l'examen clinique complet vont également guider les explorations complémentaires.

Les aspects radiologiques des lésions traumatiques :

A. Les lésions de la cage thoracique :

A.1. Les fractures de côtes :

Les fractures de côtes sont les lésions pariétales les plus fréquentes, retrouvées dans 81% des traumatismes thoraciques fermés [19].

Les fractures costales ont rarement des conséquences cliniques, leur gravité dépend de leur nombre, leur topographie et leur association à d'autres lésions des organes de voisinage comme la plèvre, le poumon, la rate et le foie [20].

Les fractures des deux premières côtes sont le témoin d'un traumatisme violent et s'associent à des lésions vasculo-nerveuses et médiastinales dans 8% des cas [21], les fractures des côtes basses peuvent être associées à des lésions abdominales (lésions du parenchyme hépatique et splénique) ou diaphragmatique [20].

-La **TDM** thoracique permet de faire le diagnostic des fractures de côtes dans 100% des cas. L'intérêt de la TDM n'est pas de comptabiliser précisément le nombre de côtes atteintes, mais plutôt et surtout de rechercher les complications lésionnelles viscérales sous-jacentes

A.2. Le volet costal :

Le volet costal représente une des lésions les plus sévères du traumatisme thoracique fermé, la morbidité dépend de l'âge des patients, de l'extension lésionnelle et des lésions thoraciques associées notamment la contusion pulmonaire. Le volet costal survient suite à un accident à haute énergie cinétique, il correspond à une désolidarisation d'un segment de la paroi thoracique du reste

de la cage thoracique par plusieurs rangées de traits de fracture, intéressant le même arc costal et s'étendant sur plusieurs côtes voisines.

Les volets peuvent être :

- Antérieurs (le segment mobile comprend le sternum),
- Latéraux (le segment mobile est composé uniquement de côtes),
- Postérieurs (qui sont plutôt stables grâce aux masses musculaires).

C'est les volets latéraux et antérieurs qui sont à l'origine d'une respiration paradoxale.

-La TDM thoracique : la TDM permet de confirmer le diagnostic, de faire le bilan des complications viscérales sous-jacentes et, grâce à la reconstruction 3D volumique, elle permet de monter le siège et l'étendue du volet [22].

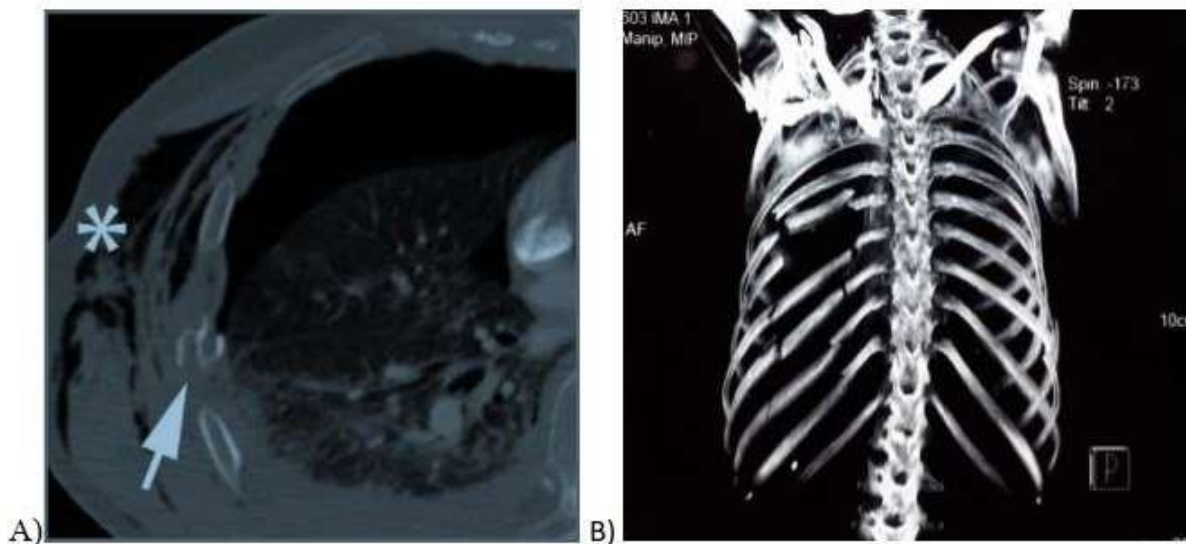


Figure 33 : TDM thoracique : A) coupe axiale en fenêtre pulmonaire (*: emphysème sous cutané, → : fracture costale). B) fenêtrage osseux montrant des fractures costales et d'un volet costal [22].

A.3. La fracture du sternum :

Les fractures sternales sont retrouvées dans 8 à 10% des traumatismes fermés du thorax. Elles sont le témoin d'un traumatisme direct violent, leur incidence est en baisse depuis l'utilisation des airbags ; Elles peuvent s'associer aux dislocations chondro- costales et au volet costal antérieur.

La fracture sternale isolée n'est pas un facteur de risque de lésion médiastinale, mais quand ces fractures sont déplacées, elles peuvent créer ou entraîner des lésions vasculaires ou des contusions myocardiques. Elles sont de ce fait associées à une mortalité de 25 à 45% [23].

-La TDM est l'examen le mieux adapté pour le diagnostic de ces lésions, il montre une solution de continuité transversale ou longitudinale, siégeant préférentiellement au niveau du corps et du manubrium. Des reconstructions sagittales permettent de dépister ce type de fracture.

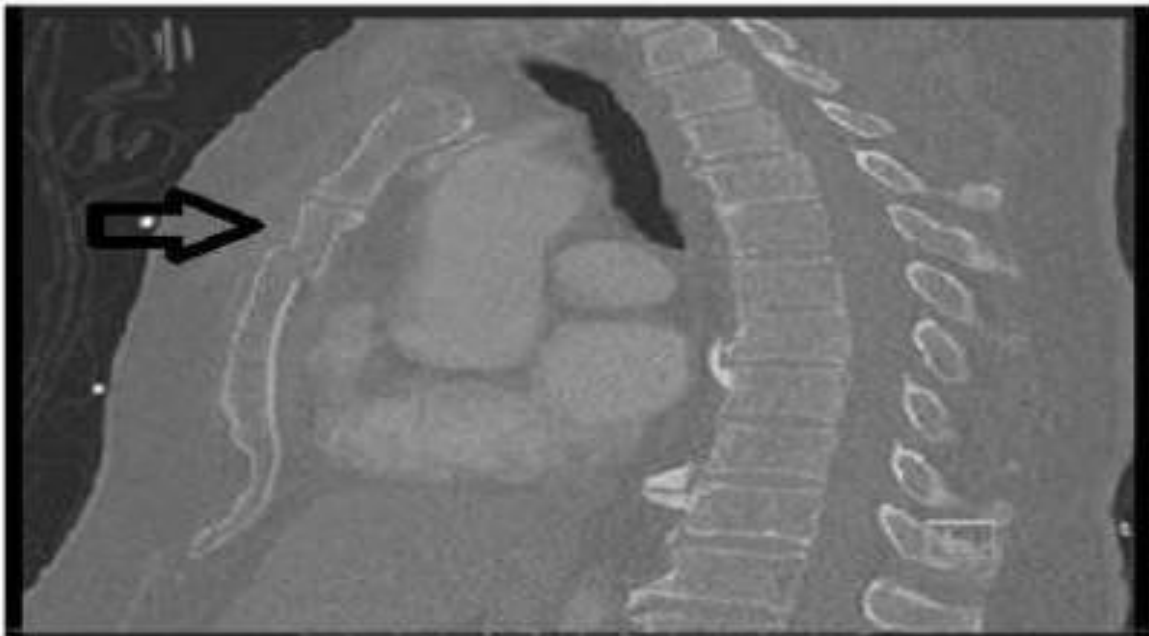


Figure 34 : TDM thoracique, reconstruction sagittale fenêtre osseuse montrant une fracture du corps du sternum → [24].

A.4. La fracture de la clavicule :

Les fractures de la clavicule sont des fractures fréquentes de l'adulte et de l'enfant. Elle représente 2,6 à 5% de toutes les fractures [25]. Le plus souvent bénignes, nécessitant généralement un traitement conservateur.

Des fractures para sternales avec déplacement postérieure peuvent se compliquer de lésions vasculaires brachiocéphaliques et nerveuses ; de l'œsophage et de la trachée.

A.5. La fracture de l'omoplate :

La présence d'une fracture de l'omoplate témoigne généralement de la violence de l'impact, et la recherche des lésions associées est systématique, notamment les lésions thoraciques.

A.6. La fracture rachidienne :

Les lésions du rachis sont fréquentes dans les traumatismes violents. Plus de 30 % des patients avec un traumatisme thoracique significatif ont un traumatisme rachidien.

La majorité des fractures comminutives siègent à la jonction dorso-lombaire. Des fractures multiples sont visualisées dans 10 % des cas [26].

A.7. L'emphysème sous cutané :

L'emphysème sous-cutané, défini comme de l'air dans les tissus sous-cutanés, peut être localisé ou diffus. Il peut être dû à une effraction pariétale ou pleuro-pulmonaire, à une rupture alvéolaire, une effraction bronchique et/ou une rupture œsophagienne.

Grâce à son excellent pouvoir de résolution en contraste, la TDM identifie les clartés aériques, même minimales, qui dissèquent les fascias musculaires, notamment lorsqu'elles sont de situation antérieure ou postérieure [25].

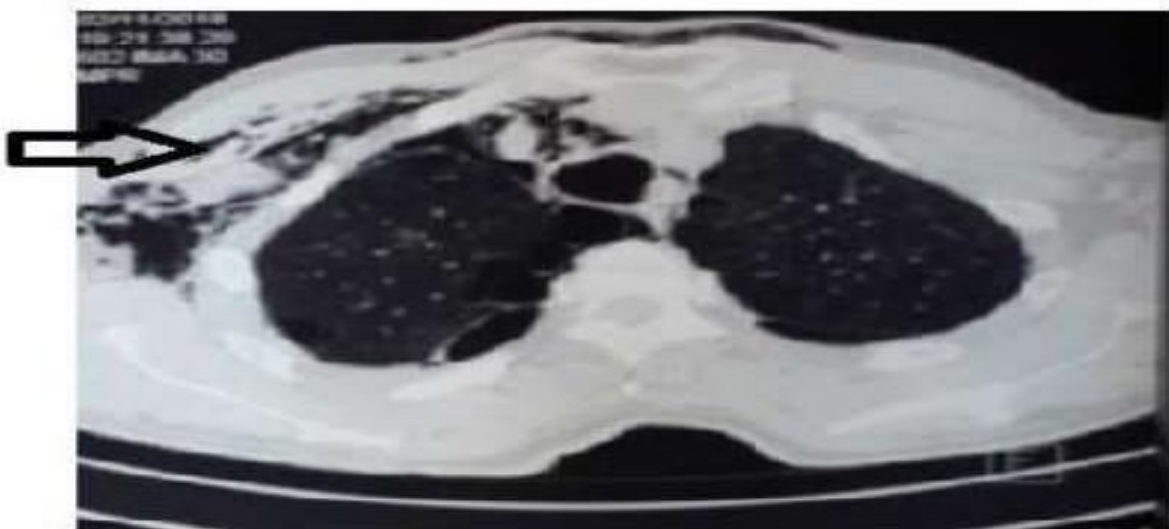


Figure 35 : TDM thoracique, coupe axiale en fenêtre pulmonaire montrant un emphysème sous cutané [24].

B. Les lésions du diaphragme :

Les lésions diaphragmatiques sont retrouvées chez 0,8 % à 8 % des patients après traumatisme thoracique fermé [26].

Plus de 90 % des ruptures diaphragmatiques surviennent, après un accident de la route, chez des sujets jeunes [27]. Ces lésions sont soit dues à une contusion avec hyperpression abdominale ou à une contusion thoraco-abdominale avec fractures de côtes.

Leur méconnaissance initiale est responsable d'un taux de mortalité d'environ 30 % du fait d'une association fréquente à d'autres lésions thoraciques ou abdominales vitales, telles que les fractures du bassin, de la rate et des reins.

Les ruptures diaphragmatiques gauches sont trois fois plus fréquentes qu'à droite grâce à l'effet protecteur du foie [28].

La tomodensitométrie fait le diagnostic de rupture diaphragmatique avec une sensibilité de 71 % et une spécificité de 100 % [29], [30].

Les signes qui sont évocateurs :

-Une discontinuité directe de l'hémi diaphragme, signe le plus sensible retrouvé dans environ 70 % des cas.

- Une hernie intra thoracique des organes abdominaux et de l'épiploon, avec une sensibilité de 55 % et une spécificité de 100 %. L'estomac et le côlon sont les viscères les plus communément herniés, avec ou sans signe de collet.

- Une localisation anormalement haute de la sonde nasogastrique au-dessus de l'hémi coupole diaphragmatique gauche.

Les limites de la TDM sont devant les petites plaies et les ruptures diaphragmatiques droites.

C. LES LESIONS PARENCHYMATEUSES PULMONAIRES :

Les lésions parenchymateuses pulmonaires sont fréquentes, souvent méconnues, car largement sous-estimées par la radiographie standard et sont, habituellement, sous-jacentes à des lésions pariétales, en particulier un volet thoracique [31].

C.1. La contusion pulmonaire :

La contusion pulmonaire est la lésion la plus fréquente, on la rencontre chez 17 à 70 % des patients avec traumatisme sévère selon les séries [32].

La contusion pulmonaire se caractérise par des lésions bronchiolo-alvéolaires et capillaires diffuses, responsables d'un œdème et d'une infiltration cellulaire inflammatoire initialement locale pouvant évoluer secondairement avec aggravation des lésions parenchymateuses, particulièrement lors d'un état de choc concomitant et/ou d'un excès de remplissage vasculaire [33],

La TDM objective des lésions variables allant de la simple plage en verre dépoli au foyer de condensation parenchymateuse unique ou multiple, uni ou bilatérale, avec ou sans bronchogramme aérique (celui-ci est absent par obstruction bronchique par des sécrétions ou du sang).

Les contours lésionnels sont mal définis, irréguliers, la répartition des lésions est focale ou parfois en plages clairsemées. Elles ne sont pas systématisées.

Leur topographie est périphérique avec typiquement la présence d'une fine couronne (1-2 mm) de parenchyme sain sous-pleural, cette zone étant relativement peu vascularisée donc épargnée par les saignements.

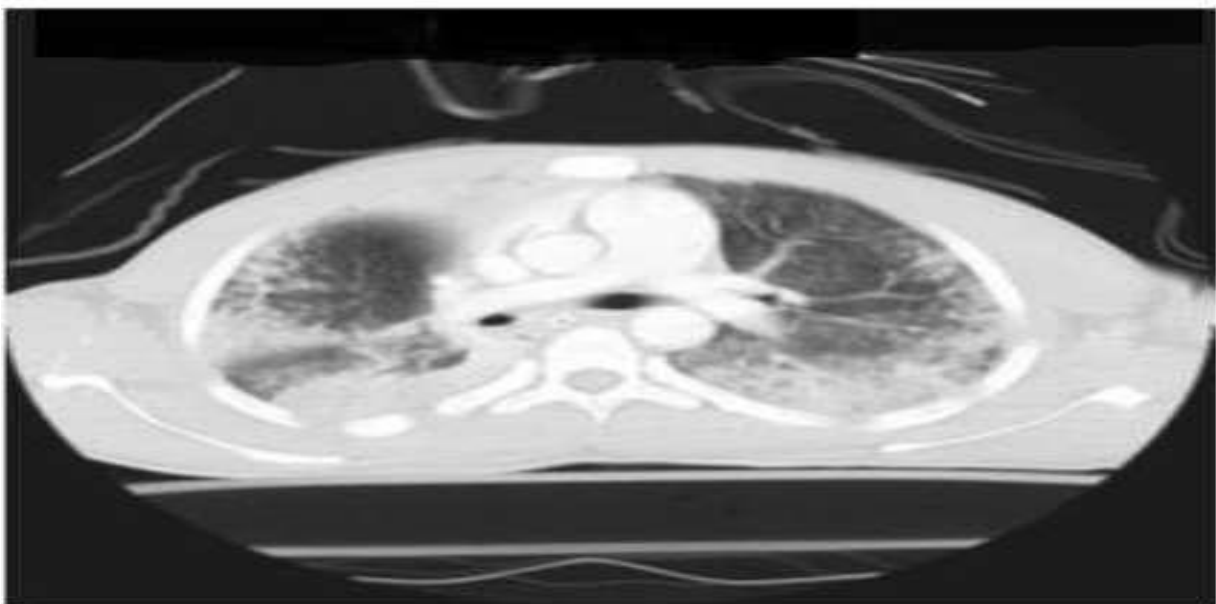


Figure 36 : TDM thoracique, fenêtre parenchymateuse en coupe axiale montrant une contusion pulmonaire bilatérale [33].

C.2. L'hématome pulmonaire :

L'hématome pulmonaire est rarement isolé, il est le plus souvent associé à une contusion, son diagnostic est souvent difficile à la phase aiguë.

A la TDM, l'hématome est retrouvé au stade précoce en les différenciant des contusions ; Il prend un aspect arrondi à contours nets. Il y a parfois un niveau hydro-aérique si l'hématome tend à s'évacuer partiellement.

Ces hématomes régressent habituellement spontanément en quelques semaines mais peuvent poser des problèmes diagnostiques si le traumatisme est passé inaperçu.

C.3. Le pneumatocèle :

La pneumatocèle passe souvent inaperçu sur des clichés précoces, elle est masquée par les autres lésions parenchymateuses.

A la TDM la pneumatocèle est reconnu précocement avec le même aspect qu'en radiographie.

D. LES LESIONS PLEURALES :

D.1. Le pneumothorax :

Le pneumothorax se définit comme de l'air entre les deux feuillets de la plèvre. C'est une lésion fréquente, sa gravité tient surtout à son retentissement respiratoire, plus rarement circulatoire.

Plus souvent, un pneumothorax se constitue habituellement au cours des premières heures du traumatisme mais il peut apparaître plus tardivement au cours d'une séance de kinésithérapie ou de la ventilation assistée [34].

La TDM thoracique : Le diagnostic des pneumothorax minimes de détection difficile sur les radiographies standards est facilité par le scanner [35].

En décubitus dorsal, le pneumothorax se localise dans le cul-de-sac costo-diaphragmatique antérieur. Il prend alors la forme d'une cupule claire renversée intercalée entre la paroi thoracique antérieure et la plèvre viscérale.



Figure 37 : TDM thoracique, coupe axiale en fenêtre pulmonaire montrant un pneumothorax post traumatique (*) [35].

D.2. L'hémothorax :

L'hémothorax peut être isolé ou associé au pneumothorax. Il est habituellement mieux toléré que le pneumothorax et son retentissement est essentiellement circulatoire. En effet, environ 30 % de la masse sanguine peut rapidement passer dans l'espace pleural et entraîner une détresse circulatoire. Le sang peut provenir :

- soit d'un saignement veineux à faible pression d'origine parenchymateuse (lors des contusions ou lacérations) qui va céder rapidement et spontanément ;
- soit d'un saignement artériel (intercostal, mammaire interne, sous-clavier ou aortique) à haute pression avec un risque de majoration rapide du volume de l'épanchement, nécessitant une prise en charge thérapeutique urgente.
- soit d'origine sous-diaphragmatique par diffusion d'un hémopéritoine à travers une brèche diaphragmatique [36].

La TDM est plus sensible dans la détection des épanchements pleuraux que la radiographie standard.

Elle permet une meilleure quantification de l'épanchement et précise la topographie des collections enkystées. De même que pour le pneumothorax, elle

permet de vérifier la position d'un éventuel drain. Le liquide pleural se localise en arrière, en raison de la position en décubitus. Sa limite postérieure est convexe, l'antérieure est concave. Le parenchyme pulmonaire peut être comprimé. La présence d'un bronchogramme signe l'atélectasie passive. La présence d'un hémithorax impose la réalisation d'une TDM injectée afin de vérifier l'intégrité des structures vasculaires. L'origine du saignement est parfois visible avec fuite directe du produit de contraste en intra pleural ou fuite active à proximité de la plèvre.



Figure 38 : TDM thoracique, coupe axiale en fenêtre pulmonaire montrant un hémithorax basale gauche [36].

D.3. L'épanchements mixtes :

Ils posent les mêmes problèmes étiologiques et ont les mêmes signes de gravité que les épanchements précédents. Le cliché à rayon horizontal est primordial, soit de profil en décubitus dorsal, soit de face en décubitus latéral si l'état du patient le permet. Ils ont en revanche une sémiologie particulière liée au décubitus :

- si le pneumothorax domine, aux signes qui lui sont dus s'ajoute une opacité en nappe de la gouttière postérieure ;

- si les deux sont équivalents, on retrouve des signes de pneumothorax avec un épaissement de la plèvre viscérale (sang cailloté). Il existe également une opacité en nappe en dehors du poumon décollé, mais qui reste limitée par une ligne pleurale nette ;
- si l'hémithorax est majoritaire, les signes d'épanchement liquidien prédominent au point de masquer le pneumothorax. La TDM permet de repérer la phase gazeuse en avant et la phase liquide déclive, et facilite grandement le diagnostic.

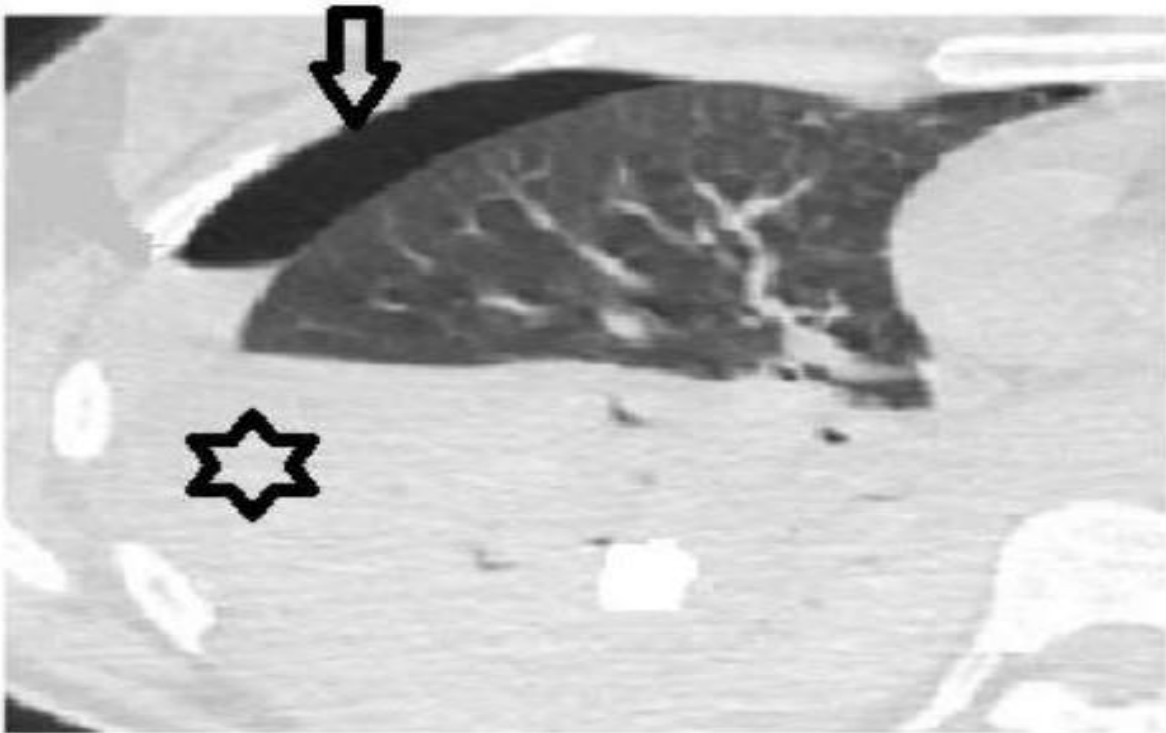


Figure 39 : TDM thoracique, coupe axiale en fenêtrage pulmonaire montrant un hémopneumothorax [24].

4.3. Au niveau abdominal : [37]

4.3.1. L'échographie abdominale :

L'échographie est d'autre part un examen rapide qui peut être facilement répété. Les possibilités de l'échographie sont de permettre le diagnostic d'hémopéritoine et de préciser la nature de l'organe traumatisé.

Une fracture du parenchyme hépatique ou splénique se présente en échographie comme une solution de continuité ; une attrition parenchymateuse donne une

inhomogénéité des échos intra parenchymateux, tandis qu'un hématome se traduit par une image hypodense. Les performances de l'échographie sont dans ce domaine souvent inférieures à ce que l'on pourrait espérer, en grande partie en raison des conditions difficiles de réalisation.

4.3.2. La tomодensitométrie abdominale :

La tomодensitométrie (TDM) apporte des précisions par rapport à l'échographie, mais cet examen n'est pas exempt d'incertitudes. Il est conduit après ingestion de produit de contraste puis, dans un second temps, après injection intraveineuse de produit de contraste. La durée de l'examen varie donc de 30 à 60 minutes. La rentabilité de l'ingestion de produit de contraste est cependant discutée, son omission pouvant assurer un gain de temps dans la procédure. L'hémopéritoine se traduit en TDM par la présence d'images denses avant l'injection de produit de contraste (figure 40) et d'images claires après injection (figure 41). L'injection intraveineuse de produit de contraste permet d'apprécier si les lésions sont le siège d'un saignement actif. L'intérêt de la tomодensitométrie est de permettre une analyse de la structure des organes pleins intra et rétropéritonéaux. Des lésions mineures de la rate ou du foie peuvent toutefois passer inaperçu au premier examen, mais être dépistées secondairement devant une hémorragie secondaire, qui témoigne de l'aggravation de ces lésions. La présence de sang sans atteinte parenchymateuse détectable, est un indicateur de telles lésions, mais peut aussi s'observer après fracture du bassin ou lésion du mésentère. Certaines particularités anatomiques peuvent par ailleurs être faussement interprétées comme des lésions parenchymateuses. Il en est ainsi de la présence de fentes ou de lobulations ou d'une extension du lobe gauche du foie, au niveau de la rate ou d'artefacts provoqués par les côtes basses au niveau du foie.

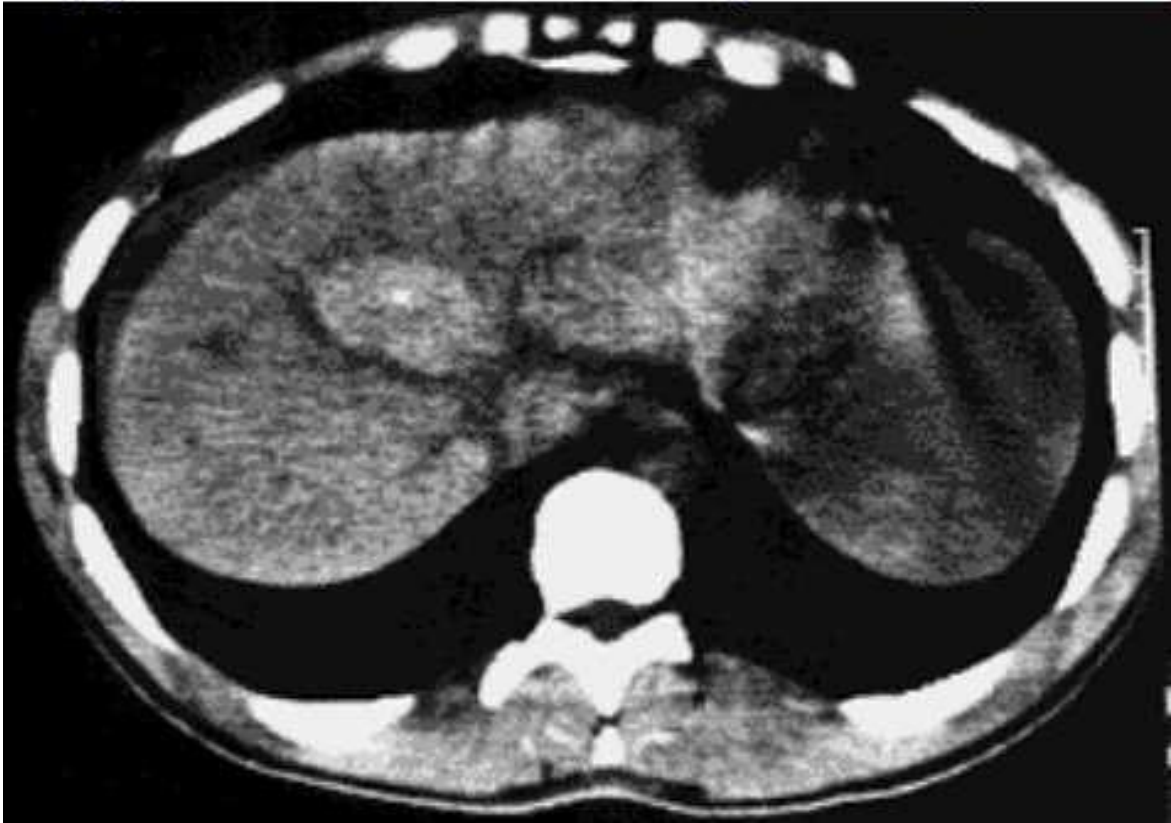


Figure 40 : TDM abdominale sans injection de produit de contraste qui montre une hyperdensité au sein du parenchyme hépatique traduisant un hématome [37].



Figure 41 : TDM chez le même patient après injection IV de produit de contraste. L'hématome apparaît hypodense et n'est pas le siège d'un saignement actif [37].

4.3.3. La radiographie de l'abdomen sans préparation :

La radiographie standard est globalement un outil diagnostique moins performant que les précédents. Néanmoins, elle peut apporter des éléments d'orientation intéressants dans certaines situations. Les clichés à pratiquer sont un cliché de face couché, un cliché de profil couché et si l'état du patient le permet un cliché demi-assis centré sur les coupes. Un hémopéritoine se traduit par une grisaille diffuse et éventuellement par un refoulement des structures digestives et une ascension diaphragmatique, tandis que la disparition de l'ombre d'un psoas est un signe d'hématome rétropéritonéal. Il est plus intéressant de rechercher un pneumopéritoine qui témoigne d'une perforation d'organe creux, d'autant que la performance des autres examens pour ce diagnostic est inférieure. En particulier les clichés, centrés sur les coupes doivent être interprétés soigneusement de ce point de vue, à la recherche d'un croissant clair sous-diaphragmatique.

4.3.4. LE DIAGNOSTIC DE GRAVITÉ :

L'échographie et surtout la tomodensitométrie établissent un descriptif détaillé des lésions des viscères pleins. Une classification de la gravité de ces lésions à partir des données de l'imagerie a pu ainsi être établie, puis comparée aux constatations opératoires.

a. Les lésions hépatiques :

Les lésions hépatiques ont été décrites en tomodensitométrie selon un score de gravité tenant compte de l'importance de l'hématome, de la persistance d'un saignement actif et de l'étendue des attritions ou des fractures du parenchyme.

Tableau I : Score de gravité des lésions hépatiques en tomодensitométrie (score de l'American Association for the Surgery of Trauma).

Degré de gravité	Description des lésions
I	Hématome sous-capsulaire, non expansif, < 10 % de la surface
	Parenchyme déchirure capsulaire < 1 cm de profondeur dans le parenchyme
II	Hématome sous-capsulaire, non expansif, 10-50 % de la surface
	Parenchyme déchirure capsulaire, saignement actif, profondeur intra parenchymateuse 1-3 cm, < 10 cm de long
III	Hématome sous-capsulaire, > 50 % de la surface ou expansif - hématome sous-capsulaire avec saignement actif - hématome intra parenchymateux > 2 cm expansif
	Parenchyme fracture > 3 cm intra parenchymateuse
IV	Hématome hématome intra parenchymateux non rompu avec saignement actif
	Parenchyme fracture 25-50 % d'un lobe hépatique
V	Parenchyme fracture > 50 % d'un lobe
	Vaisseaux lésion des veines juxta hépatiques : veine cave rétro hépatique ou veines sus-hépatiques
VI	Parenchyme éclatement du foie

b. Les lésions spléniques :

Les lésions spléniques sont aussi évaluées à partir de scores de gravité établies sur les données de la tomодensitométrie. Les critères de description sont comme pour le foie, l'importance de l'hématome et la persistance du saignement, ainsi que l'étendue de la fracture du parenchyme (figure 42).

Tableau II : Score de gravité des lésions spléniques en tomодensitométrie (score de l'American Association for the Surgery of Trauma).

Degré de gravité	Description des lésions
I	Hématome sous-capsulaire non expansif, inférieur à 10 % de la surface splénique
	Parenchyme lacération capsulaire non hémorragique d'une profondeur inférieure à 1 cm
II	Hématome sous-capsulaire, non expansif intéressant de 10 % à 50 % de la surface splénique
	Parenchyme lacération capsulaire hémorragique, fracture parenchymateuse profonde de 1 à 3 cm sans atteinte des vaisseaux trabéculaires
III	Hématome sous-capsulaire supérieur à 50 % de la surface splénique ou hématome expansif ou hématome sous capsulaire rompu avec saignement actif ; hématome intra parenchymateux de plus de 2 cm expansif
	Parenchyme fracture profonde intéressant les vaisseaux segmentaires ou hilaires et entraînant une dévascularisation de plus de 25 % du parenchyme
IV	Hématome Intra parenchymateux rompu avec saignement actif
	Parenchyme lésion intéressant les vaisseaux segmentaires ou hilaires et entraînant une dévascularisation de plus de 25 % du parenchyme
V	Parenchyme éclatement de la rate
	Vaisseaux lésion des vaisseaux du hile et infarctus splénique complet

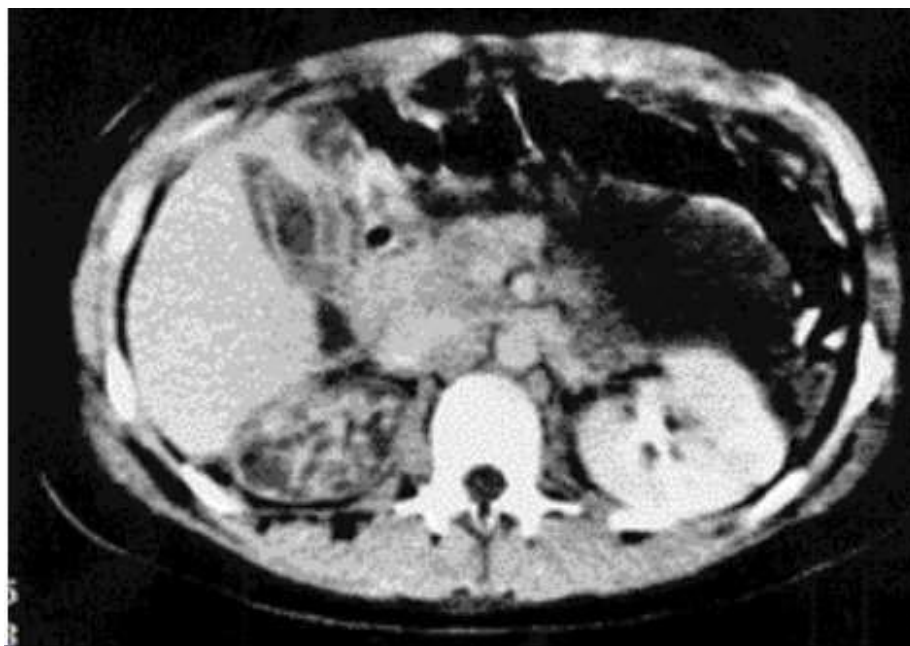


Figure 42 : Hyperdensité dans l'arrière cavité des épiploons en avant du pancréas, témoignant d'un hématome en TDM [37].

c- Les lésions rénales :

Les lésions rénales peuvent aussi être évaluées en tomodensitométrie, l'appréciation de la gravité tenant compte d'une atteinte du système collecteur et du pédicule vasculaire (figure 43).

Tableau III : Score de gravité des lésions rénales en tomodensitométrie.

Degré de gravité	Description des lésions
I	contusion mineure
II	lacérations mineures sans atteinte du système collecteur
III	fractures et lacérations profondes avec ou sans atteinte du système collecteur avec ou sans extravasation urinaire
IV	lésion du pédicule vasculaire



Figure 43 : TDM abdominale, coupe axiale après injection du produit de contraste montrant un infarctus du rein droit par dissection traumatique et thrombose de l'artère rénale [37].

4.4. Les moyens d'exploration du pelvis : [38]

4.4.1. La radiographie standard versus scanner :

Les radiographies standards sous-estiment souvent l'étendue des lésions notamment en cas de fractures sacrées ou cotyloïdiennes, de diastasis sacro-iliaque et de fragments intra-articulaires. La stabilité de la ceinture pelvienne dépend essentiellement de l'intégrité des éléments postérieurs osseux et ligamentaires. Le degré d'une atteinte postérieure pelvienne est souvent sous-estimé sur les radiographies standards, quelles que soient les incidences réalisées. Le scanner apporte des informations essentielles dans le bilan de tout traumatisé du bassin. Il permet le plus souvent de mettre en évidence des lésions difficilement visibles sur les clichés standards. La TDM est un élément essentiel du diagnostic et du bilan préopératoire des fractures pelviennes. Il permet de :

- Définir le déplacement et la communication des fractures.
- D'étudier les fractures de la cotyle.
- De rechercher des fragments intra-articulaires.
- De visualiser l'interligne articulaire sacro-iliaque

4.4.2. Les indications du scanner :

Malgré tous les avantages du scanner et les nouvelles techniques d'acquisition hélicoïdale rapides, il ne peut représenter un examen de routine dans l'évaluation initiale de tous les traumatisés dont le pronostic vital est mis en jeu. C'est l'examen clinique combiné aux clichés standards qui doivent permettre d'évaluer, en premier temps, les lésions du bassin ainsi qu'une instabilité pelvienne. Lorsque l'état du patient le permet, la TDM est un examen de choix qui va permettre de réaliser rapidement un bilan des structures osseuses, vasculaires, urinaires. Le plus souvent, le scanner pelvien est couplé à une étude abdominale, thoracique, ou cérébrale. Les reconstructions bi (coronales) (fig. 44) ou tridimensionnelles sont très utiles dans certains cas, notamment au cours des bilans pré-opératoires, afin de déterminer les relations entre les différents fragments fracturaires.

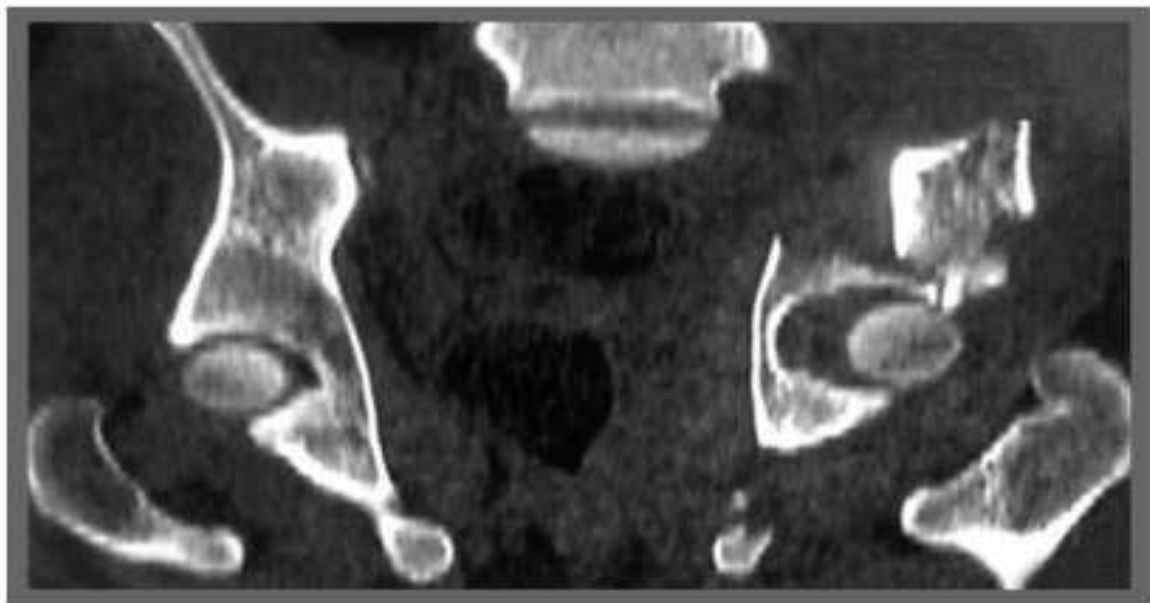


Figure 44 : TDM du bassin : reconstruction coronale montrant une fracture comminutive de la colonne postérieure, associée à une luxation de la tête fémorale gauche [38].

5. LE CHU PR BSS de Kati :

A. LA PRESENTATION DU CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati :

a. La Situation géographique :

Le CHU. Pr Bocar Sidy SALL de Kati est situé à 12 km au Nord de Bamako, dans le camp militaire Soundjata KEITA de la ville de Kati et à 100m de la place d'armes. Il est aujourd'hui un hôpital de 3^{ème} référence dans le domaine de la traumatologie orthopédique et 2^{ème} référence en médecine générale.

b. Le cadre institutionnel du C.H.U Pr Bocar Sidy SALL :

Ancienne infirmerie de la garnison militaire, devenue hôpital le 22 août 1967 et Hôpital National de Kati en 1968. Il sera spécialisé en traumatologie orthopédie en 1976. Il deviendra Etablissement Public à caractère Administratif (E.P.A.) par la loi N°92-025 et enfin Etablissement Public Hospitalier (E.P.H.) en 2003. L'hôpital a évolué avec le temps partant des missions qui lui sont assignées conformément au contexte socio sanitaire du Mali.

Dans la pyramide sanitaire du Mali, il est considéré comme un hôpital de 3^{ème} référence en traumatologie orthopédique et à cet effet le décret N°03-345/ P-RM du 7 août 2003 fixe son organisation et les modalités de son fonctionnement. Le Centre Hospitalier de Kati est devenu un Centre Hospitalier Universitaire (CHU.) depuis le 12 Décembre 2006 suite à la signature d'une convention qui le lie au rectorat de l'Université de Bamako. Il fut baptisé le 17 Novembre 2016 en CHU Pr BOCAR SIDY SALL de Kati.

A la mémoire du feu Prof. Bocar Sidy qui fût l'un des brillants spécialistes en traumato-orthopédie depuis les premières années de l'existence de cet hôpital. Il fut aussi un Professeur à l'école nationale de médecine et de pharmacie (ENMP) et décédé en 2017.

c. Les missions :

Le CHU Pr BOCAR SIDY SALL de Kati a pour mission de participer à la mise en œuvre de la politique nationale de santé. A cet effet, il est chargé de :

- Assurer le diagnostic, le traitement des patients.
- Prendre en charge les urgences et les cas référés.
- Assurer la formation initiale et continue des professionnels socio- sanitaires.
- Conduire des travaux de recherche dans le domaine médical.

B. LE SERVICE D'IMAGERIE MEDICALE :

1. Le local :

Il est de deux niveaux et comprend :

1.1. Au Rez-de-chaussée :

- une salle d'accueil,
- une salle d'attente de l'échographie,
- deux salles d'échographie avec toilette chacune,
- deux salles de radiographie os/poumon,
- une salle pour les examens spécialisés avec toilette,
- une salle pour le traitement d'images,
- une salle de préparation pour le scanner et l'IRM,
- une salle d'IRM avec salle d'acquisition et salle de machine de l'IRM,
- une salle de scanner et ses accessoires,
- une toilette publique,
- une salle de lecture,
- un bureau du surveillant de service avec sa toilette,
- une salle de garde avec sa toilette,
- une salle des manœuvres.

1.2. A l'étage :

- une salle d'attente du chef de service,
- un secrétariat du chef de service,
- un bureau du chef de service avec toilette,
- deux toilettes publiques,
- une salle de cours,

- une salle de conférences
- trois bureaux pour médecin radiologue avec toilette chacun,
- une salle des étudiants,
- un magasin,
- une salle des techniciens ou vestiaire des techniciens,
- deux balcons et une terrasse.

2. Le personnel du service :

Il est composé de :

- quatre radiologues, dont deux maîtres de conférences de la FMOS, un chargé de recherche et un praticien hospitalier,
- quatre assistants médicaux en imagerie médicale,
- deux techniciens supérieurs qualifiés en imagerie médicale,
- un technicien supérieur de santé,
- deux manœuvres et une secrétaire.

NB : Il y a aussi les stagiaires de l'INFSS, les étudiants de la FMOS en année de thèse et les stagiaires de Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES).

3. L'équipement :

Il est composé de :

- deux appareils de radiographie os/poumon dont un en panne. L'appareil fonctionnel est de 2016 de marque SIEMENS et celui en panne de marque ITALRAY est de 2009.
- deux appareils d'échographie dont un en panne. L'appareil fonctionnel est de 2016 de marque MINDRAY et celui en panne est de 1998 de marque TOSHIBA CAPASSE II.
- un appareil de radiographie télécommandé d'installation inachevée,
- un appareil de scanner de 16 barrettes de marque SIEMENS installé en 2016,
- une IRM de 1,5 tesla,
- trois (03) postes de traitement d'images (un en panne) non utilisés actuellement,

- deux (02) lecteurs d'images CR, un en panne et un non utilisé.
- un détecteur DR.
- cinq (05) reprographes dont un en panne et un non utilisé.

Les postes de traitement d'images, les lecteurs et les reprographes sont de marque AGFA et FIJIFILM.

4. Les activités au service d'imagerie :

4.1. L'accueil :

Les matins les patients sont accueillis dans la salle d'attente après leur enregistrement. Sur appel les patients sont admis par ordre d'arrivée dans les salles d'examens. Cependant les urgences et les personnes âgées sont prioritaires.

4.2. Les examens de radiographie standards :

Le service d'imagerie médicale effectue tous les examens radiographiques des os, de l'abdomen et du thorax.

4.3. Les examens spécialisés :

Ce sont essentiellement : l'Urographie IntraVeineuse (U.I.V.), l'HystéroSalpingoGraphie (H.S.G.), l'Urétro-Cystographie-Rétrograde (U.C.R.), le Lavement Baryté (L.B.), le Transit-Ces-Gastro-Duodéal (T.O.G.D.). Ils sont réalisés sur rendez-vous après une préparation du malade.

4.4. Les examens d'échographie :

Ce sont les échographies : abdominale, pelvienne, obstétricale ; urinaire, thyroïdienne, mammaire, et musculaire.

4.5. Les examens de scanner :

Il s'agit essentiellement des examens sans injection de produit de contraste et après injection du produit de contraste.

4.6. Les examens d'IRM :

Le service effectue les examens d'IRM sans injection et avec injection de produit de contraste.

METHODOLOGIE

1. Le cadre de l'étude :

Notre étude s'est déroulée dans le service d'imagerie médicale du CHU PR BSS de Kati.

2. La période et type d'étude :

Il s'agissait d'une étude prospective descriptive réalisée sur 06 mois allant du 1er Juillet 2023 au 31 Décembre 2023.

3. La population d'étude :

L'étude a porté sur les militaires des deux sexes, de tout âge ayant été adressé au service d'imagerie médicale pour scanner dans un contexte de blessé de guerre.

a. Les critères d'inclusion :

Ont été retenus dans notre étude :

Les militaires blessés de guerre physique ayant bénéficié d'un examen scanner dans notre service avec lésion diagnostiquée.

b. Les critères de non inclusion :

N'ont pas été inclus dans notre étude :

- Les militaires dont les examens de scanner étaient normaux,
- Les militaires n'ayant pas accepté de participer à l'étude.

4. Le support des données :

La collecte des données a été faite sur une fiche d'enquête individuelle préétablie sur laquelle était consignée les variables socio épidémiologiques, cliniques, tomodensitométriques.

5. La réalisation de l'examen :

5.1. Le matériel :

Nous avons utilisé un appareil de scanner 16 barrettes marque SIEMENS doté des accessoires suivants :

- une console d'acquisition,
- une console de traitement avec le logiciel syngovia,
- un injecteur automatique double seringue,

-un onduleur

-un reprographe.

5.2. La préparation des malades : Les examens n'ont nécessité aucune préparation des malades.

5.3. Le protocole d'examen : au niveau de la région crânio-encéphalique le protocole était une acquisition hélicoïdale ou spiralée de 05mm d'épaisseur sans injection de produit de contraste en fenêtré osseuse et parenchymateuse avec des reconstructions dans les trois plans de l'espace et une acquisition hélicoïdale de coupes axiales de 05 mm d'épaisseur réalisées de la région cervico-thoracique jusqu'au pelvis, sans et avec injection de produit de contraste iodé. Reconstructions coronales et sagittales des coupes en fenêtré osseuse, parenchymateuse et médiastinale.

6. Les variables étudiés : Les données socio-démographiques (âge, sexe, ethnie, grade, provenance, service demandeur et statut matrimonial) ; la période de survenu et les étiologies du traumatisme ; les différents types de lésions observées à la tomodensitométrie.

7. La saisie et l'analyse des données :

Le traitement de texte et les tableaux ont été réalisés sur le logiciel Microsoft office 2021 : Word et Excel. La saisie et analyse des données quant à eux ont été effectuée sur le logiciel SPSS version 26.

Les références ont été ordonnées par le logiciel Zotero.

8. Les aspects éthiques :

Les données ont été collectés avec le consentement éclairé des patients répondant aux critères d'inclusion dans le respect strict de l'anonymat.

RESULTATS

I. DONNEES SOCIO-EPIDEMIOLOGIQUES :

1. Les activités du service :

Les activités du service se sont regroupées essentiellement en examen de radiographie, de scanner et d'échographie.

a. Les examens d'imagerie :

Tableau IV : Répartition des activités du service en fonction des examens d'imagerie réalisés.

Activités du service	Effectifs	Pourcentage
Echographies	1703	23,7
Radiographies	4232	58,9
Scanners	1254	17,4
Totaux	7189	100

Les activités du service étaient dominées par les radiographies avec 58,9% des examens.

b. Les examens de scanner :

Tableau V : Répartition des TDM des patients selon le statut.

Statut	Effectifs	Pourcentage
Civil	1112	88,7
Militaire	142	11,3
Total	1254	100

Sur les TDM réalisées les militaires ont représenté 11,3% des examens.

c. Les examens de scanner des militaires :

Tableau VI : Répartition des TDM des militaires selon le traumatisme.

TDM des militaires	Effectifs	Pourcentage
Traumatique	63	44,4
Non traumatique	79	55,6
Total	142	100

Les TDM des militaires blessés de guerre réalisées ont représenté 44,4% des cas.

2. L'âge :

Tableau VII : Répartition des militaires blessés de guerre en fonction de l'âge.

Age	Effectifs	Pourcentage
20-30 ans	36	57,1
31-40 ans	17	27
41-50 ans	10	15,9
Total	63	100

La tranche d'âge de 20-30 ans était la plus touchée avec 57,1% des cas. La moyenne d'âge était de 31,68 ans avec un écart type de 7,16 ans et des extrêmes allant de 21 à 48 ans.

3. Le sexe :

Toutes les victimes étaient de sexe masculin.

4. L'ethnie :

Tableau VIII : Répartition des patients selon l'ethnie.

Ethnie	Effectifs	Pourcentage
Bamanan	23	36,5
Peulh	6	9,5
Dogon	6	9,5
Sonrhäi	3	4,8
Bozo	7	11,1
Soninké	7	11,1
Malinké	8	12,7
Tamasheq	3	4,8
Total	63	100

L'ethnie Bamanan était la plus représentée avec 36,5% des cas.

5. La résidence :

Tableau IX : Répartition des patients selon la résidence.

Résidence	Effectifs	Pourcentage
Kati	13	20,6
Bamako	44	69,8
Autres	6	9,5
Total	63	100

La majorité de nos patients résidaient à Bamako avec un taux de 69,8% des cas.

Autres : Kayes (1), Mopti (2), Gao (2), Tombouctou (1).

6. Le statut matrimonial :

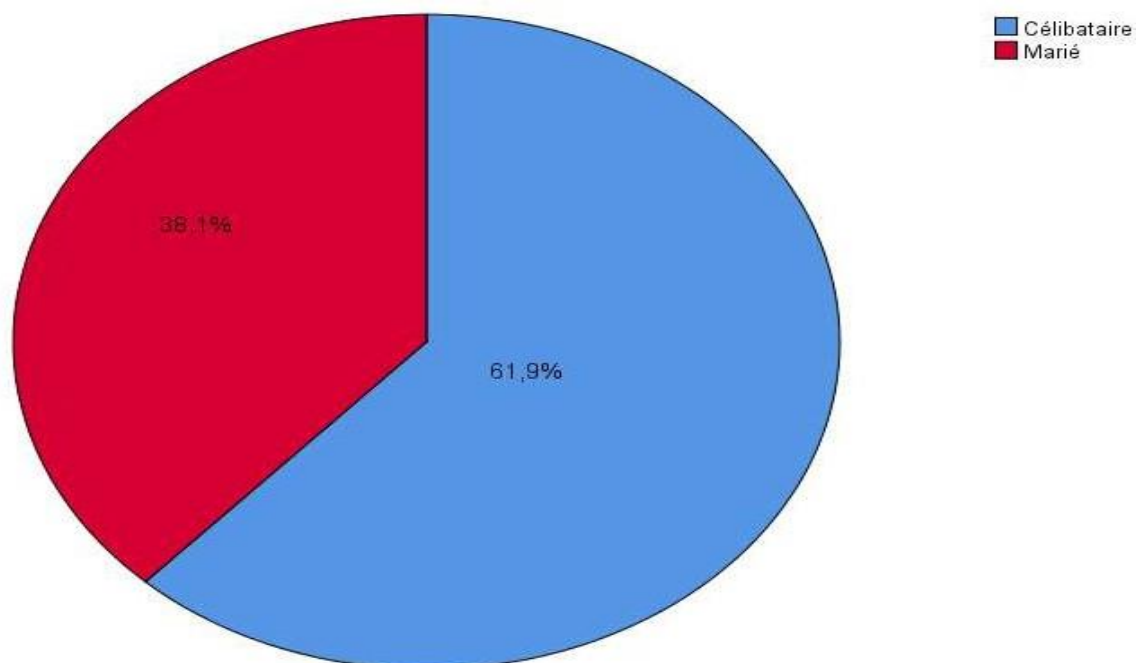


Figure 45 : Répartition des patients selon le statut matrimonial.

Les célibataires étaient majoritaires avec 61,9% des cas.

7. Le grade :

Tableau X : Répartition des patients selon le grade.

Grade	Effectifs	Pourcentage
Hommes de rang	42	66,7
Sous-officiers	15	23,8
Officiers	6	9,5
Total	63	100

Les hommes de rang étaient les plus représentés avec 66,7% des cas.

8. Le siège de la lésion :

Tableau XI : Répartition des examens selon le siège de la lésion.

Siège de la lésion	Effectifs	Pourcentage
Cranio-encéphalique	14	22,2
Cervicale	5	8
Thorax	17	27
Abdomen	8	12,7
Pelvis	15	23,8
Polytraumatisme	4	6,3
Total	63	100

Le thorax était la localisation la plus fréquente avec 27% des cas suivis du pelvis 23,8%.

9. La provenance de la demande :

Tableau XII : Répartition des examens selon la provenance de la demande.

Provenance	Effectifs	Pourcentage
CHU PR BSS de Kati	27	42,9
Polyclinique des armées de Kati	33	52,4
Hôpital du Mali	3	4,8
Total	63	100

La majorité des demandes ont été faites par la polyclinique des armées de Kati avec un taux de 52,4% des cas.

10. Le service demandeur :

Tableau XIII : Répartition des examens selon le service demandeur.

Service demandeur	Effectifs	Pourcentage
Stomato et chirurgie maxillo- faciale	13	20,6
Traumatologie	26	41,3
ORL	4	6,3
Neurochirurgie	3	4,8
Chirurgie générale	17	27
Total	63	100

Le service de la traumatologie a demandé la majorité des examens avec 41,3%.

11. L'étiologie :

Tableau XIV : Répartition des examens selon l'étiologie.

Etiologies	Effectifs	Pourcentage
Blessure par balle	41	65,1
Engin explosif improvisé	21	33,3
Eclats incendiaires	1	1,6
Total	63	100

Les blessures par balle étaient les plus représentés avec 65,1% des cas.

12. La période de survenu :

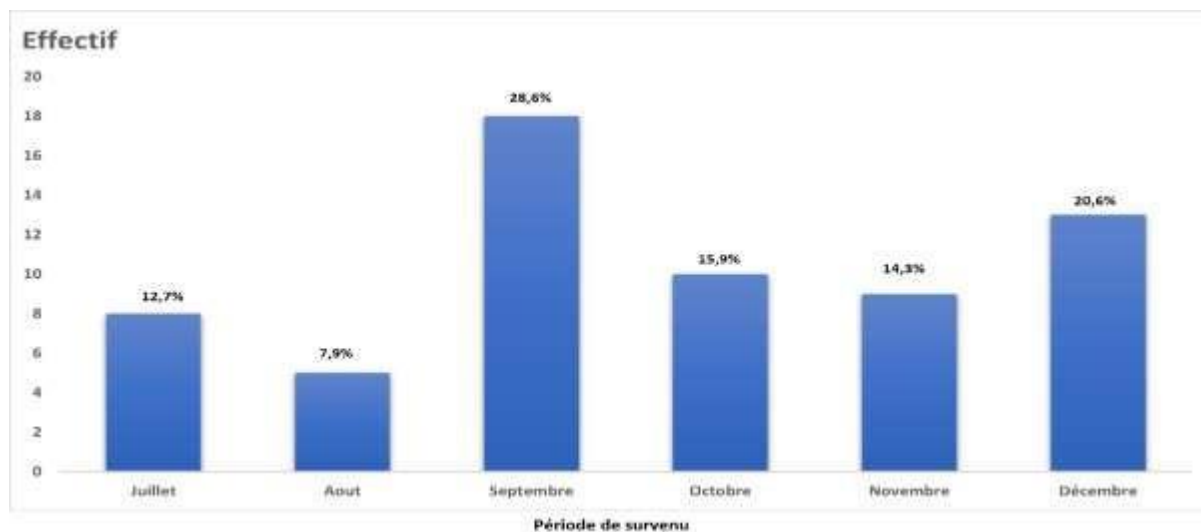


Figure 46 : Répartition des patients selon la période de survenu du traumatisme.

Le mois de septembre a enregistré plus de blessés de guerre avec 28,6% des cas.

II. ASPECTS SCANNOGRAPHIQUES :

1. Les lésions crânio-encéphalique :

Tableau XV : Répartition des lésions crânio-encéphalique.

Lésions crânio-encéphalique	Effectifs n=14	Pourcentage
Lésions osseuses	10	71,4
Hémosinus	5	35,7
Contusions des parties molles	3	21,4
Emphysèmes sous cutané	4	28,6
Hématomes intracrâniens	4	28,6

Les lésions osseuses étaient les plus représentées avec 71,4% des cas.

2. Les lésions osseuses du crâne :

Tableau XVI : Répartitions des lésions osseuses crânio-encéphalique selon le siège ou la localisation.

Fractures crâniennes	Effectifs	Pourcentage
Zygomatiques	3	30
Maxillaires	2	20
Mandibulaires	3	30
Frontal	1	10
Pariétal	1	10
Total	10	100

Les fractures zygomatiques et mandibulaires étaient les plus représentées avec 30% des cas.

3. Les lésions cervico-thoraciques :

Tableau XVII : Répartition des lésions cervico-thoraciques.

Lésions cervico-thoraciques	Effectifs n=22	Pourcentage
Lésions osseuses	15	68,2
Emphysème sous cutané	5	22,7
Contusion pulmonaire	5	22,7
Hémothorax	4	18,2

Les lésions osseuses étaient les plus représentées avec 68,2% des cas.

4. Les lésions osseuses cervico-thoraciques :

Tableau XVIII : Répartition des lésions osseuses cervico-thoracique selon le siège.

Fractures cervico-thoraciques	Effectifs	Pourcentage
Costales	7	46,6
Sternal	1	6,7
Scapulaire	3	20
Claviculaire	1	6,7
Luxation de l'articulation zygapophysaire	1	6,7
Apophyse épineuse	2	13,3
Total	15	100

Les fractures costales étaient les plus représentées avec 46,6% des cas.

5. Les lésions abdomino-pelviennes :

Tableau XIX : Répartition des lésions abdomino-pelviennes.

Lésions abdomino-pelviennes	Effectifs n=23	Pourcentage
Lésions cutanées	6	26,1
Emphysèmes sous cutanée	3	13
Lacération hépatique	1	4,3
Contusions spléniques	3	13
Hémopéritoinies	5	21,7
Lésions osseuses	14	60,8

Les lésions osseuses étaient les plus représentées avec 60,8% des cas.

6. Les lésions osseuses du pelvis :

Tableau XX : Répartition des lésions osseuses selon les différents types de fracture du pelvis.

Fractures du pelvis	Effectifs	Pourcentage
Fracture ilio pubienne	5	35,7
Fracture ischio pubienne	3	21,4
Fracture de l'aileron sacré	2	14,3
Fracture de l'aile iliaque	2	14,3
Fracture du pubis	2	14,3
Total	14	100

La fracture ilio pubienne était la plus représentée avec 35,7% des cas.

7. La présence de corps étrangers :

Tableau XXI : Répartition des examens selon la présence de corps étranger.

Corps étranger	Effectifs	Pourcentage
Présent	23	36,5
Absent	40	63,5
Total	63	100,0

Sur les 63 cas, 23 patients avaient la présence de corps étranger soit 36,5% des cas.

III. ICONOGRAPHIE

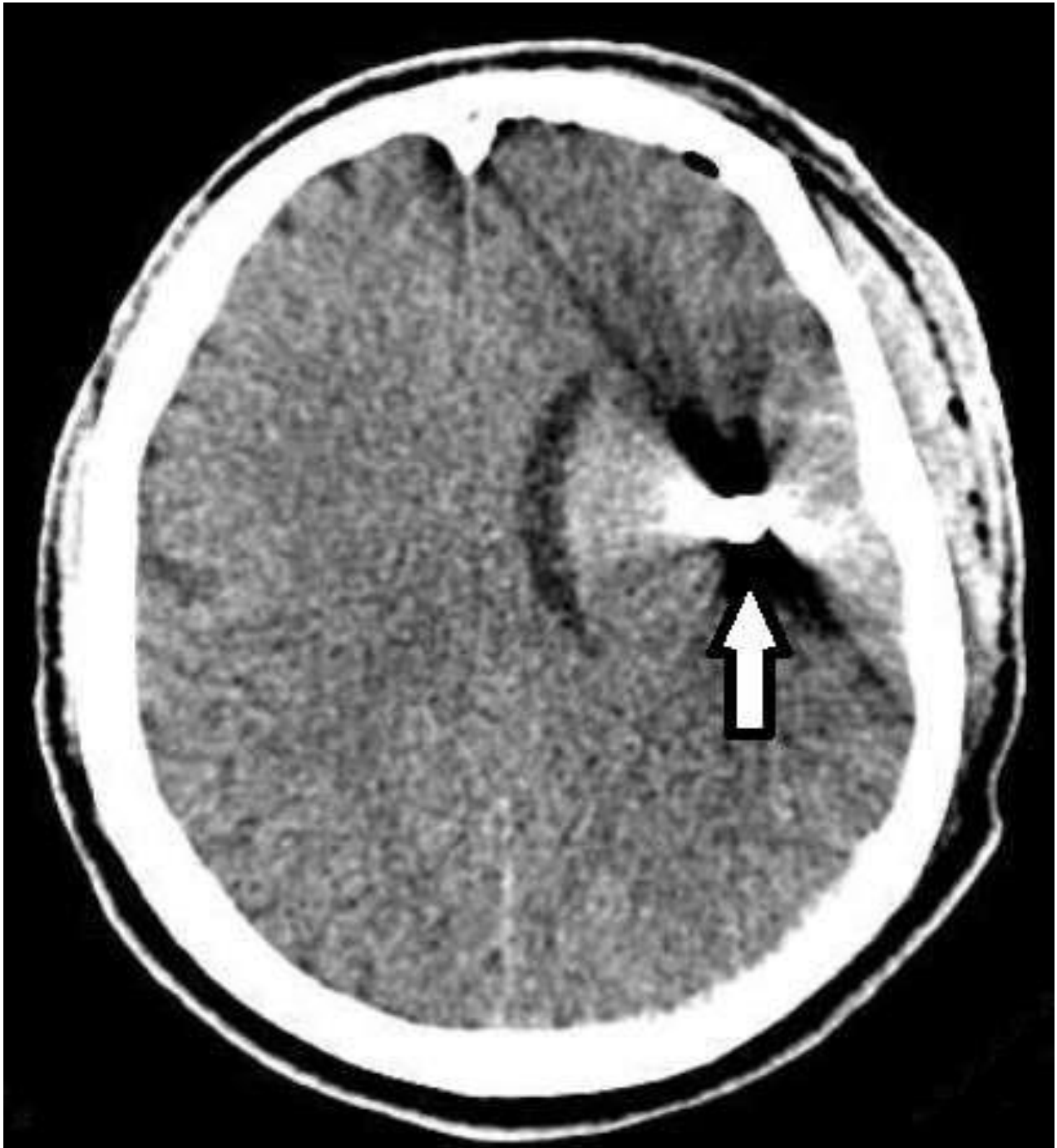


Figure 47 : TDM crânio-encéphalique, coupe axiale en fenêtre parenchymateuse, met en évidence une image spontanément hyperdense (corps métallique), pariétal gauche (flèche →) avec présence d'artefact autour. Hématome sous galéal et emphysème sous cutanée frontal homolatéral.

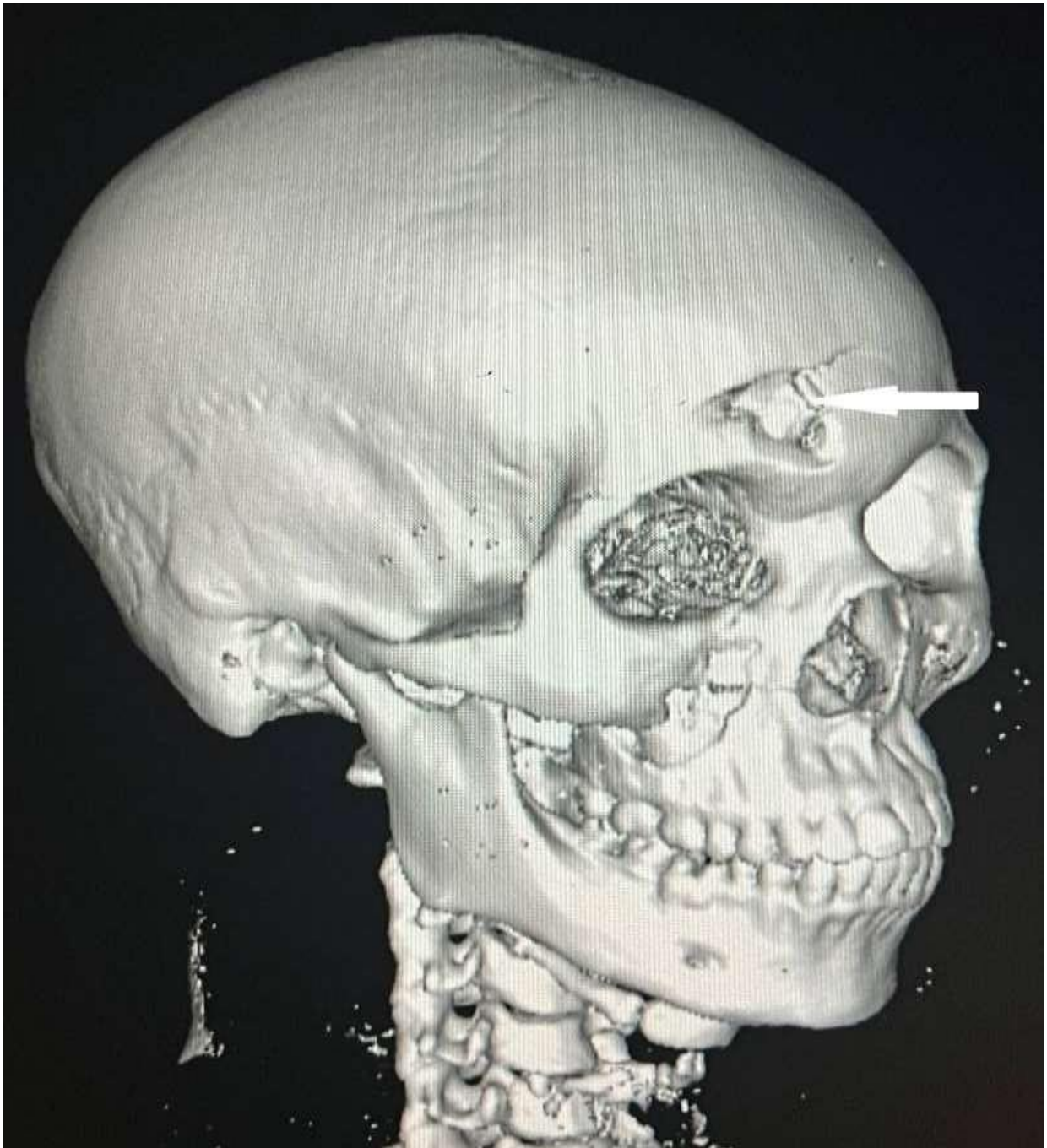


Figure 48 : TDM crânio-encéphalique en reconstruction volumique montrant une fracture avec perte de substance osseuse frontale droite (flèche→).

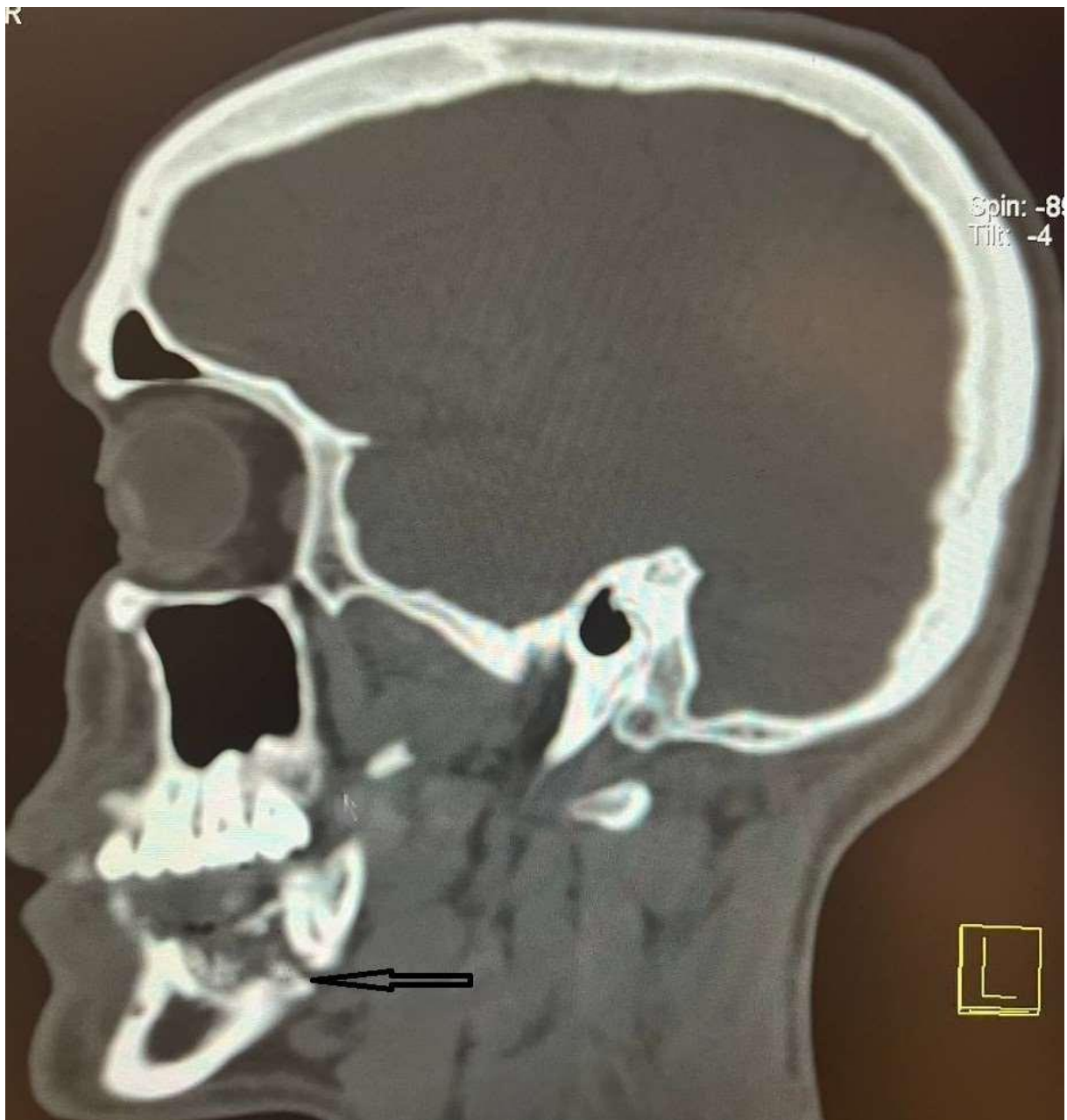


Figure 49 : TDM crânio-encéphalique, reconstruction sagittale en fenêtre osseuse, montrant une fracture mandibulaire gauche (flèche→).



Figure 50 : TDM du thorax, coupe axiale en fenêtre médiastinale, montrant une image spontanément hyperdense sous cutanée intercostale gauche (flèche→) avec une hypodensité pleurale homolatérale évoquant (corps étranger métallique avec hémithorax).

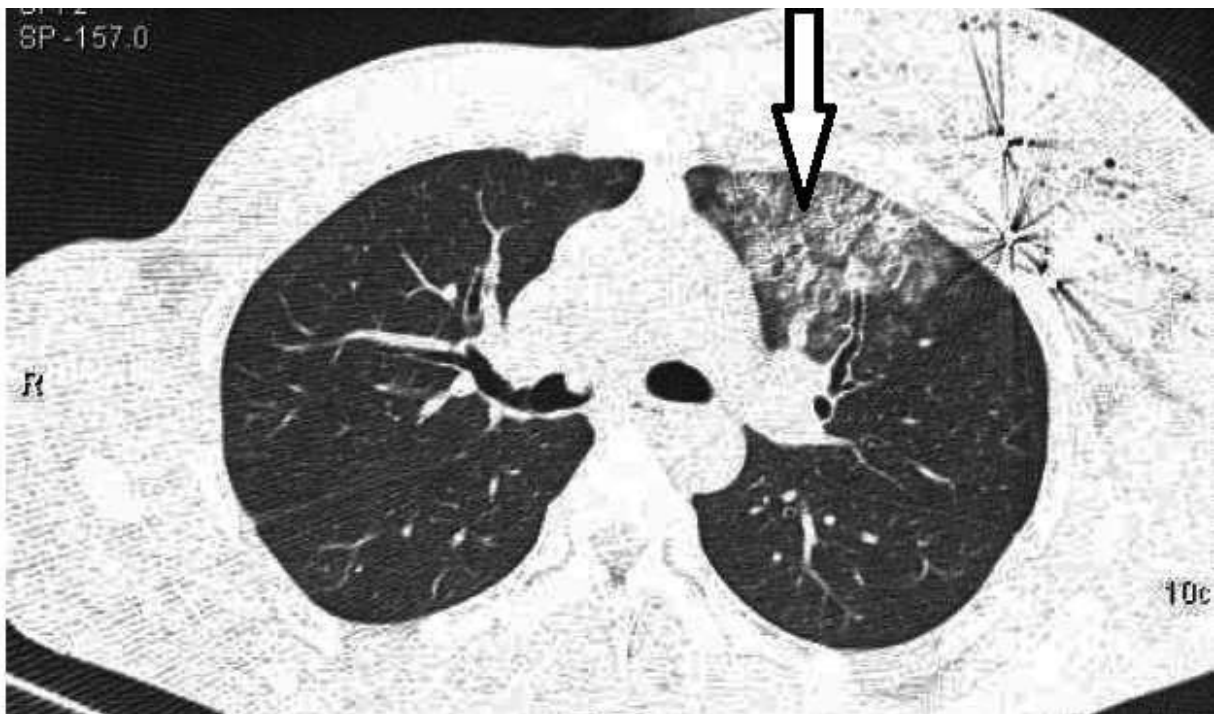


Figure 51 : TDM du thorax, coupe axiale en fenêtre parenchymateuse, mettant en évidence une contusion pulmonaire gauche du segment apicoventrale (flèche→).

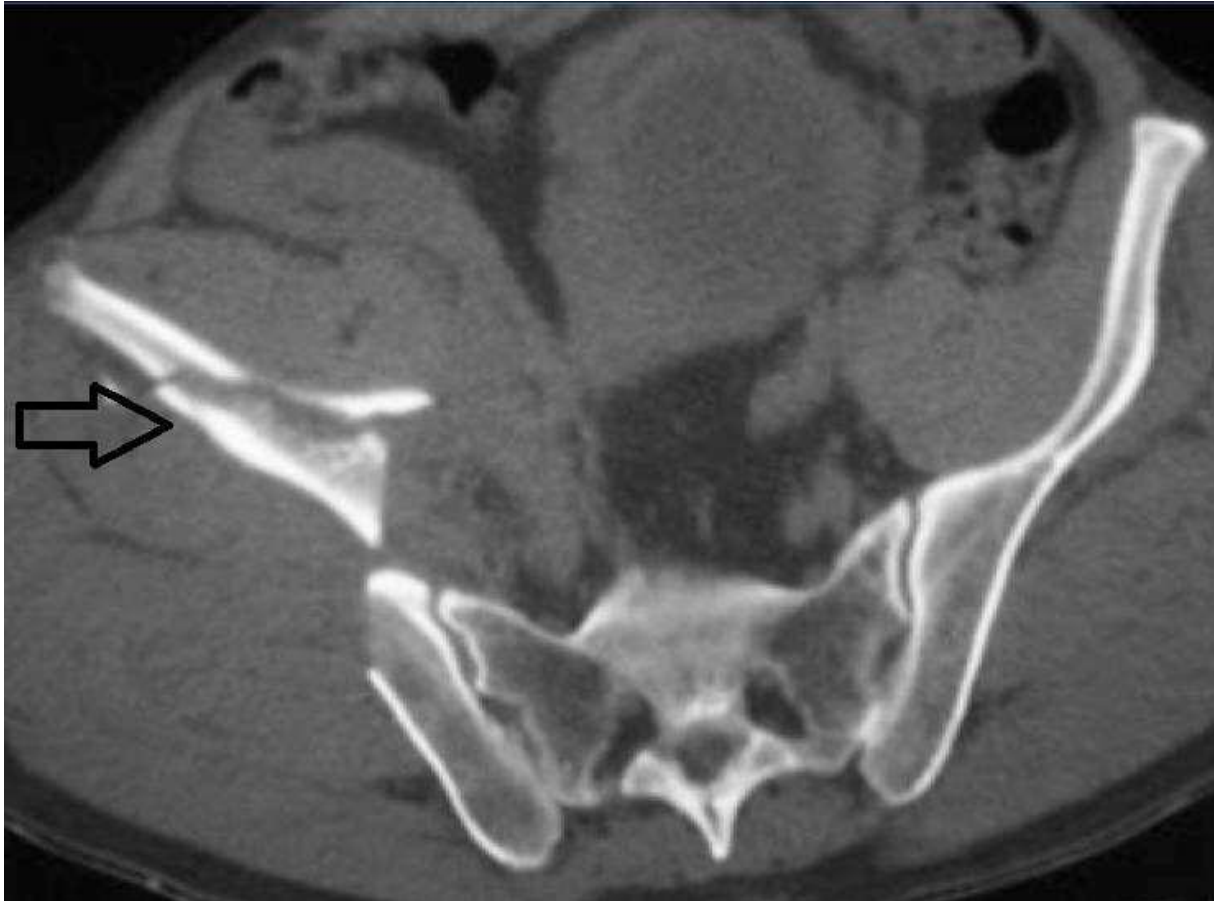


Figure 52 : TDM du bassin, coupe axiale en fenêtre osseuse montrant une fracture complète de l'aile iliaque droite (flèche →).

DISCUSSION

I. LES ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES :

1. Fréquence globale :

Au terme de notre étude nous avons colligé 63 cas de traumatisme balistique sur 1254 examens TDM réalisés soit une fréquence de 5%.

Sagara S [39] a rapporté une fréquence de 15,6% dans son étude et Maiga M I [40] a rapporté une fréquence de 11%.

Ces résultats peuvent être par le fait que leur étude concernait les civils et les militaires.

2. L'âge :

La tranche d'âge majoritaire dans notre étude était celle de 20-30 ans soit 57,1%. L'âge moyen était de 31,68 ans avec un écart type de 7,16 ans et des extrêmes allant de 21 à 48ans. Cette prédominance des sujets jeunes a été fait sur la quasi-totalité des études menées en Afrique : Sani R et coll. [41] au Niger, Chaibou MS et coll. [42] au Niger et Konan K et coll. [43] en Côte d'ivoire qui ont eu respectivement une tranche d'âge allant de 16-30 ans avec (48,5%), 26-35 ans avec (47%), 20-40 ans avec (41%).

Cette prédominance des sujets jeunes retrouvés serait en rapport avec la jeunesse de la population représentant les bras valides, les hommes de rang intervenant le plus souvent sur les théâtres d'opération.

3. Le sexe :

Tous nos patients étaient de sexe masculin. Ce résultat est conforté par ceux de Chaibou MS et coll. [42] (100%), Alain M [44] (98%) et Hoffman C et coll. [45] (95,5%). Par contre Konan K et coll. [43] dans son étude a trouvé un grand nombre de cas de femmes (46,5%).

Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que son étude concernait les civils ainsi que les militaires.

4. La provenance :

La majorité des patients était référée avec 52,4% des cas et provenaient de la polyclinique des Armées de Kati soit 33 blessés, différent de celui retrouvé chez

Chaibou MS. et coll. [42] (88,23%), Konan K et coll. [43] (100%). Ceci s'expliquerait par le fait que les structures de prise en charge initiale manquent de plateaux techniques adaptées aux blessures. A noter que la polyclinique des armées de Kati est chargée de coordonner les activités de prise en charge des blessés de guerres depuis les théâtres d'opération jusqu'aux CHU et souvent même les évacuations à l'extérieur en fonction des cas cliniques.

5. Le grade :

Dans notre étude la majorité des militaires blessés était des hommes de Rang avec 66,7%. Ceci s'expliquerait par le fait que les hommes de rang sont les premiers acteurs au front dans les conflits armés.

6. L'étiologie :

La blessure par balle était le principal agent vulnérant des traumatismes avec 65,1% des cas dans notre étude. Notre résultat est conforme à ceux de Chaibou MS. et coll. [42] (66,66%), Kapoor S et coll. [46] (62%) et diffère de ceux retrouvés par Djongo S [14] (85,3%) et de D'Souza WE et coll. [47] où la plupart des victimes ont été blessées par des explosifs (75,9 %).

Ce résultat se justifierait par la recrudescence des conflits armés dans notre contexte.

II. LES ASPECTS CLINIQUES :

La région anatomique la plus touchée était la région thoracique 17 cas soit 27%. Nos chiffres concordent avec ceux de Maiga MI [40] (31%) mais supérieur à ceux de Konan K et coll. [43] (13%), Chaibou MS. et coll. [42] (7,8%) et Owens BD et coll. [48] (6%).

Nous avons enregistré 14 cas de traumatisme crânio-encéphalique soit 22,2% similaire aux résultats de Chaibou MS. et coll. [42] (17,6%), Konan K et coll. [43] avec 26,4% et différent pour Hoffman C et coll. [45] avec 55%. Au niveau abdominal nous avons enregistré 8 cas de traumatisme soit 12,7%. Ce résultat concorde avec ceux de Hoffman C et coll. [45] (12%), de Konan K et coll. [43]

(13,1%) et Chaibou MS. et coll. [42] (11,8%). Ceci s'expliquerait par le fait que l'agent vulnérant de guerre : balles et éclats d'engins explosifs improvisés pénétrant dans le corps humain et libère de l'énergie sur les tissus causant une lésion.

III. LES DONNEES SCANOGRAPHIQUES :

La tomodensitométrie a été réalisée chez tous nos patients.

Au niveau crânio-encéphalique nous avons noté une prédominance des lésions osseuses à (71,4%) dont les fractures mandibulaires et zygomatiques étaient de (30%) chacune suivi des fractures maxillaires avec (20%). Nos résultats sont différents de ceux de Keita BS [49] qui avait trouvé une prédominance des fractures maxillaires à 55% suivi des fractures mandibulaires à 32%.

Les autres lésions étaient dominées par les hémosinus (35,7%) et les contusions des parties molles (21,4%). Nos résultats sont inférieurs à ceux Traoré Z S [10] qui avait trouvé une prédominance des hémosinus avec 48,4% des cas et de Sogoba B [50] qui avait trouvé 53,97% des cas d'hémosinus.

Au niveau cervico-thoracique nous avons enregistré une prédominance des lésions osseuses (68,2%) dont les fractures costales à (46,6%) suivi des fractures scapulaires à (20%). Nos résultats sont inférieurs de ceux de Kamia B A [51] et supérieurs à ceux de Swiech A [52] qui avaient respectivement trouvé 72,3% ; 35% des fractures des côtes.

Comme autre lésion thoracique nous avons trouvé, la contusion pulmonaire et l'emphysème sous cutané étaient les plus représentées (31,2%) chacune suivi de l'hémithorax (18,2%). Nos résultats concordent avec ceux de Cissé A [53] qui avait trouvé 33,33% des cas de contusion pulmonaire, mais différent de ceux de Kamia B A [51] avec 68,08% de contusion pulmonaire.

Les lésions abdomino-pelviennes étaient prédominées par les lésions osseuses du pelvis (60,8%) suivi des lésions cutanées (26,1%) et de l'hémoperitoine (21,7%).

Nos résultats sont inférieurs à ceux de Daou A [54] et de Koné S [55] qui avaient respectivement trouvé 73,1% ; 76,3% de cas d'hémopéritoine. Nos résultats s'expliquent par la mise en place de protection individuelle du combattant (gilet) qui réduit le risque des lésions viscérales.

Au niveau du pelvis, nous avons noté une prédominance de fracture ilio pubienne avec (35,7%) suivi de fracture ischio pubienne (21,4%). Nos résultats sont différents de ceux de Sangaré Y [56] qui avait trouvé 25,3% de fracture ischio pubienne ; 12,63% de fracture ilio pubienne et de Sivulyamwenge AK et coll. [57] qui avait trouvé 32,4% de fracture du pubis, 24,3% de fracture de l'aile iliaque.

Ceci s'expliquerait par le fait que l'agent vulnérant : l'engin explosif a un pouvoir vulnérant maximal et responsable de la majorité des lésions pénétrantes observées au niveau du bassin.

Sur les 63 cas, 23 patients avait la présence de corps étrangers soit 36,5%. Nos résultats concordent avec ceux de Cissé A [53] avec 36,36% de corps étrangers et sont inférieurs à ceux de Fabeck L. et coll. [58] avec 55% de présence de corps étrangers ; supérieurs à ceux de Maiga MI [40] avec 7,14%.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

1. CONCLUSION :

A l'issue de notre étude réalisée au centre hospitalier universitaire de Kati, les lésions traumatiques des militaires sont fréquentes dans notre pays et sont graves du fait de la complexité du tableau clinique. Ils constituent une urgence médico-chirurgicale dont la prise en charge doit être multidisciplinaire.

L'avènement des moyens de diagnostic, dont notamment la tomodensitométrie, a permis d'améliorer la prise en charge des blessés de guerre.

Une prise en charge rapide et une bonne connaissance des bases de la chirurgie de guerre permettront une réduction de la mortalité et la morbidité liées à ces lésions.

2. RECOMMANDATIONS :

Au terme de notre étude, nous formulons les recommandations suivantes :

➤ **A l'endroit des autorités :**

- Renforcer les militaires de moyens de protection.
- Renforcer les capacités techniques des structures de prise en charge que ce soit dans les régions ou la capitale surtout l'hôpital de Kati.

➤ **A la direction de l'hôpital de Kati :**

- Assurer la formation continue des personnels soignants à la prise en charge des blessés de guerre.

➤ **Aux militaires :**

- Porter les moyens de protection (casque, gilet, ...).

REFERENCES

- 1- Sauaia A, Moore F, Moore E, Moser K, Brennan R, Read R, et al.** Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J Trauma*, Colorado, 1995, 38: 185-93.
- 2- Daban J L, Peigne V, Boddaert G, Okoue R, Paul S, Debien B.** Traumatisme pénétrant et balistique. Conférence d'actualisation, Sfar, Hôpital d'instruction des armées Percy, Normandie, 2012 : 1-16.
- 3- Angate Y A, Cornet I, et al.** Les traumatismes ouverts de l'abdomen en milieu ivoirien. Etude rétrospective d'une série de 652cas. *Chir*, Paris,1987, 113 : 451-9.
- 4- Coulibaly B.** Plaies pénétrantes de l'abdomen dans le service de chirurgie générale et pédiatrique du CHU Gabriel TOURE. Thèse Méd, FMPOS, Bamako, 2006, 116P.
- 5- Labyad A, Elkattani Y, Elssoussi A, Rabii, Mezian F.** Les traumatismes fermés du rein : Notre expérience dans la prise en charge thérapeutique. *African journal of Urology*, Casablanca, 2013, 19 : 211-214.
- 6- Rouvier B, Lenoir B, Rigal S.** Les traumatismes balistiques. Conférences D'actualisation. Elsevier, Paris, 1997, 703–716.
- 7- Daghfous A, Bouzaidi K, Abdelkefi M, Rebai S, Zoghlemi A, Mbarek M, Rezgui L.** Apport de l'imagerie dans la prise en charge initiale des traumatismes balistiques. *Journal de radiologie diagnostique et interventionnelle*. Elsevier, Paris, 2015, 96 : 113-123.
- 8- Kanté A, Koné F R, Koné H, Souaré I K, Sow D, Théroux-Bénoni L A, Toupane P M.** Repenser la gestion des changements anticonstitutionnels de gouvernement en Afrique de l'Ouest. Institut d'Etudes de Sécurité, Dakar, 2024 :8-9.
- 9- Holder Y, Peden M, Krug E, Lund J, Gururaj G, Kobusingye O.** Lignes directrices pour la surveillance des traumatismes. Bibliothèque de l'OMS, Atlanta, 2004 : 6-7.

- 10- **Traoré Z S.** Apport de la tomodensitométrie dans les traumatismes maxillo-faciaux dans le service d'imagerie médicale du CHU Pr Bocar Sidi Sall de Kati. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2023, 87P.
- 11- **Rouvier H.** Anatomie humaine descriptive topographique fonctionnelle : tête et cou. Masson, 12^{ème} édition, Paris, 1985, Tome 1 :75-77.
- 12- **Rouvier H.** Anatomie humaine descriptive topographique fonctionnelle : membres, système nerveux central. Masson, 12^{ème} édition, Paris, 1985, Tome 3 : 94-99.
- 13- **Frank H,** Netter MD. Atlas d'anatomie humaine. Elsevier, 2^{ème} édition, Paris, 2000 : 61-74.
- 14- **Djongo S.** Les lésions thoraco-abdominales des blessés de guerres à l'hôpital Sominé Dolo de Mopti. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2023, 109P.
- 15- **Doumbia S.** Etudes des fractures du bassin dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie du CHU Gabriel Touré. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2011, 103P.
- 16- **Diakité MS.** Les lésions cérébrales scanographiques et la mortalité des patients traumatisés crâniens modérés et mineurs du CHU Gabriel Touré. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2013, 110P.
- 17- **Gaillard M, Hervé C, Mandin L, Raynaud P.** Mortality prognostic factors in chest injury. J Trauma, Creteil, 1990, 30: 93-6.
- 18- **Kulshrestha P, Munshi I, Wait R.** Profile of chest trauma in a level 1 trauma center. J Trauma, Springfield, 2004, 57: 576-81.
- 19- **Collins J.** Chest wall trauma. J Thorac Imaging, Madison, 2000, 15: 112-9
- 20- **Shweiki E, Klena J, Wood G.C, Indeck M.** Assessing the true risk of abdominal solid organ injury in hospitalized rib fracture patients. J Trauma, Louisville, 2001, 50 : 684-8.

- 21- Cherni N, Hamida N, Lahmar L, Labib A, Jouini S.** Traumatisme fermé du thorax en imagerie. J de radiologie, Evreux, 2009, 90 : 1617-23.
- 22- Kulshrestha P, Munshi I, Wait R.** Profile of chest trauma in a level 1 trauma center. J Trauma, Springfield, 2004, 57 : 576-81.
- 23- Beigelman-Aubry C, Baleato S, Le Guen M, Brun A-L et Grenier P.** Traumatismes du thorax : lésions élémentaires. J Radiol, Paris, 2008, 89 :1797-811.
- 24- Dalila B.** Approche diagnostique et implication thérapeutique de la tomodensitométrie thoracique chez les traumatisés fermes du thorax dans les services des urgences médico-chirurgicales et de réanimation polyvalente de l'hôpital Salim Zemirli, Thèse Méd, Fac Méd Alger, Alger, 2015,161P.
- 25- Robinson, C. M.** Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. J. Bone Joint Surg. Br, Chicago, 1998, 80:476-484.
- 26- Iochum S, Ludig T, Walter F, Sebbag H, Grosdinier G, Blum AG.** Imaging of diaphragmatic injury: a diagnostic challenge? Radiographics, Nancy, 2002, 22: S103-16.
- 27- Van Hise ML, Primack SL, Israel RS, Müller NL.** CT in blunt chest trauma: indications and limitations. Radiographics, Portland, 1998, 18:1071-84.
- 28- Boulanger BR, Milzman DP, Rosati C, Rodriguez A.** A comparison of right and left blunt traumatic diaphragmatic rupture. J Trauma, Ontario, 1993, 35:255-60.
- 29- Israel RS, Mayberry JC, Primack SL.** Diaphragmatic rupture: use of helical CT scanning with multiplanar reformations. AJR, Portland, 1996, 167:1201-3.
- 30- Shah R, Sabanathan S, Mearns AJ, Choudhury AK.** Traumatic rupture of diaphragm. Ann Thorac Surg, Bradford, 1995, 60 :1444-9.
- 31- Freysz M, Coudert M.** Radiographie pulmonaire et tomodensitométrie thoracique. In: Pourriat JL, Martin C, editors. Principes de réanimation chirurgicale. Arnette-Blackwell, Paris, 2005, p : 69-73.

- 32- Beigelman-Aubry C, Baleato S, Le Guen M, Brun A-L et Grenier P.** Traumatismes du thorax : lésions élémentaires. J Radiol, Paris, 2008, 89 :1797-811.
- 33- Michelet P, Couret D, Brégeon F, Perrin G, D'Journo XB, Pequignot V, Vig V, Auffray JP.** Early onset pneumonia in severe chest trauma: a risk factor analysis. J Trauma, Marseille, 2010, 68 : 395-400.
- 34- Watson J, Chong T.** A 14- years' experience with blunt thoracic aortic injury. J Vasc Surg, Providence, 2013, 58 : 380-5.
- 35- Musat A, Freysz M, Filippi M.** Intérêt de la tomodensitométrie précoce chez le traumatisé thoracique grave. Reanim Soins Intensifs Med Urg, Dijon, 1995, 11: 77-83.
- 36- Carli P, Lejay M.** Réanimation initiale des traumatismes fermés du thorax. Rev Prat, Paris, 1997, 47 : 951-7.
- 37- Bonnet F, Fulgencio JP, Guerrini P.** Apport de l'imagerie en pathologie traumatique abdominale, Conférences d'actualisation SFAR, Paris, 1996 : 421-35.
- 38- Basraoui D, EL Amraoui F, Talaoui M, EL Mouhaddab M, Skalli A, Chikhaoui N.** Apport de la TDM spiralée avec reconstitutions bi et tridimensionnelles dans les traumatismes du bassin. Rev Maroc Chir Orthop Traumatol, Casablanca, 2007 ; 32 : 15-23.
- 39- Sagara S.** Prise en charge des traumatismes balistiques à l'hôpital Somine Dolo de Mopti. Thèse de Méd, FMOS, Bamako, 2021, 90P.
- 40- Maiga M I.** Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des traumatismes balistiques thoraco-abdominaux à l'hôpital de Tombouctou de 2012 à 2021. Thèse méd, FMOS, Bamako, 2023, 134P.
- 41- Sani R, Adamou H, et al.** Traumatismes liées au conflit armée de Boko Haram dans le sud-est du Niger. Etude rétrospective et prospective à propos de 573 cas colligés au centre hospitalier régional de Diffa. Niamey, 2017, 21.

- 42- Chaibou MS, James D L, Daddy H, Salissou A N, Rhissa M, Gagara M, Garba I, Coulibaly Y, Sani R.** Prise en charge des victimes du conflit armé du nord Mali dans les hôpitaux de Niamey, *European Scientific Journal*, Niamey, 2017, 13 : 204-210.
- 43- Konan K J, Soro L, Koffi M, et coll.** Prise en charge des traumatisés aux urgences du CHU de Yopougon pendant la crise postélectorale. *Rev Afr Anesth Med Urgence*. Abidjan, 2012 ; 17 : 25-28.
- 44- Alain M.** Les blessures de guerre et l'armement au moyen Age dans l'occident latin. Paris, 2000, 19 : 112-136.
- 45- Hoffman C, Poyat C, Alhanati L, Bouix J, et coll.** Epidémiologie des blessés de guerre français en Afghanistan de la blessure à la réinsertion. *sfmu*, Normandie , 2015, 83 : 1-22.
- 46- Kapoor S, Garg A, Kochhar H, Singh P.** Chest injuries in battle casualties. *Medical Journal Armed Forces India*. Bombay, 1997, 53 : 111-5.
- 47- D'Souza EW, MacGregor AJ, Dougherty AL, Olson AS, Champion HR, Galarneau MR.** Combat injury profiles among U.S. military personnel who survived serious wounds in Iraq and Afghanistan: A latent class analysis. *PLoS One*. California, 2022, 17: 266-88.
- 48- Owens BD, Kragh JF, Wenke J, Wade C E, Macaitis JBS, Holcomb JB.** Combat wounds in operation Iraqi freedom and operation enduring freedom. *Journal of trauma*. Texas, 2008 ; 64 :295-9.
- 49- Keita B S.** Aspects épidémiologiques et cliniques des traumatismes maxillo-faciaux au service d'accueil des urgences de l'hôpital du Mali. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2023, 100P.

- 50- Sogoba B.** La tomодensitométrie dans la prise en charge des traumatismes maxillo-faciaux au CHU-Centre National d'Odonto-Stomatologie de Bamako :126 cas. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2016, 103P.
- 51- Kamia B A.** Profil épidémio-clinique et tomодensitométrie des traumatismes fermés du thorax à l'hôpital du Mali. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2020, 92P.
- 52- Swiech A.** Traumatismes thoraciques pénétrants : analyse rétrospective de 69 cas civils et militaires pris en charge dans un centre de traumatologie français. Thèse Méd, Faculté méd Paris DESCARTES, Paris, 2018. 102P.
- 53- Cissé A.** Aspects diagnostiques et thérapeutiques des traumatismes thoraciques par armes de guerre à l'hôpital du Mali. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2022, 116P.
- 54- Daou A.** Contusions abdominales à l'hôpital Fousseyni Daou de Kayes. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2021, 99P.
- 55- Koné S.** Les traumatismes fermés de l'abdomen au centre hospitalier universitaire Pr Bocar Sidi Sall de Kati. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 2023, 124P.
- 56- Sangare Y.** Contribution à l'étude des fractures du bassin et lésions urologiques. Thèse Méd, FMOS, Bamako, 1998, 100P.
- 57- Sivulyamwenge A K, Ketha J K, Kisokero F S, et coll.** Profil épidémiologique, Clinique et thérapeutique des fractures du Bassin en ville de Butembo à l'est de la république Démocratique du Congo. International Journal of innovation and Applied Studies, Butembo, 2019, 26 : 668-674.
- 58- Fabeck L, Hock N, Goffin J et Ngatchou W.** Notions et prise en charge des plaies par balle au niveau des membres. Service orthopédie, CHU Saint-Pierre, Rev Med Brux, Bruxelles, 2017, 38 : 474-481.

FICHE SIGNALETIQUE

Nom : CISSE

Prénom : Mohamane

Année de soutenance : 2025

Ville de Soutenance : Bamako

Pays d'Origine : Mali

Lieu de naissance : Bamako

Email : mahamanecisse299@gmail.com

Tél : 00223 64383801/00223 79030523

Titre de thèse : Aspects tomodensitométriques des lésions traumatiques des militaires blessés de guerre dans le service d'imagerie médicale du CHU Pr BSS de Kati.

Secteur d'intérêt : Imagerie médicale / Chirurgie générale / Traumatologie

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie.

RESUME : il s'agissait d'une étude prospective descriptive qui s'est déroulée dans le CHU Pr BSS de Kati sur une période de 06 mois.

L'objectif de ce travail était d'étudier les aspects TDM des lésions traumatiques des militaires.

Le matériel utilisé était un scanner de 16 barrettes SIEMENS.

Notre étude a porté sur 63 cas de traumatismes chez les militaires, le sexe masculin a représenté 100% des cas. L'âge moyen était de 31,68 ans avec des extrêmes allant de 21 à 48 ans. Les hommes de rangs ont été les plus touchés avec 66,7%. L'agent vulnérant était la blessure par balle avec 65,1% suivi d'engin explosif improvisé avec 33,1%. La TDM a été réalisé chez tous nos patients, les régions anatomiques les plus touchées étaient le thorax à 27% (avec fractures de l'arc costal à 46,6%, fracture scapulaire à 20%) comme lésion non osseuse la contusion pulmonaire était la plus représentée avec 22,7% ; le pelvis à 23,8% (avec fracture ilio pubienne à 35,7%, fracture ischio pubienne à 21,4%) ; la partie

cranio-encéphalique à 22,2% (avec des fractures mandibulaire et de l'os zygomatique à 30% chacun suivi des fractures maxillaires à 30%, de l'os frontal à 10% et l'os pariétal à 10%), les hémosinus représentaient 35,7% des signes associés.

Les lésions traumatiques des militaires sont des urgences médico-chirurgicales qui doivent être prise en charge le plus tôt pour éviter l'évolution vers les complications.

Mots clés : Traumatisme, militaire, tomodensitométrie, CHU Pr BSS de Kati

FICHE D'ENQUETE

I- DONNEES SOCIO-EPIDEMIOLOGIQUES :

- 1- **Date d'examen TDM** :
- 2- **Nom et Prénom** :
- 3- **Age** :
- 4- **Sexe** : a- Masculin /.... / b- Féminin /.... /
- 5- **Ethnie** : a- Bamanan/.... / b- Peulh/.... / c- Sonrhäï/.... /
d- Malinké/.... / e- Bozo/.... / f- Dogon/.... / g-
Soninké/.... / h- Sénoufo/.... / i- Autres/..... /
- 6- **Statut matrimonial** : a- Marié/.... / b- Célibataire/..... /
c- Divorcé/..... / e- Veuve/..... /
- 7- **Grade** : a- homme de rang/.... / b- sous-officier/.... /
c- officier subalterne/.... /

II- DONNEES CLINIQUES :

- 1- **Service demandeur** :
- 2- **Provenance** :
- 3- **Renseignements cliniques** :
- 4- **Période de survenu** :
- 5- **Etiologie** :
 - a- Blessure par balle
 - b- Engin explosif improvisé
 - c- Eclats incendiaire
 - d- Autres

III- DONNEES TDM :

- 1- **Régions explorées** :
 - a- Crânio-encéphalique
 - b- Thorax
 - c- Abdomen
 - d- Pelvis
- 2- **Résultats** :
 - 2-1- **TDM normale**/.... /
 - 2-2- **TDM anormale** :
 - a- **Crânio-encéphalique**
Fractures.....
 - Hématomes.....
 - Embarrures
 - Contusions

Hémosinus
Corps étrangers : métallique ou autre
Autres.....

b- Thorax

Fractures
Pneumothorax.....
Hémothorax.....
Rupture du diaphragme.....
Lésions cutanées
Corps étrangers : métallique ou autre
Autres.....

c- Abdomen

Hémopéritoine
Pneumopéritoine.....
Hémopneumopéritoine.....
Perforation.....
Contusions.....
Lésions cutanées
Corps étrangers : métallique ou autre
Autres.....

d- Pelvis

Fractures
Corps étrangers : métallique ou autre
Autres.....

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je jure au nom de l'être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient. Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !