

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique

République du Mali
Un peuple - Un but - Une



**Université des Sciences des Techniques et des
Technologies de Bamako**



**FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-
STOMATOLOGIE (FMOS)**



Année universitaire : 2023 - 2024

Thèse N°/

TITRE

**Apport de l'imagerie médicale dans le diagnostic
des traumatismes vertébro-médullaires à l'hôpital
de Sikasso, à propos de 57 cas**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le/...../2024 devant la Faculté de
Médecine et d'Odontostomatologie

Par : M. BERTHE Bakary

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

JURY

Président : Mr Adama Diaman KEITA, Professeur
Membres : Mr Abdoulaye Sidiki SANOGO, Radiologue
Mr Aboubacar Sidiky N'DIAYE, Maître assistant
Mr Moussa DENOUE, Neurochirurgien
Directeur : Mr Ousmane TRAORE, Maître de conférences

DEDICACES

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.

Louange à Allah, Seigneur de l'univers.

Mon Dieu...

A toi appartient « mon âme » et ce qui l'habite, je n'ai de savoir que ce que tu m'as appris

Donne-moi l'amour du travail, la force de tenir, longue vie et ton agrément pour soigner sans relâche, donne-moi toute l'expérience et un cœur pour soulager. Garde-moi de l'oubli, de l'indifférence et de la cupidité.

Accorde-moi à te rester fidèle !

« Soyons reconnaissant aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries ».

Marcel Proust

Je me dois pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif, c'est avec amour, respect et gratitude que je vous

Je dédie cette thèse...

A mon très cher Papa Daouda BERTHE

Cher papa je vous remercie infiniment pour tout le sacrifice que vous avez consenti pour moi. Etant qu'unique fils d'alors qui était à vos coté en vous aidant dans vos travaux champêtres, vous avez voulu que je sois instruit tout en acceptant de me scolariser. Vous avez été pour moi tout au long de mes études le plus grand symbole d'amour, de dévouement qui n'a ni cessé ni diminué. Votre bonté et votre générosité sont sans limites.

Vos prières m'ont été d'un grand soutien au cours de ce long parcours.

Puisse votre existence pleine de sérieux, de droiture et d'humanisme me servir d'exemple dans l'exercice de ma fonction.

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération, ma reconnaissance et l'amour éternel pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien-être.

En ce jour, j'espère réaliser l'un de vos rêves.

Veillez trouver dans ce travail, le fruit de votre dévouement et vos sacrifices ainsi que l'expression de ma gratitude et mon profond amour.

Que Dieu, tout puissant, vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie pour que vous demeurez le flambeau illuminant le chemin de vos enfants.

A ma très chère Maman Mariam DAO

Femme exemplaire, respectueuse, battante qui n'a jamais abandonné, ni failli devant une difficulté ou un problème dans son foyer, dans la société et a toujours répondu aux cris de ses enfants.

Maman, mettre un enfant au monde demande aussi une certaine responsabilité à savoir son éducation, son bien-être entre autres dont tu as su donner à tes enfants.

Mère, l'arbre que tu as planté et entretenu est maintenant mur.

Cet arbre ne t'a jamais oublié et ne t'oubliera jamais pour tout ce que tu as fait pour lui.

Maman, je n'ai pas trouvé sincèrement le mot qui soit plus suffisant pour te remercier.

Mais à travers ce travail, reçois l'expression de ma reconnaissance.

A mes tantes Minata KELEMA et Barakissa BALLO

Vos soutiens, vos rigueurs, vos encouragements, vos conseils m'ont permis de franchir les obstacles, d'éviter les pièges et de surmonter les échelons, d'où à travers ce modeste travail, je pris le bon Dieu que le lien familial continu à être serré d'avantage qui est le fruit de vos efforts.

A ma femme Djénéba TANGARA, un grand merci pour l'amour et le soutien infailible que tu fais pour ma personne et pour ma famille, puisse le tout puissant nous aider à mener ensemble une vie heureuse sur le droit chemin.

REMERCIEMENTS

J'adresse mes sincères remerciements

A tous mes enseignants de l'école Primaire à la Faculté de Médecine et Odontostomatologie :
Pour l'Education, l'enseignement et le savoir que vous m'avez donné.

A mon grand frère Ali BERTHE

« *Seule on va plus vite, ensemble on ira plus loin* » à travers cet adage j'aimerais nous inciter à être solidaire d'avantage et vous remercier pour votre soutien et accompagnement.

A mes frères et sœurs :

Lassina Berthé, Mariam Berthé, Fatoumata Berthé, Wassa Berthé, Koniba Berthé, Fatogoma Berthé, Yaya Berthé, Adja Berthé, Alassane Berthé, Ba-lamine Berthé et Djénébou Berthé. Nos parents se sont sacrifiés pour que nous ayons une bonne éducation et un avenir meilleur. Chers frères et sœurs, il est temps pour nous, d'essayer de leurs rendre le fruit de tant d'efforts. Ce travail doit être un exemple parmi tant d'autres. Nous ne devons jamais oublier les efforts de nos parents. Que Dieu fasse de nous, des enfants reconnaissants, courageux et engagés pour le combat de la vie.

A mes cousins et cousines,

Je vous rends hommage à travers ce travail pour vous témoigner tous ce que j'ai comme affection à votre égard.

A mon tuteur Dramane Traoré et sa famille

Soyez en remercier pour votre soutien et votre accompagnement durant mon séjour. Qu'Allah le miséricordieux vous récompense pour tous vos efforts.

A mes oncles et tantes :

Recevez mes sincères remerciements pour vos conseils et votre accompagnement qu'Allah le tout puissant nous guide sur le droit chemin.

Aux Docteurs Marie Ange DEMBELE et Sékou Bah CISSOKO.

Je vous remercie très sincèrement au fond du cœur pour vos enseignements.

En témoignage de ma reconnaissance pour votre disponibilité, votre leadership, vos conseils et vos efforts respectifs dans l'élaboration du présent document.

Sachez que ce travail est aussi le vôtre. Que le tout puissant vous accorde sa grâce.

Monsieur Bagayoko, Hamidou Togola, Gaoussou Coulibaly et Sidy Kinta, je vous remercie pour vos conseils et encouragements. Cette œuvre est la vôtre.

A Monsieur Souleymane Togola

Ce travail est le fruit de vos accompagnements, de vos soutiens et de vos conseils, puisse Dieu le miséricordieux vous accorder une longue et pieuse vie.

Aux internes et aux secrétaires

SAGARA Abdias, Zoumana Mariko, Mme Dissa Assétou Togola et Mlle Safiatou Sylla. Notre collaboration durant la période de thèse a été l'une des plus belles histoires de ma vie, ce travail est le fruit de cette belle collaboration.

A mes aînés de thèse Dr Aubin Kamaté et Dr Oumar Adama Ballo

Chers aînés, je vous remercie pour vos enseignements et vos conseils. Qu'Allah vous souhaite une bonne carrière professionnelle.

A tout le personnel de l'hôpital de Sikasso

Soyez remerciés pour vos conseils et votre soutien à l'égard des jeunes internes.

A mes camarades de la 14^{ième} promotion du numéris clausus « **PROMOTION SAMBOU SOUMARE** »

Merci pour ces 6 années de collaboration saine au cours de laquelle il y a eu des hauts et bas, mais l'objectif restait le même, continuer ensemble jusqu'au sommet.

A ma famille d'accueil l'Etat major la « **Renaissance Convergence** » Plus précisément à **Dr Karim SOGODOGO**

Je vous en remercie pour l'accueil chaleureux que vous m'avez offert, vous avez su faire de ce jeune homme imprudent pas sûr de lui-même en un homme mature qui se bat pour ses proches et ses rêves. Aujourd'hui, je suis fier de vous avoir rencontrés et de faire partie de vos fils merci pour tout.

A mes camarades, amis et complices

Flathè Ballo, Kalifa Ouattara, Yaya Cissé, Moumine Traoré, Moussa Coulibaly, Nawi Koné, Oumar Sangaré, Amadou Sogodogo, Sékou Kelepily, yéo Moumine, yéo Drissa, Karamoko Kamagaté, Issa Diarra, Moumine Dao, Djakaridja Coulibaly les mots me manquent pour exprimer ici toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude. L'amour du prochain, l'entraide, la confiance mutuelle et le respect observé me seront à jamais gardés dans l'esprit. Que le bon Dieu, nous accorde une longue vie pour que nous puissions réaliser nos projets

ensemble. Peu importe ce que je deviens, mais vous, vous serez toujours quelques parts dans mon cœur, merci pour tous.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Merci pour le soutien, l'aide précieuse et désintéressée apportée tout au long de la réalisation de ce travail. Que le tout puissant Allah fasse de nous des êtres pieux et dévoués pour sa cause. Amen !

Aux personnels du cabinet médical « le PROGRES »

Nous vous remercions infiniment du fond du cœur pour l'accueil chaleureux ainsi pour tout ce que vous avez fait pour nous. Vous avez été très contributif pour notre formation, sachez que le Cabinet reste pour moi d'un souvenir inoubliable. Qu'ALLAH vous récompense tous et fasse progresser le Cabinet d'avantage.

Veillez recevoir par ces mots l'expression de ma reconnaissance et de ma profonde gratitude.

A Dr FANE FALLE et sa famille

Vous avez été pour moi d'un apport capital durant mon cycle de la faculté Médecine. Vos conseils et votre rigueur pour le travail bien fait m'ont été très bénéfique. L'occasion se présente en moi aujourd'hui de vous manifester toute ma gratitude.

Qu'Allah vous donne longue vie et vous accorde vos vœux les meilleurs.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Adama Diaman KEITA

- ❖ Chef de service de radiologie et d'imagerie médicale CHU du point-G ;
- ❖ Professeur titulaire à la FMOS ;
- ❖ Spécialiste en radiodiagnostic et imagerie médicale ;
- ❖ Spécialiste en imagerie médico-légale et parasitaire ;
- ❖ Ancien chef du DER de médecine et spécialités médicales à la FMOS ;
- ❖ Ancien recteur de l'université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako (USTTB).
- ❖ Membre de plusieurs sociétés savantes (nationale et internationale) ;
- ❖ Chevalier de l'ordre national du Mali.

Cher maître,

Nous ne cesserons jamais de vous remercier pour la confiance que vous avez placée en nous, pour effectuer ce travail. Un grand homme de science dont la haute culture scientifique impose le respect et l'admiration de tous.

Professeur nous souhaitons emboiter vos pas, bien que difficile. Vous nous avez impressionnés tout au long de ces années d'apprentissage : par votre pédagogie, l'humilité, l'accessibilité dont vous faites preuve.

Professeur grâce à vous l'imagerie est en train de se développer d'avantage au Mali et nombreux de jeune souhaitant embrasser cette discipline voient leur rêve se réaliser.

C'est un grand honneur et une grande fierté pour nous de compter parmi vos élèves. Nous, vous prions cher maitre, d'accepter nos sincères remerciements

Que le bon Dieu vous gratifie d'une longue et heureuse vie.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Docteur SANOGO Abdoulaye Sidiki

- ❖ Médecin spécialiste en radiodiagnostic et imagerie médicale ;
- ❖ Chef de service d'imagerie médicale de l'hôpital de Sikasso ;
- ❖ Chargé de recherche ;
- ❖ Membre de la société malienne d'imagerie médicale (SOMIM) ;
- ❖ Membre de la société ivoirienne d'imagerie médicale (SIIM) ;
- ❖ Membre de la société Française de radiologie (SFR) ;
- ❖ Membre de la société des radiologues d'Afrique noire francophone (SRANF).

Cher maître,

Nous avons eu le plaisir de vous connaître et nous avons eu le plaisir d'apprécier l'homme que vous êtes, rigoureux, simple, aimable et travailleur.

Vos qualités intellectuelles, vos capacités pédagogiques et votre sens d'écoute font de vous un maître honorable. Nous vous remercions très sincèrement d'avoir accepté de codiriger ce travail qui du moins est le vôtre. Vous nous avez transmis l'amour de l'imagerie médicale et sachez que nous sommes très fiers d'être compté parmi vos élèves.

C'est le lieu pour nous de vous témoignez notre gratitude et notre respect.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Professeur Ousmane TRAORE

- ❖ **Médecin Radiologue, diplômé de l'université Hassan II, CHU Ibn Rochd de Casablanca ;**
- ❖ **Maitre de conférences à la FMOS ;**
- ❖ **Praticien Hospitalier au CHU du point G ;**
- ❖ **Diplômé d'échographie générale à NIMES-France ;**
- ❖ **DIU D'imagerie vasculaire de PARIS V France ;**
- ❖ **DIU Radiologie interventionnelle en cancérologie France ;**
- ❖ **Membre de la société malienne d'imagerie médicale (SOMIN) ;**
- ❖ **Membre de la société radiologie d'Afrique Francophone (SRANF) ;**
- ❖ **Membre de la société Tunisienne de Radiologie ;**
- ❖ **Membre de la société Marocaine de Radiologie ;**
- ❖ **Membre de la société Française de Radiologie (SFR) ;**
- ❖ **Membre de la société Européenne de Radiologie,**
- ❖ **Membre de la société Nord-Américaine de Radiologie ;**
- ❖ **Membre du collège Français de l'échographie fœtale (CFEF) ;**

Cher maître,

Nous sommes honorés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. Votre simplicité, votre disponibilité, votre savoir-faire et votre don de soi font de vous un véritable exemple à suivre.

Qu'il nous soit permis chers maîtres, de vous exprimer notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Docteur Moussa DENOUE

- ❖ **Neurochirurgien, diplômé de l'université Mohamed V de Rabat au Maroc en octobre 2021 ;**
- ❖ **Neurochirurgien de l'Hôpital de Sikasso depuis Décembre 2021 ;**
- ❖ **Membre de la société de neurosciences du Mali ;**
- ❖ **Membre de la société Malienne de neurochirurgie ;**
- ❖ **Membre de la société Marocaine de neurochirurgie ;**
- ❖ **Membre de la société Marocaine de la chirurgie du rachis ;**
- ❖ **Membre de l'association des jeunes chirurgiens du rachis de la France (AJCR) ;**
- ❖ **Membre et co-fondateur SAFNA (association des futurs neurochirurgiens du Sahara créée en 2020) ;**

Cher maître,

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail malgré vos multiples occupations. Nous sommes très fascinés par vous cher maître, par générosité et votre don de soi pour ne citer que c'est qualité. Neurochirurgien très en ambitieux, simple et travailleurs.

Qu'il nous soit permis chers maîtres, de vous exprimer notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Docteur Aboubacar Sidiky N'DIAYE

- ❖ **Maitre-assistant à la FMOS ;**
- ❖ **Spécialiste en imagerie médicale à la faculté de médecine et pharmacie de Rabat (FMPR) ;**
- ❖ **Chef de service d'imagerie Médicale à la polyclinique Pasteur ;**
- ❖ **Membre des sociétés savantes : SOMM, SFR ;**
- ❖ **Chevalier de l'ordre national du Mali**

Cher maître,

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail malgré vos multiples occupations. Votre disponibilité, votre humilité, votre sociabilité et votre rigueur scientifique force l'admiration. Trouvez ici cher maître, le témoignage de notre gratitude et de notre plus grand respect.

LISTE DES ABREVIATIONS

AVP	: Accident de la Voie Publique
AS	: Accident de sport
C1	: Première vertèbre cervicale
C2	: Deuxième vertèbre cervicale
C3	: Troisième vertèbre cervicale
C4	: Quatrième vertèbre cervicale
C5	: Cinquième vertèbre cervicale
C6	: Sixième vertèbre cervicale
C7	: Septième vertèbre cervicale
CBV	: Coups et blessure volontaire
CHU	: Centre hospitalier et universitaire
T1	: Première vertèbre thoracique
T2	: Deuxième vertèbre thoracique
T3	: Troisième vertèbre thoracique
T4	: Quatrième vertèbre thoracique
T5	: Cinquième vertèbre thoracique
T6	: Sixième vertèbre thoracique
T7	: Septième vertèbre thoracique
T8	: Huitième vertèbre thoracique
T9	: Neuvième vertèbre thoracique
T10	: Dixième vertèbre thoracique
T11	: Onzième vertèbre thoracique
T12	: Douzième vertèbre dorsale
TDM	: Tomodensitométrie.
S1	: Première vertèbre sacrée
S2	: Deuxième vertèbre sacrée
S3	: Troisième vertèbre sacrée
S4	: Quatrième vertèbre sacrée
S5	: Cinquième vertèbre sacrée
SMR	: Segment mobile rachidien
SVM	: Segment vertébral moyen
SpO₂	: Saturation pulsée en oxygène

- L1** : Première vertèbre lombaire
- L2** : Deuxième vertèbre lombaire
- L3** : Troisième vertèbre lombaire
- L4** : Quatrième vertèbre lombaire
- L5** : Cinquième vertèbre lombaire Inferieur
- OMS** : Organisation mondiale de la santé
- PAM** : Pression artérielle moyenne
- PDC** : Produit de contraste

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I : Rappel des principaux niveaux lésionnels [17].....	29
TABLEAU II : Classification de Fränkel [18].....	30
TABLEAU III : Répartition des patients en fonction de la tranche d'âge et du sexe	60
TABLEAU IV : Répartition des patients selon la résidence	61
TABLEAU V : Répartition des patients selon les circonstances de survenu.	62
TABLEAU VI : Répartition des patients selon les motifs de l'examen TDM. .	63
TABLEAU VII : Répartition des patients selon le mécanisme lésionnel.....	63
TABLEAU VIII : Répartition des patients selon la circonstance de survenue et le mécanisme lésionnel.....	64
TABLEAU IX : Répartition des patients selon les lésions des parties molles. .	65
TABLEAU X : Répartition des patients selon le niveau lésionnel.	65
TABLEAU XI : Répartition des patients selon le niveau lésionnel et les signes cliniques.....	66
TABLEAU XII : Répartition des patients selon la vertèbre atteinte à l'étage cervicale.....	66
TABLEAU XIII : Répartition des patients selon la vertèbre atteinte à l'étage dorsale.....	67
TABLEAU XIV : Répartition des patients selon la vertèbre atteinte à l'étage lombaire.....	67
TABLEAU XV : Répartition des patients en fonction de la topographie des lésions.	68
TABLEAU XVI : Répartition selon le type de lésions vertébrales	69
TABLEAU XVII : Répartition des patients en fonction de la morphologie des lésions aux différents niveaux lésionnels.	70
TABLEAU XVIII : Répartition des patients selon les types de lésions médullaires.	71

TABLEAU XIX : Répartition des patients selon le type d'atteinte médullaire et le type de lésions vertébrales..... 72

TABLEAU XX : Répartition des patients selon les types de lésions traumatiques associées. 73

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: Vue latérale gauche de la colonne vertébrale montrant les différentes courbures (Atlas d'anatomie humaine) [12].	6
FIGURE 2 : Atlas (C1) : vue postérieurs (Atlas d'anatomie humaine) [12].	10
FIGURE 3 : Axis (C2) : vue antérieure (Atlas d'anatomie humaine) [12].	10
FIGURE 4 : Vertèbre cervicale C1, C2 et C2-T1 (Atlas d'anatomie humaine) [12].	11
FIGURE 5 : Vertèbre T6, vue postérieure (Atlas d'anatomie humaine) [12].	12
FIGURE 6: Vertèbre dorsal ou thoracique T6 (Atlas d'anatomie humaine) [12].	13
FIGURE 7: Vertèbres lombaires, vue latérale gauche (Atlas d'anatomie humaine) [12].	14
FIGURE 8 : Le rachis sacré et le coccyx (atlas d'anatomie humaine) [12].	16
FIGURE 9 : Disque intervertébral (Atlas d'anatomie humaine) [12].	17
FIGURE 10: Carte géographique de la région de Sikasso (Avant le nouveau découpage administratif).	50
FIGURE 11 : L'Hôpital de Sikasso (photo).	51
FIGURE 12 : Le service d'imagerie médicale (photo).	51
FIGURE 13 : Scanner PHILIPS 64 barrettes.	52
FIGURE 14 : Echographe de marque DAWE I muni de 4 sondes.	52
FIGURE 15 : Echographe portatif de marque MINDRAY 6 muni de 2 sondes.	53
FIGURE 16 : Table de radiographie de marque APELEM.	54
FIGURE 17 : Table de radiographie os poumon STEPHANIX.	54
FIGURE 18 : DRYSTAR 5503	FIGURE 19 : CODONICS
	55
FIGURE 20 : DRYSTAR 5503 –DX-M.	55
FIGURE 21 : Mammographe de marque SIEMENS.	56
FIGURE 22 : Répartition des patients selon le sexe.	59
FIGURE 23 : Répartition en fonction de la tranche d'âge.	60

FIGURE 24 : Répartition des patients selon leur activité principale..... 61

FIGURE 25 : Répartition des patients selon la technique d'imagerie utilisée. . 62

FIGURE 26 : Répartition des patients selon l'étage sacré..... 68

FIGURE 27 : Répartition des patients en fonction de l'atteinte médullaire. 70

FIGURE 28 : Répartition des patients selon les lésions traumatiques associées.
..... 73

FIGURE 29 : Observation 1..... 74

FIGURE 30: Observation 2..... 75

FIGURE 31 : Observation 3..... 76

FIGURE 32 : Observation 4..... 77

SOMMAIRE

INTRODUCRION	1
OBJECTIFS	4
Objectif général	4
Objectifs spécifiques.....	4
I. GENERALITES	5
A. Rappel embryologique du rachis et de la moelle :.....	5
B. Rappel anatomique	5
C. Rappel physiologique	22
D. Etiologies :.....	26
E. Physiopathologie des lésions disco-ligamentaires :.....	26
F. Diagnostic	27
G. Prise en charge pré hospitalière :	43
H. Traitement des fractures vertebro-medullaire :.....	44
I. Evolution :	47
J. Complications :.....	48
II. METHODOLOGIQUE	49
2.1. Cadre d'étude :.....	49
2.2. Période et Type d'étude.....	56
2.3. Population d'étude	56
2.4. Critère d'inclusion	57
2.5. Critère de non inclusion	57
2.6. Support des données	57
2.7. Préparation des malades.....	57
2.8. Technique de réalisation de l'examen.....	57
2.9. La lecture des résultats.....	57
2.10. Analyse des données :.....	57
2.11. Les limites de l'étude	58

2.12. Aspect éthique.....	58
III. RESULTATS.....	59
IV. COMMENTAIRE ET DISCUSSION :.....	78
4.1. Aspects socio-épidémiologiques.....	78
4.2. Aspects scanographiques	80
CONCLUSION.....	83
RECOMMADATIONS.....	84
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	89

INTRODUCTION

- **Préambule**

Les traumatismes du rachis regroupent les lésions du système ostéo- disco-ligamentaire de la colonne vertébrale avec ou sans troubles neurologiques survenues à la suite d'une action vulnérante [1]. L'atteinte médullaire met en jeu le pronostic vital et est responsable des conséquences fonctionnelles qui rendent difficile l'intégration socio-économique ultérieure des victimes [2]. En effet, la grande majorité des traumatisés du rachis sont des adultes jeunes entre 20 et 35 ans et le plus souvent de sexe masculin (3 à 4 hommes pour une femme) [3 ; 4]. Les accidents de la voie publique (AVP) représentent environ la moitié des traumatismes rachidiens suivis des chutes et des accidents de sports [5 ; 6]. Les traumatismes du rachis constituent un problème majeur de santé publique de par leur fréquence et leur gravité. Les traumatismes du rachis constituent une pathologie fréquente, qui se complique d'atteinte médullaire dans 15 à 30 % des cas [3 ; 7].

L'OMS estime ainsi le risque de lésion médullaire traumatique dans les pays développés entre 30 et 50 / million / an, soit 10 à 15 000 nouveaux cas par an aux États Unis et 1000 à 2000 en France [3 ; 6 ; 8].

En Afrique peu d'études ont été consacrées à cette pathologie, compte tenu de la très grande variabilité des modalités de recueil de données sur les traumatismes. Il apparaît difficile d'avoir des statistiques fiables afin d'établir des comparaisons internationales.

Peu de blessures sont aussi dévastatrices que celles affectant la moelle épinière. Les hospitalisations, les longues réhabilitations, les dommages émotionnels pour le patient et sa famille sont toujours très importants. De ce fait, on se doit de suspecter et d'exclure les atteintes vertébro-médullaires au plus vite afin de minimiser par une prise en charge dès le préhospitalier systématique et rigoureuse, les dommages causés à la moelle épinière.

L'imagerie médicale est indispensable dans le bilan des lésions traumatiques du rachis. Elle intervient tant dans le diagnostic que dans la surveillance thérapeutique. Les stratégies d'exploration devant une suspicion de traumatisme du rachis ont évolué avec le développement de nouvelles techniques (scanner hélicoïdal en particulier).

Un choix doit être fait parmi les techniques disponibles afin d'adapter au mieux la pratique [9].

L'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) est demandée systématiquement devant l'existence de signes médullaires et radiculaires. C'est l'examen idéal pour l'étude de la moelle et des espaces péri médullaires, permettant de rechercher une compression ou une rupture médullaire. Ce pendant notre pays ne dispose pas d'IRM opérationnelle dans les structures publiques actuellement en dehors de la capitale. L'examen tomodensitométrique est de plus en plus facile à obtenir, même en urgence. Sa réalisation nécessite peu de manipulations du blessé. Il permet un triple bilan, osseux, discal et médullaire [9]. Il est utile pour confirmer une fracture corporeale ou une atteinte du mur vertébral postérieur, douteuse sur les clichés radiographiques standards. Donc le scanner représente l'examen de choix dans notre contexte surtout en cas de fragments osseux déplacés dans le canal rachidien [9].

Dans la littérature africaine en générale et malienne en particulier, peu de travaux ont été consacrés spécifiquement à l'apport de l'imagerie dans les traumatismes du rachis. C'est pour ces raisons que nous nous sommes proposés de mener cette étude sur l'apport de l'imagerie médicale dans la prise en charge des traumatismes vertéro-médullaires dans le service de Radiologie et de l'hôpital de Sikasso.

Intérêt : L'intérêt du sujet réside dans le fait que :

- Ce travail servira d'ébauche à d'autres grandes études ultérieures
- Le traumatisme vertébro-médullaire concerne les bras valides de la population (20 à 35 ans)
- L'imagerie et en particulier la tomodensitométrie est dans notre contexte un élément clé du diagnostic, du traitement et de l'évaluation pronostic de cette pathologie
- La prise en charge peut s'avérer difficile et complexe
- Les complications précoces ou tardives peuvent engager le pronostic fonctionnel, vital ou être invalidante à vie.

OBJECTIFS

Objectif général

Evaluer l'apport de la tomodensitométrie dans le diagnostic des traumatismes vertébro-médullaires à l'Hôpital de Sikasso.

Objectifs spécifiques

1. Déterminer la fréquence relative des traumatismes vertébro-médullaires à l'hôpital de Sikasso.
2. Décrire les particularités morphologiques et topographiques des lésions rencontrées au scanner à l'hôpital de Sikasso
3. Déterminer les mécanismes lésionnels les plus fréquemment rencontrés dans les traumatismes vertébro-médullaires à l'hôpital de Sikasso.
4. Préciser le rôle du scanner dans la hiérarchisation des examens radiologiques pour le diagnostic des traumatismes vertébro-médullaire à l'hôpital de Sikasso.

I. GENERALITES

A. Rappel embryologique du rachis et de la moelle :

Chez un embryon au stade initial, on verra au niveau dorsal que l'ébauche du système neural est ouverte et est faite de la gouttière neurale à l'origine du système nerveux.

En avant de la gouttière neurale va exister la chorde qui régressera partiellement.

De part et d'autre, il y a des amas cellulaires nommés somites à l'origine de deux types de structures : les myotomes à l'origine de la musculature paravertébrale (qui entourent les vertèbres) et les sclérotomes qui vont se rapprocher du tube neural et vont être à l'origine de la formation cartilagineuse qui donnera la vertèbre en s'ossifiant.

La gouttière neurale va se refermer sur la ligne médiane et est d'origine ectodermique (feuillet embryonnaire donnant la peau et le système nerveux). Ce qui donnera le tube neural puis le système nerveux central. Le tube est dorsal aux sclérotomes et ils vont se diviser en deux.

Une vertèbre est la réunion de deux demi sclérotomes inférieurs et de deux demi sclérotome supérieurs. On a donc la formation d'un noyau cartilagineux, réunion de quatre moitiés de sclérotome.

Le sclérotome suivant va donner lieu à une structure nommé le disque intervertébral. Ce disque va permettre à la chorde de persister sous forme de résidu nommé noyau pulpeux au centre du disque comportant en périphérie un anneau fibreux. En dorsal, on a le tube neural qui sera protégé par un arc postérieur et donnera la moelle épinière. Au niveau du rachis, les corps vertébraux émettent des prolongements qui vont se refermer et contenir le tube neural. Ensuite, il y a une ossification de façon centrifuge [10]

B. Rappel anatomique

1.1. Anatomie descriptive de la colonne vertébrale

La colonne vertébrale, ou rachis, est un empilement d'os articulés appelés vertèbres. C'est sur la colonne vertébrale que sont fixées les côtes. Elle abrite la moelle épinière. Chez l'homme, elle supporte la tête et transmet le poids du corps jusqu'aux articulations de la hanche. Elle est composée de 33 vertèbres : sept (7) vertèbres cervicales, douze (12) thoraciques, cinq (5) lombaires, cinq (5) sacrées et quatre (4) coccygiennes). La colonne vertébrale est courbée dans le plan frontal (fig. 1). Elle présente deux courbures primaires (concaves en avant), aussi appelées cyphoses, au niveau des rachis thoracique et sacré, ainsi que deux courbures

secondaires (concaves en arrière) appelées lordoses au niveau des rachis cervical et lombaire [10].

Ces courbures, loin de fragiliser le rachis, lui permettent au contraire d'augmenter sa résistance aux efforts de compression axiale. Une absence de courbure rendrait le rachis 17 fois moins résistant [11].



FIGURE 1: Vue latérale gauche de la colonne vertébrale montrant les différentes courbures (Atlas d'anatomie humaine) [12].

Caractères généraux des vertèbres :

De façon générale une vertèbre comprend : un corps vertébral et un arc vertébral ou arc neural.

Le corps vertébral : c'est la portion antérieure épaisse, en forme de disque, qui supporte la masse corporelle. Ses faces supérieure et inférieure sont rugueuses, permettant ainsi aux disques intervertébraux de s'y rattacher. Les faces antérieures et latérales contiennent des trous nourriciers qui offrent le passage aux vaisseaux sanguins.

L'arc neural : s'étend vers l'arrière à partir du corps. Il est formé par des prolongements appelés pédicules qui s'unissent ensuite aux lames (parties aplaties) pour former la région postérieure de l'arc (épines). L'espace (foramen vertébral) compris entre l'arc et le corps contient la moelle spinale.

L'empilement des foramens forment le canal rachidien ou vertébral. Les

Pédicules sont échancrés vers le haut et le bas pour former une ouverture entre les vertèbres de chaque côté de la colonne. Chaque ouverture (appelée trou de conjugaison ou foramen intervertébral) permet le passage d'un nerf rachidien ou spinal et également des vaisseaux.

L'arc neural possède sept (7) processus ou apophyses :

- Les processus transverses qui s'étendent de chaque côté à l'endroit où se réunissent les lames et les pédicules,
- Le processus épineux se projetant vers l'arrière et en bas à la jonction des lames,
- Les processus articulaires au nombre de quatre (4), les deux supérieurs s'articulent avec la vertèbre située immédiatement au-dessus et les deux inférieures avec celle d'en dessous. Leurs surfaces articulaires prennent le nom de facettes [13].

Le rachis cervical :

Il se compose de sept vertèbres cervicales, dénommées par la lettre C : de C1 à C7. Les deux premières vertèbres cervicales sont très particulières (l'atlas et l'axis). Ils forment avec l'os occipital le craniocervicium de très grande mobilité [10]

- **Rachis cervical supérieur ou "craniocervicium"** : (Les articulations occipito-cervicales) [10].

a. L'atlas : (FIG. 2) C'est la première vertèbre cervicale (C1), et par conséquent, la première vertèbre du rachis. Elle porte la tête (par analogie au dieu grec Atlas qui porte le monde). Elle est Composée de :

- Un arc antérieur portant en avant le tubercule antérieur et en arrière la fovéa dentis pour la dent de l'axis,
- Un arc postérieur,

- Deux processus transverses unituberculés creusés d'un foramen (le foramen transversaire) qui laisse passer l'artère vertébrale,
- Deux masses latérales portant à leur face supérieure les surfaces articulaires pour les condyles de l'os occipital, et à la face inférieure les surfaces articulaires pour l'axis (2^{ème} vertèbre cervicale). En arrière des surfaces articulaires de la face supérieure, on retrouve les deux sillons de l'artère vertébrale (un sillon de chaque côté pour chaque artère).

L'atlas n'a pas de corps ni de processus épineux. Son foramen vertébral est grand et grossièrement en carré arrondi. Il porte deux tubercules dans sa portion antérieure où vient s'insérer le ligament transverse de l'atlas. Ce ligament délimite deux loges (ventrale et dorsale). En avant, une loge pour la dent de l'axis et en arrière une loge pour la moelle épinière [10].

b. L'axis : (FIG. 3) C'est la deuxième vertèbre cervicale (C2). Elle définit un axe de rotation pour l'atlas avec son processus odontoïde (ou dent de l'axis).

Elle est composée de :

- Un corps sur lequel est fixé à sa face supérieure le processus odontoïde et à sa face inférieure une surface articulaire pour C3,
- Deux masses latérales portant les surfaces articulaires avec l'atlas à sa face supérieure et C3 à sa face inférieure,
- Deux processus transverses unituberculés, perforés par le foramen transversaire qui laisse passer l'artère vertébrale
- D'un processus épineux bituberculé relié au processus transverse par deux lames
- Un processus odontoïde (ou dent de l'axis) qui est une saillie osseuse verticale située à la face supérieure du corps de l'axis.

L'odontoïde présente à sa face postéro-supérieure une facette articulaire dorsale s'articulant avec le ligament transverse de l'atlas. A sa face antéro-supérieure une facette articulaire ventrale s'articulant avec la fovea dentis de l'atlas. Il sert de pivot pour l'atlas et contribue à maintenir cette vertèbre en place pour protéger la moelle épinière.

Le foramen vertébral de l'axis est grossièrement rond, un peu moins grand que celui de l'atlas, et ne présente pas de particularité [10].

- **Rachis cervical inférieur : (FIG. 4)**

Les vertèbres C3 ; C4 ; C5 ; C6 ; C7 se ressemblent toutes. Elles sont dans la continuité de la transition opérée par l'axis.

Elles sont composées de :

- Un corps articulaire sur sa face supérieure et inférieure avec les vertèbres sous et sus-jacentes. Il présente à ses bords supéro-latéraux deux uncus stabilisant l'articulation avec la vertèbre sus-jacente,
- Deux processus transverses bituberculés (un tubercule antérieur et un postérieur), perforés par le foramen transversaire qui laisse passer l'artère vertébrale.
- Deux processus articulaires latéraux pour les vertèbres sous et sus-jacentes, séparés du corps par les deux pédicules,
- Un processus épineux bituberculé relié aux processus articulaires par deux lames.

Le foramen vertébral est triangulaire (forme définitive du foramen vertébral pour les autres vertèbres du rachis) et laisse passer la moelle épinière.

À la face supérieure des processus transverses, on trouve un sillon qui part du corps, passe par le pédicule, puis se finit par le trou de conjugaison. Dans ce sillon, passent les racines nerveuses des nerfs spinaux.

C6 et C7 sont des vertèbres cervicales standard, à ceci près qu'elles présentent quelques différences.

- **Vertèbre C6** : son tubercule antérieur et son processus transverse est plus volumineux que ceux des autres vertèbres cervicales. Il est appelé tubercule carotidien.
- **Vertèbre C7** : c'est une vertèbre de transition entre le rachis cervical et le rachis thoracique. Son processus épineux est unituberculé, très long et très incliné en arrière et en bas. Il représente la limite postéro-inférieure du cou. Elle est aisément palpable sous la peau en descendant le long de la nuque, c'est la première grosse saillie sous la peau (vertèbre proéminente) [10]

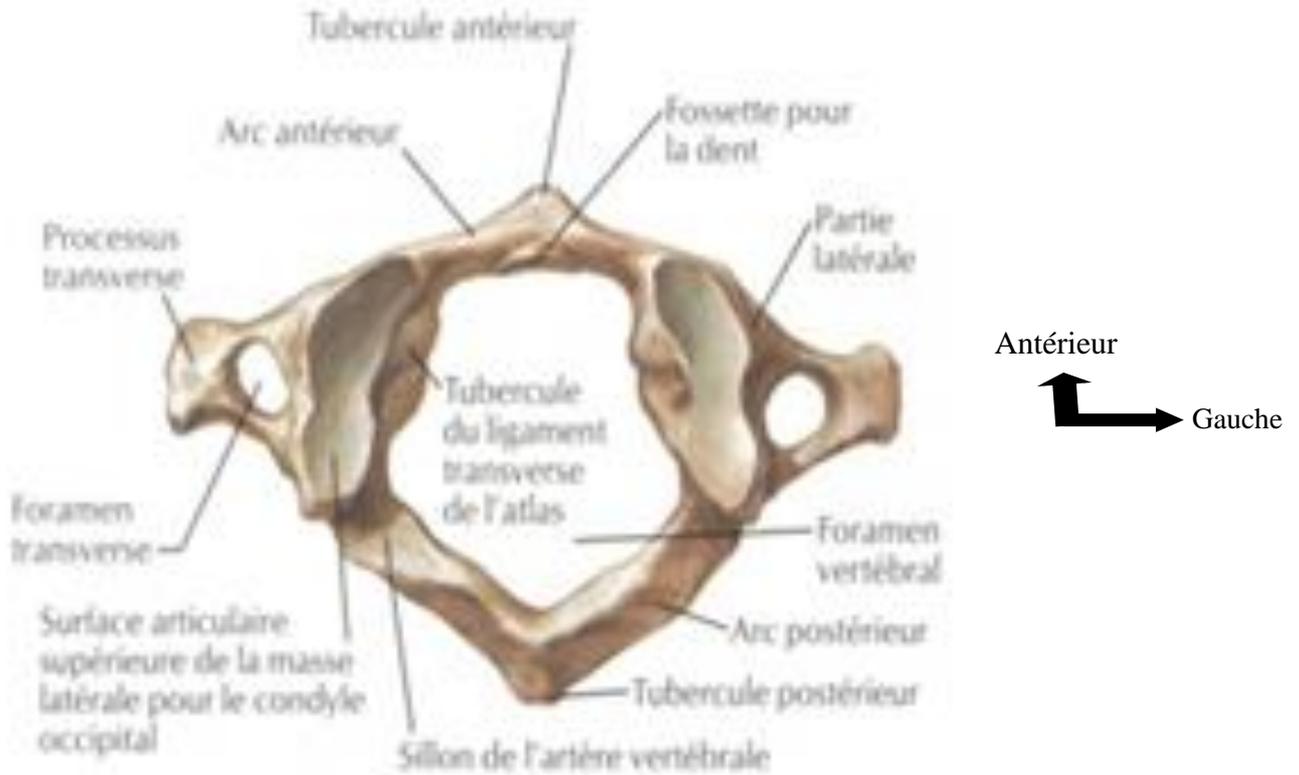


FIGURE 2 : Atlas (C1) : vue postérieurs (Atlas d'anatomie humaine) [12].

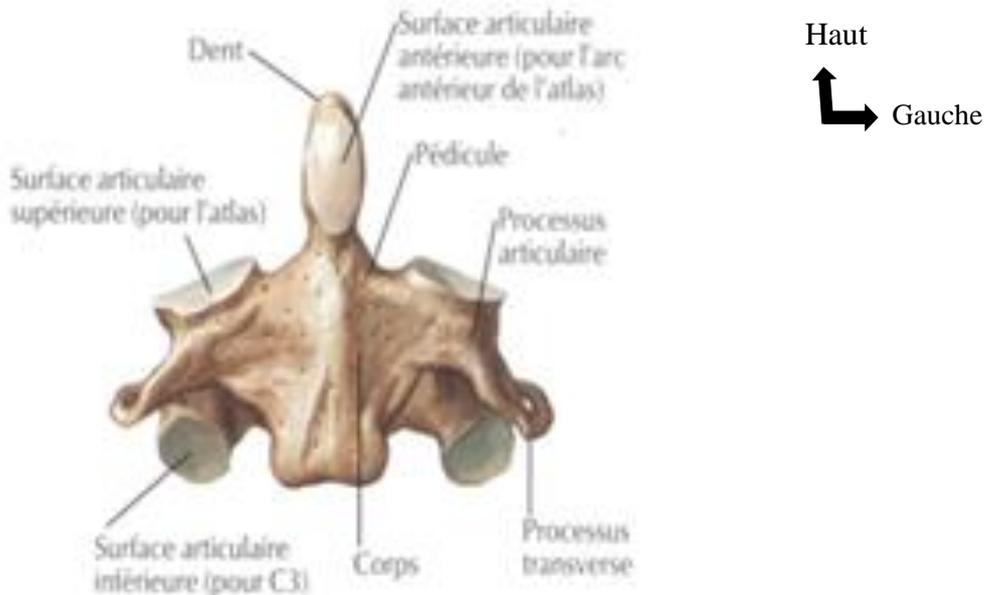


FIGURE 3 : Axis (C2) : vue antérieure (Atlas d'anatomie humaine) [12]

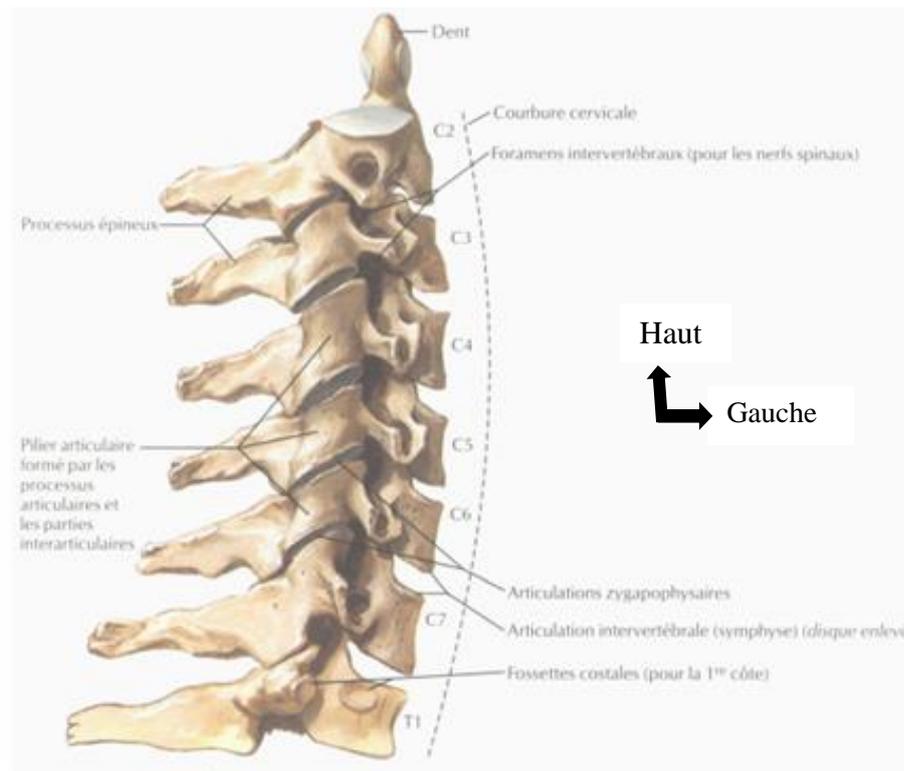


FIGURE 4 : Vertèbre cervicale C1, C2 et C2-T1 (Atlas d'anatomie humaine) [12]

Le rachis dorsal ou thoracique : (FIG. 5 et 6)

Il est composé de douze vertèbres dorsales ou thoraciques, dénommées par les lettres T ou D : de T1 à T12, ou de D1 à D12.

Il fait suite au rachis cervical et précède le rachis lombaire.

Le rachis dorsal forme une courbure postérieure physiologique convexe appelée cyphose dorsale en cas d'excès ou lordose dorsale ou thoracique en cas d'inversion, voire "**dos plat**".

La vertèbre thoracique : elle comprend un corps vertébral et un arc neural dorsal. Son corps vertébral est un plateau d'os compact dont le diamètre frontal est équivalent à son diamètre sagittal. Latéralement et en arrière les corps vertébraux ont la plupart deux facettes articulaires costales dont chacune constitue la moitié d'une surface articulaire pour l'articulation avec la tête d'une côte. La première, la deuxième, la onzième et la douzième vertèbre thoracique font exception.

A la face postérieure du corps se détache l'arc neural avec, de chaque côté le pédicule vertébral qui se prolonge par la lame vertébrale, le trou vertébral contenant la moelle épinière

entourée des méninges. L'arc neural comprend deux parties : les pédicules vertébraux de chaque côté et les lames vertébrales en arrière. Les deux lames se réunissent pour former l'apophyse épineuse.

Les apophyses épineuses de 9 premières vertèbres thoraciques médianes et postérieures, très inclinées vers le bas sont disposées les unes au-dessus des autres comme les tuiles d'un toit. Seuls les deux derniers processus thoraciques sont horizontaux. A la jonction du pédicule et de la lame de chaque côté se détachent les processus articulaires (deux supérieurs et deux inférieurs).

Les processus transverses naissent de l'arc neural juste en arrière des processus articulaires.

Obliques en dehors et en arrière les processus transverses des dix premières vertèbres thoraciques présentent sur leur face latérale une facette costale d'articulation avec la tubérosité de la côte [10].

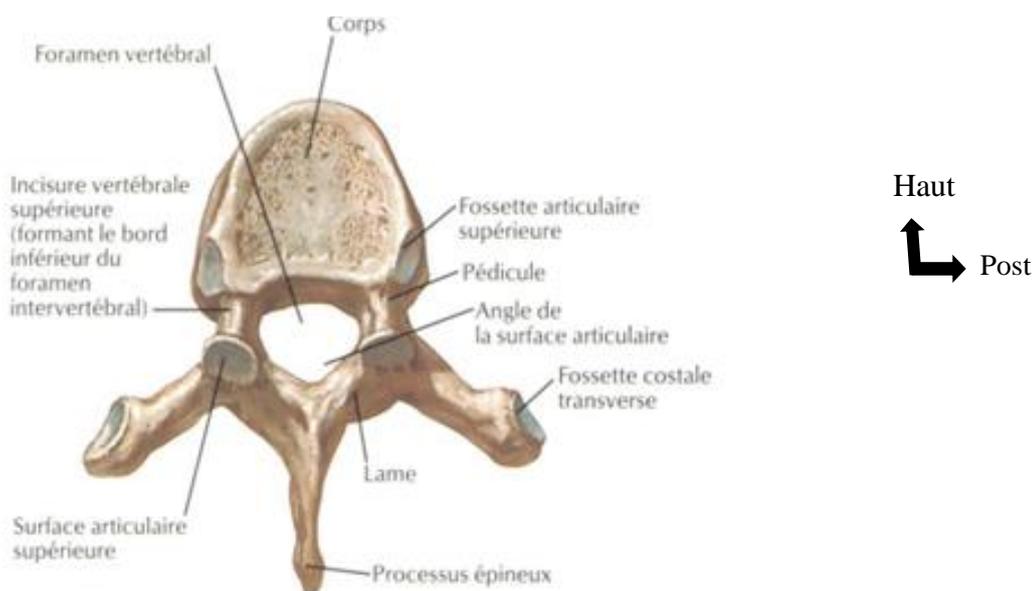


FIGURE 5 : Vertèbre T6, vue postérieure (Atlas d'anatomie humaine) [12].

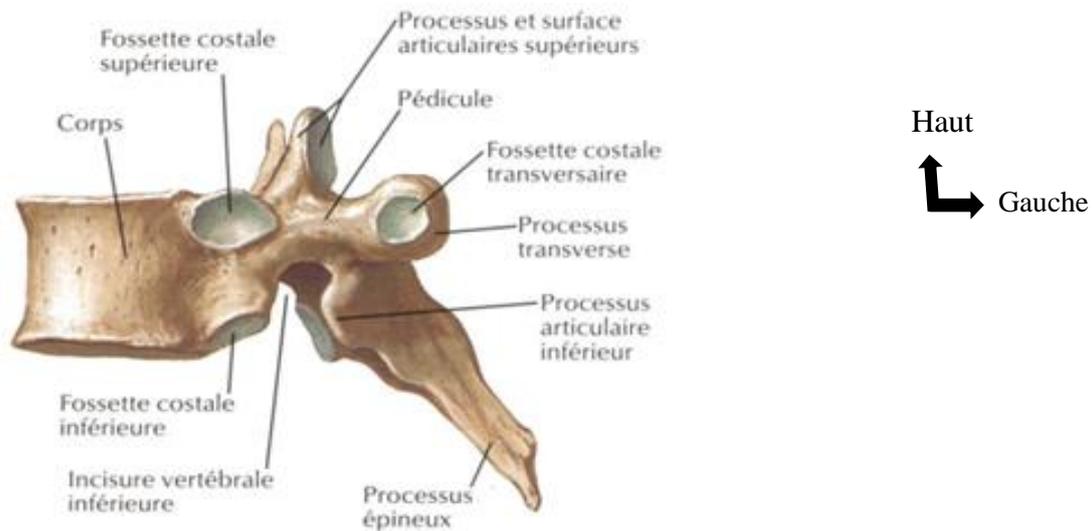


FIGURE 6: Vertèbre dorsal ou thoracique T6 (Atlas d'anatomie humaine) [12].

Le rachis lombal ou lombaire

Le rachis lombal se compose de cinq vertèbres lombaires (ou lombales), dénommées par la lettre L, de L1 à L5.

Le rachis lombaire forme une courbure antérieure appelée lordose [10].

Les vertèbres lombaires

Le corps vertébral des vertèbres lombaires est beaucoup plus volumineux que les autres. Il est plus étendu dans le sens frontal et prend un aspect réniforme :

- Le trou vertébral est petit et triangulaire ;
- L'arc neural limite en arrière le trou vertébral. Il est formé par un pédicule très épais et une lame courte et massive ;
- Le processus épineux est formé par la réunion des deux lames en arrière. Il est aplati et horizontal ;
- Les processus transverses sont disposés dans un plan frontal, et donnent l'impression d'ébauches costales soudées aux vertèbres ;
- Les processus articulaires sont à la jonction pédicule-lame. Les surfaces articulaires regardent vers la ligne médiane pour les apophyses supérieures et latéralement pour les apophyses inférieures [11].

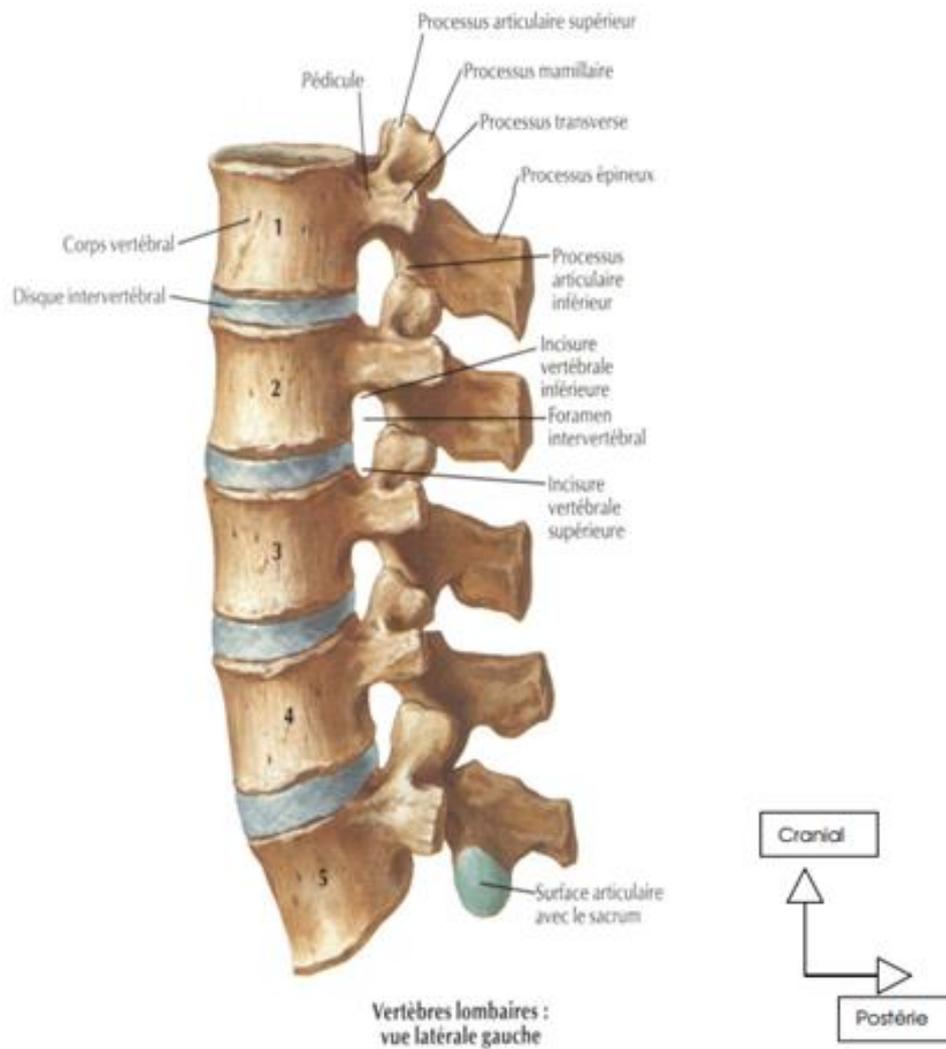


FIGURE 7: Vertèbres lombaires, vue latérale gauche (Atlas d’anatomie humaine) [12].

Le rachis sacré ou sacrum et le coccyx :

✚ Sacrum :

Le rachis sacré est également appelé rachis sacral. Il se compose de cinq vertèbres sacrées ou sacrales, dénommées par la lettre S : de S1 à S5. Il fait suite au rachis lombal et précède le rachis coccygien. Les cinq vertèbres sacrées sont soudées à l’âge adulte, et ne forment plus qu’un seul bloc osseux appelé sacrum. Il est incliné d’environ 45 degrés en arrière. Il forme la partie postérieure du pelvis et en assure ainsi la solidité.

Les processus transverses, du fait de cette soudure, ne sont plus distingués et forment une lame osseuse des deux côtés, ce sont les ailes du sacrum. Il en est de même pour les processus épineux qui ne forment plus que de petits bossés à la face postérieure du sacrum.

La surface articulaire supérieure de la première vertèbre sacrée S1 forme la tête du sacrum, qui s'articule avec la cinquième vertèbre lombaire, L5.

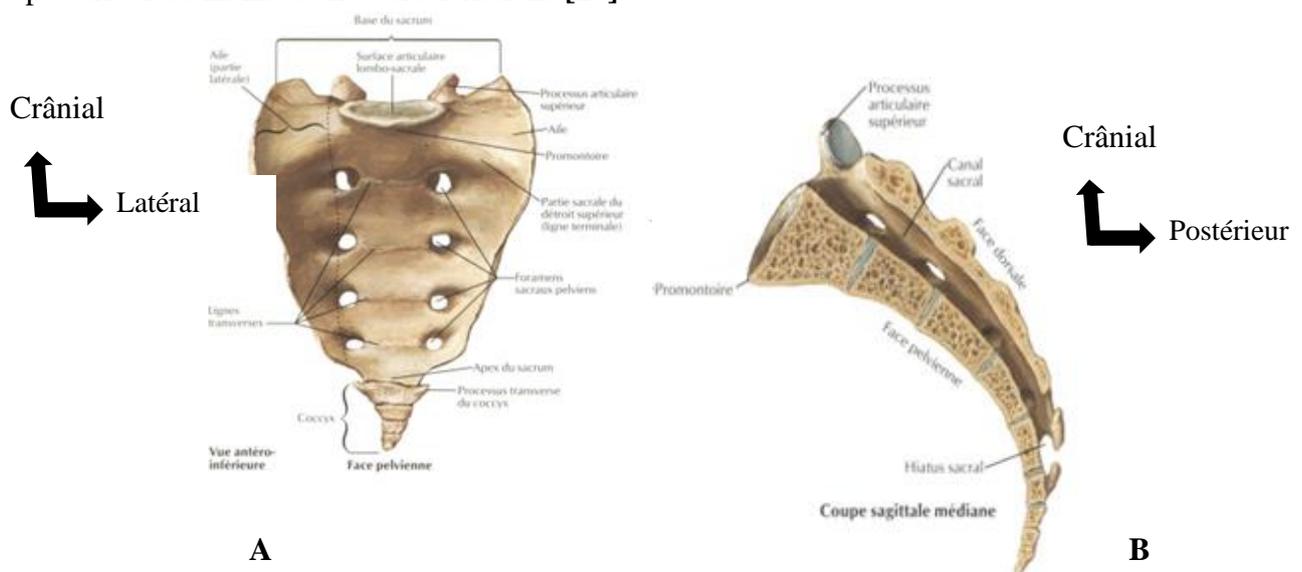
Sur les bords du sacrum, dans la partie supérieure, on retrouve une surface articulaire avec l'os iliaque (os coxal). C'est la face articulaire auriculaire (car elle a une forme d'oreille). Elle est tournée vers l'arrière et est en rapport avec son homologue de l'os iliaque pour former l'articulation sacro-iliaque (articulation synoviale, renforcée par des ligaments sacro-iliaques antérieur, postérieur et interosseux). Cette articulation ne permet que très peu de mouvements et transmet le poids du haut du corps aux articulations de la hanche quand la personne se tient debout.

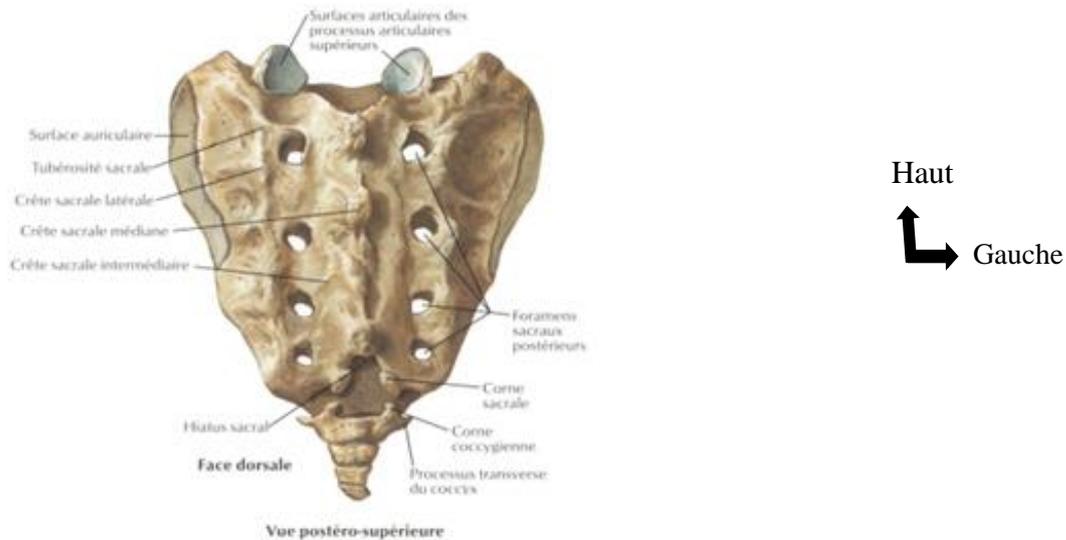
Sur les faces antérieure et postérieure, quatre paires de foramens sacraux laissent passer les rameaux ventraux et dorsaux des nerfs spinaux.

À la partie proximale (inférieure) du sacrum, on retrouve l'articulation sacro-coccygienne, qui l'articule avec le coccyx. C'est une articulation cartilagineuse ne permettant quasiment aucun mouvement [10].

✚ Coccyx :

Vestige osseux, il correspond à la queue des mammifères. Il est composé de quatre ou cinq vertèbres coccygiennes soudées entre elles. Il fait suite au sacrum et constitue l'extrémité inférieure du rachis, éjecté en avant. Volontiers il est le siège de douleurs lors d'un choc sur le postérieur ou même de fracture-luxations [10].





C

FIGURE 8 : Le rachis sacré et le coccyx (atlas d'anatomie humaine) [12]

Les disques intervertébraux :

Ils se trouvent entre les corps vertébraux et sont constitués de 2 parties : une partie périphérique ayant la forme d'un anneau, constituée de fines couches fibreuses concentriques et une partie centrale, noyau gélatineux contenant 88% d'eau emprisonnée dans l'anneau. Ce dernier agit comme un ballon rempli d'eau prise en deux plans. Il est déformable mais incompressible. En association avec les couches de fibres élastiques et étanche de l'anneau, il permet une bonne répartition des efforts et sert d'amortisseur fibro-hydraulique [12].

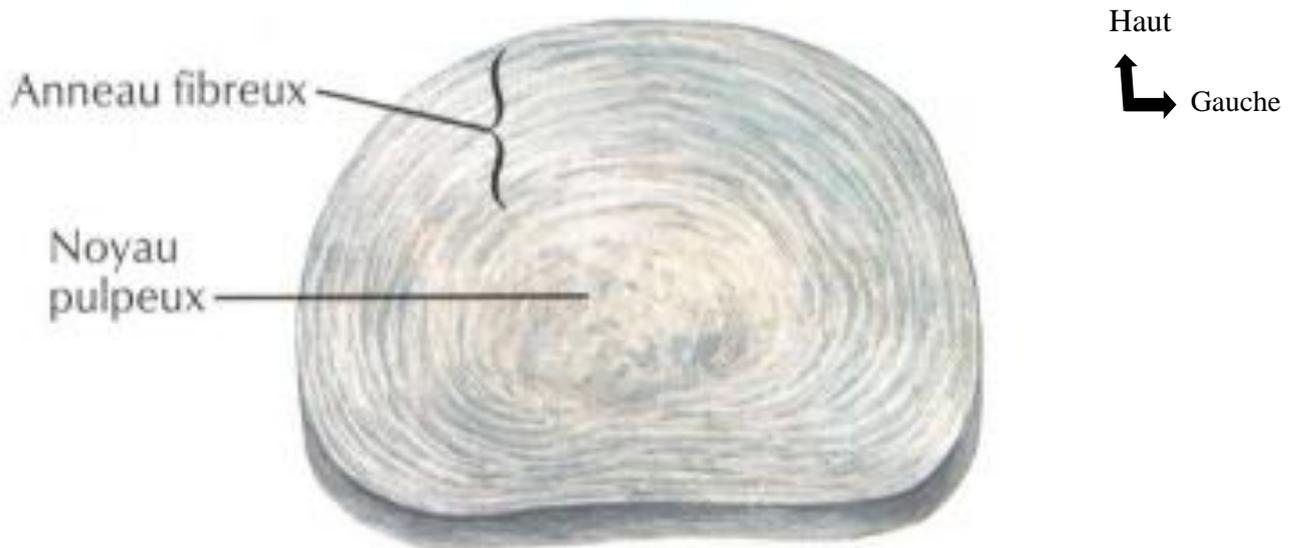


FIGURE 9 : Disque intervertébral (Atlas d'anatomie humaine) [12].

Les moyens d'insertion :

a. Ligaments

Les différentes parties des vertèbres sont unies entre elles par des ligaments longitudinaux (ventral et dorsal), jaunes, inter transverses et inter épineux.

Les ligaments longitudinaux :

- Le ligament longitudinal antérieur : il descend le long des faces antérieures des corps vertébraux depuis l'occipital jusqu'au sacrum ; il adhère fortement aux vertèbres.
- Le ligament longitudinal postérieur : il descend le long de la face postérieure des corps vertébraux depuis l'axis jusqu' au canal sacré ; il limite donc en avant le canal rachidien mais adhère plutôt sur les disques intervertébraux.
- Les ligaments jaunes relient entre eux les arcs neurax et ferment ainsi les trous de conjugaison en dedans. Leur couleur jaunâtre est due aux fibres élastiques qu'ils contiennent car ils sont en tension permanente et maintiennent la colonne lors de sa flexion ;
- Les ligaments inter transverses relient entre eux les processus transverses ;
- Les ligaments inter épineux sont tendus entre les processus épineux
- Le ligament supra épineux descend sur l'extrémité des processus épineux depuis C7 jusqu'au sacrum ;

- Les ligaments costo-vertébraux : la capsule articulaire de l'articulation costo-vertébrale est renforcée par un ligament relié à la surface de la tête costale. Les articulations costo-transversaires sont renforcées par plusieurs ligaments costo-transversaires (latéral et supérieur) [11].

b. Haubans musculaires :

La colonne vertébrale ou rachis est maintenue en rectitude par des haubans musculaires qui sont disposés de part et d'autre.

En avant : s'insèrent les fléchisseurs du rachis constitués par les muscles pré vertébraux ;

En arrière : de part et d'autre des processus épineux, s'insèrent les extenseurs composés par les muscles spinaux.

Au niveau de la région lombaire, la face ventrale des corps vertébraux est tapissée par les insertions du muscle psoas et carré des lombes.

Les muscles du dos se répartissent en deux tractus :

- Le tractus médial profond constitué par deux systèmes musculaires (longitudinal et oblique) formés par les muscles inter épineux et inter transversaires, les rotateurs du cou, du dos, et des lombes et le muscle multifide ou semi-épineux.
- Le tractus latéral superficiel constitué par le muscle elio-costal, le muscle longis sinus, les muscles splénus de la tête et du cou, le fascia thoraco-lombaire [11].

1.2. Anatomie descriptive de la moelle épinière :

C'est un cordon de tissu nerveux situé dans le canal vertébral et s'étendant de la première vertèbre cervicale à la deuxième vertèbre lombaire. Il a 43 cm de long chez l'adulte et pèse une trentaine de grammes. La moelle présente deux renflements : un renflement cervical et un renflement lombaire qui correspondent à la naissance des plexus (plexus brachial et plexus lombo-sacré).

La partie inférieure de la moelle s'appelle le cône terminal, prolongé par le filum terminal. Elle est placée dans une enveloppe fibreuse : la dure-mère. L'extrémité inférieure de la moelle ne descend pas en dessous de la deuxième vertèbre lombaire et le cul de sac dural inférieur s'arrête au niveau de S2.

La surface de la moelle épinière est parcourue par des sillons verticaux. Le plus large placé sur la face ventrale est appelé fissure médiane ventrale. Sur la face dorsale, il existe un sillon médian dorsal. Enfin, latéralement il existe des sillons collatéraux ventraux et dorsaux qui

correspondent à l'émergence des fibres nerveuses qui forment les racines d'un nerf spinal [10].

Nerfs spinaux

Il existe 31 paires de nerfs spinaux qui naissent de la moelle épinière. Ils constituent le premier segment des nerfs périphériques. Ils possèdent près de la moelle deux racines. La racine dorsale, sensitive, est pourvue d'un ganglion spinal dans lequel se trouvent les corps cellulaires des neurones sensitifs (cellules en T). La racine ventrale, motrice, contient le cylindraxe des neurones moteurs. Le nerf spinal ainsi constitué est donc un nerf mixte [10].

Nerfs de la queue de cheval :

En raison de la croissance différentielle de la moelle épinière et du canal vertébral, la disposition des racines, dans ce canal, varie selon le niveau considéré. Au niveau cervical, les racines sont pratiquement horizontales.

Elles deviennent progressivement de plus en plus obliques le long de la moelle thoracique puis de plus en plus verticales au niveau lombo-sacré. Enfin, à ce niveau, les nerfs spinaux descendent verticalement sous la moelle dans le cul-de-sac dural. L'ensemble de ces racines nerveuses lombo-sacrées constituent les nerfs de la queue de cheval. Ils sont responsables de la motricité et de la sensibilité des membres inférieurs, des sphincters et du périnée.

Globalement, la moelle épinière donne naissance à 8 nerfs spinaux cervicaux (de C1 à C8), 12 nerfs spinaux thoraciques (T1 à T12), 5 nerfs spinaux lombaires (L1 à L5), 5 nerfs spinaux sacrés (S1 à S5), 1 nerf spinal coccygien (C1). En tout, il existe donc 31 paires de nerfs spinaux [10].

Notion de dermatomes sensitifs (ou Innervation cutanée sensitive radiculaire) :

La projection cutanée des territoires sensitifs des racines spinales détermine à la surface du corps des bandes sensibles plus ou moins parallèles appelées dermatomes sensitifs. Chacun des dermatomes correspond à un niveau radiculaire précis [10].

Moyens de protection de la moelle épinière

Dans le canal vertébral, la moelle épinière est protégée par les méninges : la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère. L'espace sub-arachnoïdien contient le liquide cérébro-spinal ou liquide céphalo-rachidien.

La dure-mère est partiellement adhérente aux parois osseuses du canal vertébral, ménageant cependant des espaces étagés entre la méninge et la surface osseuse. Cet espace extra-dural

s'appelle « espace épidural ». Il peut être le siège d'hématomes extra-duraux, compressifs de la moelle [10].

Vascularisation de la moelle :

La vascularisation de la moelle est assurée par un apport artériel et un drainage veineux. Il n'y a pas de drainage lymphatique [10].

Vascularisation artérielle :

Les artères superficielles de la moelle sont disposées en 3 systèmes verticaux, anastomosés entre eux par un réseau horizontal péri-médullaire.

L'artère spinale antérieure : elle est verticale et située au niveau de fissure médiane ventrale.

L'artère spinale postérieure droite longe le sillon collatéral postérieur droit.

L'artère spinale postérieure gauche longe le sillon collatéral postérieur gauche.

Le réseau horizontal péri-médullaire distribue des artéριοles pénétrantes et assure la vascularisation des cordons de substance blanche. Le réseau horizontal est fourni par les branches terminales des artères radiculo-médullaires.

- **Les sources artérielles principales**

- Au niveau cervical : les artères vertébrales assurent la formation de la partie haute de l'artère spinale antérieure. Elles donnent, en plus, deux ou trois artères médullaires (artères radiculaires cervicales ou artères du renflement cervical).
- Au niveau thoracique, il existe une ou deux artères radiculo-médullaires principales provenant des artères intercostales. C'est le segment de la moelle le plus pauvrement vascularisé.
- Au niveau lombaire : il existe une seule artère importante, c'est l'artère radulaire lombaire ou artère du renflement lombaire ou artère **d'ADAMKIEWICZ**, dont l'origine est variable ;

- **Les territoires artériels dans la moelle**

- Les branches pénétrantes de l'artère spinale antérieure assurent la vascularisation de la corne antérieure de la substance grise (aire motrice), et d'une partie du cordon latéral de la substance blanche, qui contient le faisceau pyramidal.
- Les branches pénétrantes périphériques du cercle péri-médullaire assurent la vascularisation des cordons de substance blanche [10].

Vascularisation veineuse de la moelle :

Les veines sont plus nombreuses que les artères et plus volumineuses (Ex : la grosse veine spinale dorsale). En plus, des veines médullaires satellites des artères déjà décrites, il existe, dans le canal vertébral, un très important réseau veineux plexiforme, en position extra-durale et en rapport avec les veines des vertèbres. Ce sont les veines épidurales. Ces réseaux épiduraux peuvent être responsables d'hématomes intravertébraux comprimant la moelle [10].

Rapports anatomiques du rachis

La colonne vertébrale n'est évidemment pas isolée dans l'organisme, elle en est même le pilier et présente à ce titre de nombreux rapports avec les structures environnantes [10].

✚ Rapports antérieurs

- **Vaisseaux sanguins :**

Outre la vascularisation proprement dite du rachis, il y a le passage de vaisseaux dans ou à proximité directe de la colonne [10] :

- **L'artère vertébrale :** Elle est une branche de l'artère subclavière (sous-clavière), et monte dans le canal formé par la superposition des foramens transversaires (canal transversaire) au niveau du rachis cervical. Elle s'engage en général dans ce canal au niveau de C6, mais peut y entrer en C7 ou beaucoup plus haut (parfois, elle traverse uniquement trois ou quatre vertèbres). Au niveau de l'atlas, elle se courbe à angle droit et pénètre dans le cerveau par le foramen Magnum où elle rejoint l'autre artère vertébrale pour former le tronc basilaire qui participe au cercle artériel du cerveau ou polygone de Willis [10].
- La Veine cave inférieure,
- Les veines rénales
- L'aorte thoracique (ensuite aorte abdominale). Elle est la continuité de l'aorte et descend le long du rachis thoracique à sa paroi antérieure. Elle est décalée sur la gauche par rapport à l'axe de la colonne et permet ainsi, par exemple, de s'orienter sur une image médicale. Au niveau du rachis lombaire, elle donne les deux artères iliaques communes [10].
- L'artère radiculaire antérieure **d'Adamkiewicz** [10] :
- Le plexus nerveux sympathique (érection) [10] :

- **Axe aéro-digestif :**

C'est l'ensemble formé par l'œsophage et le larynx puis ensuite la trachée. Il débute en regard de C4 et se continue jusqu'à T4 (où la trachée se divise en deux bronches). Il est médian, c'est-à-dire qu'il chemine juste devant les corps vertébraux [10].

✚ Rapports postérieurs

Les muscles : Le rachis est une zone importante d'insertions musculaires. En effet, il sert d'ancrage aux muscles de la posture et, au niveau du cou, il reçoit une bonne partie des muscles céphalogyres, qui meuvent la tête.

Principaux muscles ayant des insertions sur la colonne vertébrale

Colonne vertébrale cervicale (14 muscles) : Muscle petit droit postérieur de la tête, muscle grand droit postérieur de la tête, muscle petit droit antérieur de la tête, muscle grand droit antérieur de la tête, muscle oblique supérieur de la tête, muscle oblique inférieur de la tête, muscle longissimus de la tête (petit complexe), muscle longissimus du cou, muscle semi-épineux de la tête (grand complexe), muscle splénius, muscle trapèze, muscle long de la tête, muscle long du cou et muscles scalènes

Colonne vertébrale thoracique : les muscles grand dorsal, muscle trapèze, tous les muscles interépineux (entre les processus épineux) et tous les autres muscles de la posture [10].

C. Rappel physiologique

1.1. Articulation

Chaque vertèbre s'articule avec la vertèbre sus et sous-jacente (sauf l'atlas qui s'articule avec les condyles occipitaux et bien sûr les vertèbres coccygiennes).

Les vertèbres s'unissent par trois articulations : le disque intervertébral unissant les plateaux de deux vertèbres, les deux articulations inter apophysaires postérieures (où les apophyses articulaires supérieures d'une vertèbre s'articulent avec les apophyses articulaires inférieures de la vertèbre sus-jacente),

La solidité est assurée par les ligaments vertébraux communs antérieur et postérieur, les ligaments inter épineux, les ligaments jaunes, les ligaments inter apophysaires, les muscles rachidiens antagonistes des mouvements et les capsules des articulations apophysaires postérieures [10].

1.2. Mobilité

Les mouvements du rachis sont possibles grâce à l'existence d'un système articulaire complexe. Le segment articulaire rachidien est unité fonctionnelle constituée par : le complexe disco-corporéal ou disco-somatique, les articulations inter apophysaires postérieures, les ligaments intervertébraux et les muscles vertébraux.

Ce segment articulaire permet les mouvements dans un plan, dont l'amplitude est très variable selon l'étage vertébral considéré : sagittal (flexion extension) ; frontal (latéralités) et transversal (rotation dans l'axe du rachis).

Les différences d'amplitude sont dues aux différences anatomiques vertébrales notamment à l'inclinaison sagittale des apophyses articulaires ; à l'inclinaison sagittale des apophyses épineuses ; à la différence d'épaisseur du disque intervertébral ; à l'articulation avec d'autres éléments (tête, cage thoracique) [10].

1.3. Systématisation de la moelle

- **Substance grise**

La substance grise représente la superposition des myélomères qui régissent chacun un métamère fait de tégument (dermatomes), muscle (myotomes), faisceaux, viscères et de squelettes. Ces segments médullaires sont reliés par des connexions inter segmentaires ; par des faisceaux qui cheminent dans les cordons. Sa topographie anatomique et fonctionnelle révèle de :

- La zone somato-motrice de la tête des cornes antérieures correspondant au centre de la motricité volontaire des muscles striés ;
- La zone somato-sensitive de la corne postérieure pour la sensibilité extéroceptive (tactile et thermo-algésique) et proprioceptive (muscle, os, périoste, articulations) ;
- La zone viscéro-motrice à la base des cornes antérieures et la corne latérale : correspondant au centre de la motricité involontaire des muscles lisses des viscères, des vaisseaux et des glandes ;
- La zone viscéro-sensitive à la partie postérieure de la zone intermédiaire, centre de la sensibilité viscérale ou intéroceptive [14].

- **Substance blanche**

La substance blanche est le lieu de transit des grands faisceaux ascendants ou descendants qui relient la moelle aux centres supra segmentaires. Ces faisceaux sont constitués par des fibres exogènes, c'est-à-dire que leur origine est en dehors de la moelle [15].

a. Les voies ascendantes ou sensitives :

Les voies extéroceptives ou de la sensibilité cutanée : on distingue deux modes de sensibilité extéroceptive :

- Une sensibilité protopathique ou nociceptive perçu au niveau de la peau, transportée par des fines fibres minces peu myélinisées à cheminement lent ;

- Une sensibilité épicrotique d'abord antérieure, plus fine, plus délicate et discriminative transportée dans les fibres à gaine de myéline épaisse et à cheminement rapide.

Les fibres qui transportent la sensibilité protopathique font relais dans les cellules de la tête de la corne postérieure. Du deutoneurone, ces fibres vont croiser la ligne médiane en passant par la commissure grise antérieure et constituer le faisceau spino-thalamique ou faisceau en croissant de Djerine.

Certaines aboutissent à la partie antérieure du faisceau en croissant (faisceau spino-thalamique antérieur) ; elles conduisent la sensibilité tactile. D'autres fibres vont à la partie postérieure du faisceau en croissant (faisceau spino-thalamique postérieur ou latérale) ; elles conduisent la sensibilité thermique et douloureuse.

Les fibres de la sensibilité tactile épicrotique ne font pas relais dans la corne postérieure. Elles se glissent le long de cette corne, montant dans le cordon derrière la commissure grise, vont faire relais dans les noyaux de Goll et Burdach. De là elles vont constituer le système lemiscal, voie rapide, direct pauci synaptique [14].

Les voies proprioceptives conscientes ou sensibilité musculaire, osseuse et articulaire :

Le faisceau radiculaire interne pénètre dans le cordon postérieur et remonte vers le bulbe. Ce cordon postérieur s'accroît donc au fur et à mesure qu'il monte. Dans la région cervicale, il est à son maximum et constitue les faisceaux de Goll et Burdach. Dans les noyaux bulbaires de Goll et Burdach se trouve le deutoneurone de cette voie qui continuera ensuite son chemin vers le thalamus [14].

Les voies proprioceptives inconscientes ou coordination des mouvements et équilibre :

Le deutoneurone de cette voie est représenté par les noyaux de la base de la corne postérieure ou colonne de Klarke et de Bechterew. A partir de là deux faisceaux vont au vermis du cervelet par deux voies différentes :

- De la colonne de Klarke, les fibres traversent la base des cornes postérieures et se regroupe dans le faisceau spino-cérébelleux dorsal ou de Flehsig du même côté. Dans la moelle ce faisceau occupe la partie postérieure du cordon latéral juste en avant de la corne postérieure
- Du noyau de Bechterew, les fibres croisent la ligne médiane en passant par la commissure grise postérieure et vont constituer le faisceau spino-cérébelleux ventral ou de Gowers du

côté opposé. Dans la moelle ce faisceau occupe la périphérie en avant du Flechsig et en arrière des cornes postérieures [14].

b. Les voies descendantes ou motrices : voie pyramidale

Seule la voie dont la souffrance présente une signification sémiologique dans le cadre de ce travail est envisagée [14].

La voie de la motricité volontaire ou faisceau pyramidale :

Née de cellules pyramidales dans l'écorce cérébrale de la circonvolution frontale ascendante ou prérolandique, son cylindraxe descend dans le faisceau pyramidal, qui, avant de sortir du cerveau se resserre dans la capsule interne, puis traverse le tronc cérébral (successivement le pédoncule cérébral, la protubérance, le bulbe au de la circonvolution cérébrale ascendante).

A la partie inférieure des pyramides bulbaires elle entrecroise partiellement avec celle du côté opposé, si bien que dans la moelle elle est représentée par deux faisceaux :

- Le faisceau pyramidal direct (ou faisceau de Turck) formant une bandelette aplatie transversalement, situé de part et d'autre des lèvres du sillon médian antérieur. Son importance est très variable. Il peut s'arrêter dans la moelle cervicale ou atteindre la région sacrée. Les fibres qui le constituent vont, à mesure qu'elles descendent dans la moelle, se terminer en passant par la commissure blanche antérieure dans la corne antérieure du côté opposé. Ces fibres aboutissent aux noyaux médians qui commandent aux muscles axiaux.
- Le faisceau pyramidal croisé est le plus important. Il occupe une zone ovale en plein cordon latéral et répond en dehors du faisceau de Flechsig, en dedans à la corne postérieure. A la partie supérieure de la moelle, à son maximum il est constitué par des fibres disposées de dedans en dehors qui sont d'origine cervicale, lombaire et sacrée. A chaque étage ces fibres se terminent dans les cellules de la corne antérieure du côté correspondant. Elles aboutissent aux noyaux latéraux qui commandent aux muscles pariétaux et aux muscles des membres [14].

c. Les voies courtes ou faisceaux d'association :

Elles établissent les liaisons entre les différents étages de la moelle, ce sont des faisceaux endogènes. Elles jouent un rôle important dans la propagation des mouvements réflexes [14].

D. Etiologies :

Les traumatismes vertébro-médullaires sont dus à des traumatismes violents. Les accidents de la circulation sont les causes les plus fréquentes suivis des accidents sportif, domestique ou du travail [3].

E. Physiopathologie des lésions disco-ligamentaires :

D'un point de vue fonctionnel, on distingue :

- Le segment vertébral moyen (SVM), qui comprend le mur vertébral postérieur, les pédicules, les isthmes et les facettes articulaires,
- Le segment mobile rachidien (SMR) qui correspond à l'ensemble des ligaments unissant deux vertèbres entre elles.

De l'atteinte de ces deux segments va être extraite la notion de stabilité, qui est fondamentale à déterminer pour porter les indications chirurgicales.

Schématiquement, une lésion n'intéressant qu'un seul segment est considérée comme stable, c'est le cas par exemple d'une fracture tassement d'un corps vertébral. Une lésion touchant les deux segments sera considérée comme instable, de même qu'une lésion globale du SMR (entorse grave). Si les traits de fractures sont multiples, ou si le déplacement est important, ces lésions sont considérées comme très instables.

La répartition des atteintes vertébro-médullaires est la conséquence de la vulnérabilité relative des différents étages. Le rachis cervical est touché dans plus de 50 % des cas, car il constitue la partie la plus mobile de l'ensemble du rachis. Ceci explique aussi qu'il soit le plus susceptible de se déplacer secondairement en cas de lésion instable. Schématiquement, les lésions cervicales prédominent au niveau de la charnière cervico-dorsale (C5-C7).

Elles intéressent le SMR (entorses, luxations) dans 80 % des cas, et sont responsables d'un tiers des lésions médullaires. Toutefois 2,4 % seulement des traumatismes cervicaux isolés s'accompagnent d'une lésion médullaire les atteintes du rachis cervical supérieur (C1-C2) entraînent plutôt des lésions du SVM (fractures). Elles sont la plupart du temps soit gravissimes, avec décès précoce par détresse respiratoire et cardio-vasculaire, soit paucisymptomatiques, avec bon pronostic neurologique.

Trois cas particuliers méritent d'être relevés :

La « fracture du pendu » qui touche les isthmes de C2, conséquence d'un traumatisme en hyper-extension de la tête,

Le « **coup du lapin** » secondaire à une décélération brutale qui entraîne des lésions ligamentaires du rachis cervical par mécanisme d'hyperextension / hyperflexion, auxquelles peut s'associer une fracture de l'odontoïde,

La fracture en « **tear drop** » résultant d'un mécanisme en compression (plongeon en eau peu profonde par exemple), qui associe un fragment antéro-inférieur, un recul du mur postérieur, et une atteinte ligamentaire sévère. Les lésions de C3 et C4 sont les moins fréquentes de l'étage cervical.

L'étage thoracique est atteint dans 20 à 30 % des cas. Les lésions touchent majoritairement le SVM (fractures, tassements corporeaux, voire fracture comminutive : « **burst-fracture** »), mais elles sont le plus souvent stabilisées par le thorax en l'absence de fractures multiples des côtes.

L'atteinte médullaire est le plus souvent la conséquence d'un recul du mur postérieur, voire de la présence de fragments osseux intra-canalaires, d'autant que le canal médullaire thoracique est étroit.

La « **seat belt fracture** » est une fracture à trait horizontal, résultant d'un mouvement de flexion forcé autour d'un point fixe antérieur tel que la ceinture de sécurité. Elle est souvent associée à une lésion viscérale (pancréas). La jonction dorso-lombaire (T11-L2) constitue à nouveau une zone vulnérable, siège de 15 % des fractures rachidiennes, mais deuxième site en termes de lésions instables. Les conséquences neurologiques sont médullaires ou radiculaires, en fonction du niveau de la terminaison de la moelle (qui se situe sous L1-L2 dans 20 % des cas).

Les fractures lombo-sacrées sont plus rares, mais aussi potentiellement instables. Les atteintes rachidiennes résultant le plus souvent de traumatismes violents, s'accompagnent fréquemment de lésions associées qui posent des problèmes diagnostic (trouble de conscience pouvant masquer un traumatisme rachidien ou un traumatisme rachidien pouvant masquer une perforation d'organe intra-abdominal) et thérapeutique (imposant un choix de priorité dans la stratégie chirurgicale) ou encore pronostique (un choc hémorragique pouvant aggraver une lésion médullaire et réciproquement) [3].

F. Diagnostic

1.1. Examen clinique :

L'examen se passe habituellement dans un contexte de polytraumatisme. Un traumatisme crânien associé, avec éventuel coma ou trouble de la vigilance peut perturber voire rendre

impossible l'interrogatoire. Il existe de plus une intrication fréquente de phénomènes douloureux liés à d'autres lésions [16].

a. Interrogatoire :

Il concerne le patient, sa famille, les témoins, le personnel des équipes d'urgence et de ramassage. Il précisera l'heure de survenue, les circonstances et le mécanisme lésionnel, ainsi que le délai de prise en charge. On recherchera des troubles de la sensibilité (dysesthésie, paresthésie, hypoesthésie), les points douloureux orientant la topographie lésionnelle [16].

b. Examen neurologique :

Chez un patient déshabillé, on recherche un déficit sensitivomoteur, des troubles sphinctériens et des signes permettant de déterminer un niveau métamérique, le niveau lésionnel étant le premier métamère atteint.

L'examen suivra une procédure simple mais complète permettant d'obtenir les renseignements cliniques exhaustifs dans un temps minimum :

- Cotation de la force musculaire (de 0 à 5),
- Recherche de paralysie phrénique,
- Recherche d'atteinte des muscles intercostaux
- Étude de la sensibilité (superficielle, proprioceptive, thermoalgique), facile lorsque le patient est conscient et coopérant, très complexe voire impossible en cas d'intubation ou de troubles de la vigilance
- Recherche des réflexes ostéotendineux
- Recherche des signes pyramidaux (Inexistants en cas de choc spinal)
- Appréciation du périnée (sensibilité périnéale, tonicité et contraction volontaire du sphincter anal, réflexe anal)
- Recherche de signes péjoratifs (évoquant une libération médullaire en cas de syndrome complet)
- Signe de Guillain : flexion tonique du gros orteil
- Priapisme
- Réflexe bulbo-caverneux (clitorido-anal) [16].

TABLEAU I : Rappel des principaux niveaux lésionnels [17]

C4 et sus-jacents	Pronostic vital engagé par atteinte des centres phréniques
C5	Fonction diaphragmatique intacte Tétraplégie complète Sensibilité perçue par tête, cou et épaule
C6	Deltoïdes et biceps présents Flexion du coude possible Sensibilité présente sur la face externe du bras
C7	Présence des muscles radiaux : extension du poignet Sensibilité : Face externe de l'avant-bras
C8	Présence du triceps : extension du coude Présence des extenseurs des doigts Sensibilité de la face externe du membre supérieur
D1	Présence des fléchisseurs des doigts Sensibilité : Face interne du bras et de l'avant-bras
D4	Sensibilité abolie en dessous du mamelon
D6	Sensibilité abolie en dessous de la xiphoïde
D10	Sensibilité abolie en dessous de l'ombilic
D12	Sensibilité abolis sous le pli de l'aîne et le pubis
L1	Aucun muscle au membre inférieur ni aucune sensibilité
L2	Présence du couturier
L3	Présence du psoas (flexion de la hanche)
L4	Verrouillage du genou par le quadriceps (extension) Sensibilité antérieure jusqu'au genou
L5	Flexion dorsale possible (jambier antérieur) Anesthésie : selle, face postérieure de cuisse et de jambe, face externe de jambe, pieds
S1	Présence des ischio-jambiers
S2	Présence des triceps (flexion plantaire) Anesthésie : selle et face postérieure de la cuisse
S3 – S5	Tous les muscles des membres inférieurs sont intacts Atteinte des 3 fonctions sacrées (vésico-sphinctérienne, ano-rectale, génito-sphinctérienne)

- **Classement du type lésionnel :**

A l'issue de l'examen clinique conduit rapidement mais de façon systématique, le déficit du patient peut être classé d'un point de vue métamérique, et selon son caractère complet ou incomplet. Il existe plusieurs classifications. Parmi les plus utilisées, on note la classification de l'American Spinal injury Association standard (ASIA) et la classification de Fränkel (tableau 2) [16].

TABEAU II : Classification de Fränkel [18]

Score de Frankel	Etat neurologique sous le niveau lésionnel
Frankel A	Déficit moteur et sensitif complet
Frankel B	Déficit moteur complet + déficit sensitif incomplet
Frankel C	Préservation sensitive + Force motrice 1-2
Frankel D	Préservation sensitive + Force motrice 3-5
Frankel E	Pas de déficit

En pratique, les lésions neurologiques sont classées selon leur niveau métamérique et le caractère complet ou incomplet.

- **Les syndromes médullaires :**

a) Le syndromes médullaires complets : Ils peuvent être la conséquence d'une section, d'une contusion, d'une ischémie de la moelle.

Phase initiale du choc spinal : Au-dessous du niveau lésionnel, on retrouve une paralysie flasque, une anesthésie à tous les modes, et une aréflexie. Il existe également une perte du contrôle sphinctérien : rétention d'urine, atonie du sphincter anal.

Phase d'automatisme médullaire : Le délai en est variable de quelques heures à quelques jours, mais cette phase implique l'intégrité du segment médullaire d'aval qui est alors "libéré" du contrôle en amont. Si ce segment est détruit, il n'y a pas d'automatisme et la paralysie reste définitivement flasque [16].

Niveau médullaire : La paralysie est désignée par le premier métamère atteint, mais le niveau neurologique diffère souvent du niveau vertébral. En effet il existe un décalage progressif entre métamère médullaire et vertèbre.

La lésion médullaire peut siéger à un étage différent de la lésion osseuse.

Les lésions radiculaires associées peuvent être source d'erreur.

Les lésions de la moelle cervicale provoquent une tétraplégie, et les lésions de la moelle dorsale une paraplégie [16].

Syndrome de commotion médullaire : La définition en est clinique. C'est l'interruption médullaire complète récupérant totalement en quelques heures (pas de phase d'automatisme médullaire). La pathogénie en est inconnue. Ce syndrome est possible uniquement en

l'absence de solution de continuité, et impose évidemment une grande prudence pronostique en phase aiguë [16].

Pronostic médullaire : Il n'existe aucun critère clinique formel, mais les éléments en phase aiguë assombrissent le pronostic [16].

Violence du traumatisme en faveur d'une section anatomique :

- Lésions vertébrales majeure
- Grands déplacements
- Siège de la lésion
- Paraplégie traumatique complète de niveau dorsal

Caractère complet ou non de la paralysie : Les lésions complètes sont de mauvais pronostic. Il est donc primordial de retrouver toute la zone sensitivomotrice préservée (d'où l'importance de l'examen du périnée)

Automatisme médullaire précoce : L'apparition de réflexes au-dessous du niveau lésionnel dans un tableau de paralysie et d'anesthésie complet évoque une libération médullaire (réapparition précoce du réflexe bulbocaverneux).

Persistance du déficit sensitivomoteur complet : Il est le plus souvent définitif après 48 heures

b) Le syndromes médullaires incomplets : (niveau cervical et lombaire)

Le syndrome central de la moelle : Il s'agit d'une nécrose centromédullaire post constitutionnelle. Dans les formes étendues, il existe une tétraplégie apparemment complète mais à sensation périanale et contrôle du sphincter anal préservés.

Dans les formes limitées, on note à la phase aiguë un déficit moteur et sensitif prédominant aux membres supérieurs et des troubles vésico-sphinctériens modérés [18].

Le syndrome antérieur de la moelle : Il s'agit de la conséquence d'une contusion antérieure pure ou d'un ramollissement médullaire par lésion de l'artère spinale antérieure. On retrouve alors une diplégie brachiale flasque aux membres supérieurs, une paralysie flasque puis spastique aux membres inférieurs et une anesthésie thermoalgique avec conservation du tact épicritique et du sens postural [18].

Le syndrome de Brown-Séquard : L'hémisection médullaire typique est exceptionnelle, mais des tableaux plus frustrés sont plus fréquents tels que l'atteinte neurologique prédominant sur un hémicorps voire récupération plus rapide d'un hémicorps.

Les syndromes sacrés incomplets : La systématisation en est difficile du fait du groupement des métamères lombaires et sacrés sur une petite hauteur et de l'intrication constante avec des lésions radiculaires.

c) Les lésions radiculaires

Elles peuvent être masquées par une lésion médullaire ou être isolée au premier plan mono ou pluri radiculaire. Toutes les atteintes neurologiques suite à des lésions vertébrales inférieures à L2 sont radiculaires.

Le syndrome radiculaire :

La section radiculaire correspond à une anesthésie, une paralysie flasque (avec amyotrophie précoce) et une aréflexie dans le territoire de la racine concernée.

La compression radiculaire est l'atteinte sensitivomotrice variable et la douleur caractéristique (trajet, impulsivité)

d) Le syndrome de la queue de cheval : Il signe une atteinte exclusive et simultanée de plusieurs racines de la queue de cheval [16].

1.2. Examens complémentaires :

Le bilan radiologique a pour but de faire une description lésionnelle, d'en déduire la stabilité ou l'instabilité de la lésion, de préciser le mécanisme des lésions osseuses et/ou radiculaires et médullaires, de guider enfin la thérapeutique [4].

Le radiologue doit rechercher les facteurs susceptibles de menacer le névraxe: instabilité lésionnelle, discopathies, sténose canalaire.

L'un des éléments les plus importants est la stabilité lésionnelle. Celle-ci dépend des éléments osseux et des parties molles assurant la cohésion du rachis.

Selon le type de lésion rachidienne en cause on distingue l'instabilité disco-ligamentaire permanente, l'instabilité osseuse provisoire et l'instabilité mixte [17, 19]

- **La radiographie standard**

C'est le premier examen à effectuer selon le niveau du plateau technique. Il s'agit d'une radiographie standard de face et de profil avec un minimum de mobilisation du patient sur le brancard d'urgence. Ce bilan d'urgence (en particulier le profil) permet de dépister efficacement fractures, luxations, désalignement et lésions des parties molles pré-vertébrales.

En présence d'une lésion sûrement instable (fracture de l'odontoïde, luxation articulaire, fracture-luxation), la suite du bilan radiographique n'est entreprise qu'après immobilisation de la colonne.

En fonction du contexte clinique des incidences complémentaires pourront être effectuées (obliques, incidence bouche ouverte, clichés dynamiques en flexion-extension. Ces derniers ne devant jamais être effectués en présence d'une fracture rachidienne ou une lésion disco-ligamentaire instable. S'il existe une atteinte neurologique non explicable par des clichés simples, d'autres explorations s'imposent [4]. Dans le cadre de notre étude, le scanner a été l'examen de premier choix.

- **Le Scanner :**

Cet examen jadis effectué après les radiographies standards et si nécessaire après réduction des lésions par traction ou chirurgie, est devenu de nos jours l'examen de choix et de première intention à l'hôpital de Sikasso. Les systèmes de traction actuels sont adaptables au scanner [4]. Il est l'examen de première intention dans le bilan des traumatismes vertébro-médullaires à l'hôpital de Sikasso

- **L'IRM :**

Cet examen est à pratiquer en urgence lorsqu'il existe des signes neurologiques radiculaires et/ou médullaires. C'est l'examen clef, en particulier lorsque chez un blessé médullaire il n'existe pas de lésion osseuse sur le bilan standard [5, 6, 20, 21]. Cet examen n'est pas encore faisable dans notre service.

1.3. Topographie et classification des lésions :

a. Rachis cervical :

Les lésions traumatiques du rachis cervical sont les plus fréquentes, car ce segment rachidien est peu protégé, très mobile, la tête agissant comme centre d'énergie lors des mécanismes de décélération brusque [21, 22].

Des facteurs comme un canal cervical étroit constitutionnel ou acquis, une polyarthrite rhumatoïde, une spondylarthrite ankylosante, une anomalie congénitale de la jonction cervico-occipitale prédisposent à des lésions plus sévères [6].

b. Traumatismes de la jonction cervico-occipitale

Les traumatismes de la jonction cervico-occipitale n'entraînent que rarement un déficit neurologique à l'exception des lésions bulbo-médullaires majeures ou artérielles vertébrales le plus souvent fatales.

Le scanner est l'examen de choix pour étudier cette région [4].

- **Dislocation occipito-atloïdienne**

Rare, pratiquement toujours fatale, plus fréquente chez l'enfant, elle est liée à un mécanisme d'hyper-extension forcée. Le diagnostic peut être fait aussi sur la radiographie standard de profil montrant une augmentation de la distance entre l'odontoïde et le basion supérieur à 12,5mm [4].

- **Fracture de Jefferson**

C'est une fracture par compression axiale de l'atlas entraînant une fracture bilatérale des arcs antérieurs et postérieurs. Selon l'importance du traumatisme et la position de la tête au moment du choc, la fracture peut être unilatérale ou limitée à l'arc antérieur ou postérieur. Il n'y a habituellement pas de déficit neurologique, sauf si le ligament transverse est rompu. Le diagnostic est fait aussi sur la radiographie de face bouche ouverte, montrant l'écartement des masses latérales de l'atlas dont l'importance reflète l'intégrité, la distension ou la rupture du ligament transverse. Un déplacement supérieur à 7mm traduit habituellement une rupture du ligament transverse.

Le scanner est l'examen de choix montrant le ou les traits de fracture et les rapports de C1 avec l'odontoïde. Il faut savoir reconnaître les signes d'instabilité d'une fracture de Jefferson : avulsion du tubercule d'insertion du ligament transverse, traduisant une rupture de celui-ci, et luxation C1-C2.

La fracture bilatérale de l'arc antérieur est le plus souvent associée avec une atteinte médullaire sévère alors que la fracture uni ou bilatérale de l'arc postérieur est au contraire le plus souvent indemne de signe neurologique.

La fracture de Jefferson ne doit pas être confondue avec la gouttière de l'artère vertébrale ou un défaut congénital à la jonction masse latérale-lame [4].

- **Lésions atloïdo-axoïdiennes**

Elles comprennent les luxations antéro-postérieures et les luxations rotatoires [4].

a) Luxations antéro-postérieures : Elles sont le plus souvent associées à une fracture de l'odontoïde et représentent des lésions instables. La luxation antérieure par glissement de l'atlas en avant de l'axis par un mécanisme de flexion est la plus fréquente. La luxation postérieure est due à un mécanisme d'extension. L'absence de fracture de l'odontoïde doit faire rechercher une déficience préexistante ou une laxité du ligament transverse ou du ligament

occipito-odontoïdien : polyarthrite rhumatoïde, pharyngite, adénite, abcès rétro-pharyngien....

Le diagnostic est porté sur la radiographie standard de profil montrant une augmentation de la distance entre l'odontoïde et l'arc antérieur de l'atlas. Celle-ci est inférieure à 3mm chez l'adulte et à 5mm chez l'enfant. Le scanner est indispensable pour apprécier les rapports anatomiques entre l'odontoïde, l'atlas et le canal rachidien, l'IRM pour montrer les rapports entre l'odontoïde et la jonction bulbo-médullaire [4].

b) Luxations rotatoires : Cliniquement, le patient se présente avec un torticolis, la tête tournée le plus souvent du côté opposé à la luxation.

La radiographie de profil strict montre que le rachis est en rotation. Le scanner en coupes axiales utilisant l'addition d'images à 2 niveaux différents avec fenêtre inversée est indispensable, montrant l'importance de la rotation de C1 sur C2.

Il existe 3 types de luxation rotatoire :

Type I : Luxation atloïdo-axoïdienne antérieure unilatérale,

Type II : Luxation atloïdo-axoïdienne postérieure,

Type III : Luxation antérieure et postérieure associées.

Dans les types I et II, le pivot de rotation se situe au niveau de la masse latérale alors que dans le type III le pivot est central au niveau de l'odontoïde.

Ces lésions peuvent se produire spontanément chez l'enfant atteint de pharyngite. La traction est habituellement efficace pour réduire la luxation [4].

- **Fractures de l'odontoïde ou fractures d'Handersonne**

Elles sont les plus fréquentes des fractures de C2 et représentent 13 % des fractures du rachis cervical. Il en existe 3 types :

Type I : Trait de fracture oblique passant par le sommet de l'odontoïde.

Elle est stable mais c'est la plus rare.

Type II : Le trait passe par le col de l'odontoïde à la jonction avec le corps de C2. La plus fréquente, elle est instable et présente un risque important de pseudarthrose (30 à 50 %) en cas de traitement conservateur.

Type III : Le trait s'étend dans le corps de C2, elle est aussi instable, et le risque de pseudarthrose grand (40%) lorsque le déplacement est supérieur à 5mm. Les fractures de l'odontoïde sont souvent méconnues sur les radiographies standards de face et de profil.

Un bon signe de fracture de l'odontoïde : les parties molles en avant de C2 sont convexe et ont une épaisseur supérieure au diamètre antéropostérieur de l'apophyse odontoïde à sa base ("axis obèse").

Le scanner en coupes axiales fines peut méconnaître des fractures horizontales d'où la nécessité impérative d'obtenir des reconstructions sagittales ou coronales de bonne qualité.

L'IRM est indispensable à distance en cas de myélopathie secondaire par compression chronique de la moelle [4].

- **Fractures bi-pédiculaires de C2 (Hangman's fracture ou fracture du pendu)**

Le mécanisme le plus fréquent est une hyper-extension et une compression de la tête. Le trait de fracture passe habituellement par les 2 pédicules de C2 en avant des articulaires inférieures. Quand l'extension prédomine, le ligament vertébral commun antérieur peut être rompu avec souvent arrachement d'un fragment osseux du listel marginal de C2 ou C3. Une extension plus marquée rompt à la fois le disque et le ligament vertébral commun postérieur avec risque de luxation antérieure et instabilité du corps de C2. En raison de la fracture des pédicules, l'arc postérieur de C2 reste aligné et le canal rachidien est élargi sans atteinte médullaire.

La radiographie standard de profil montre la fracture bilatérale des pédicules de C2, la bascule en avant de C2 sur C3 et le recul de l'épineuse de C2.

Si la fracture bi-pédiculaire de C2 est la plus typique, elle n'est pas la plus fréquente et le scanner montre les multiples variantes, le trait pouvant être isthmique articulo-corporéal ou bi-lamaire. Les lésions sont bilatérales mais rarement symétriques.

L'IRM est indispensable en cas de moindre doute sur une lésion médullaire [4].

c. Lésions du rachis cervical moyen et inférieur

Ce sont les lésions les plus fréquentes du rachis cervical et également les plus graves en raison des déficits neurologiques associés. On retrouve les 4 mécanismes lésionnels de flexion, d'extension, de rotation et de compression [4].

- **Lésions par flexion**

Ce sont les plus fréquentes, allant de l'entorse bénigne à la fracture-dislocation grave. L'hyperflexion rompt d'abord le ligament inter-épineux (ouverture de l'espace interépineux) ; plus importante, elle entraîne la rupture des ligaments jaunes (ouverture de l'espace inter

lamaire) puis des capsules articulaires (ouverture de l'espace inter apophysaire). Un antélisthesis traduit une rupture discale et du ligament vertébral commun antérieur et postérieur.

La radiographie standard de profil révèle d'avant en arrière : un hématome des parties molles pré-vertébrales, un tassement cunéiforme antérieur éventuellement associé à une avulsion du coin vertébral antéro-supérieur, et une intégrité du mur postérieur. Plus en arrière, sur l'arc neural, on retrouve les lésions par traction : luxation, subluxation ou entorse grave inter-apophysaire postérieure associée ou non à des lésions osseuses par avulsion comme une fracture de l'apophyse articulaire supérieure, une fracture horizontale de la lame ou de l'apophyse épineuse (clay-shoveler's fracture ou fracture du terrassier).

Ce type de fracture présente une instabilité disco-ligamentaire majeure. Le scanner n'est en principe pas nécessaire dans les lésions par flexion, mais peut révéler une fracture d'une lame ou d'une épineuse passée inaperçue.

L'IRM montre en T1 et en T2 l'augmentation du signal des muscles para-vertébraux, des capsules articulaires, des ligaments jaunes et inter-épineux.

Les lésions discales accompagnant les lésions par hyperflexion ainsi que la rupture du ligament vertébral commun postérieur dans les lésions plus graves sont également mises en évidence.

La combinaison d'un mécanisme de flexion et de rotation prédispose à la rupture des capsules articulaires postérieures et des ligaments inter-épineux. Ce mécanisme permet le glissement de l'articulaire inférieure en avant de l'articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente produisant une luxation unilatérale.

Le scanner est ici intéressant, montrant dans le plan axial le signe de la "**facette nue**": l'articulaire inférieure de la vertèbre sus-jacente (reconnaissable à son bord postérieur arrondi) est située en avant de l'articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente (reconnaissable à son bord postérieur plat). Les reconstructions sagittales passant par les apophyses articulaires sont utiles montrant bien la luxation ou un trait de fracture des articulaires fréquemment associé à la luxation unilatérale.

Si le mécanisme d'hyperflexion est plus important, les capsules articulaires des 2 côtés sont rompus et la luxation postérieure est bilatérale entraînant un antélisthesis supérieur à 50 %. Il s'agit d'une lésion très instable entraînant le plus souvent un déficit neurologique sévère

souvent complet, qui est à réduire avant toute exploration complémentaire par scanner ou IRM. L'IRM est indispensable pour mettre en évidence les lésions médullaires associées (contusion ou hémorragie) [4].

Rappelons ici les signes de l'entorse postérieure grave [21] : bâillement inter-épineux, angulation intervertébrale supérieure à 11degré, découverte des surfaces articulaires supérieures à 50 %, antélisthesis modéré supérieur à 2mm pour le rachis cervical inférieur, supérieur à 4 mm pour le rachis cervical sus-jacent à C4.

Ces signes sont d'autant plus fiables qu'ils existent sur les clichés en position indifférente, qu'ils se majorent en flexion et qu'ils ne se réduisent que partiellement en extension.

- **Fracture-tassement (burst-fracture) :**

Cette variété de fracture est rare au niveau cervical. Le mécanisme est une flexion, une compression ou une combinaison des deux. Associé au tassement vertébral, peut également se produire un déplacement du mur vertébral postérieur dans le canal rachidien ou une hernie discale. La lésion la plus sévère est l'avulsion du coin vertébral antéro-inférieur ("**tear drop fracture**") provoquant habituellement une atteinte médullaire sévère.

Les clichés standards de profil montrent en plus de l'avulsion du coin antéro-inférieur, un rétrolisthesis et un désalignement de la ligne spino-lamaire, et de face, une augmentation de la distance inter-pédiculaire entraînant une diastasis intervertébrale transversale par fracture sagittale du corps vertébral et de l'arc postérieur.

L'exploration de choix est ici le scanner en coupes axiales montrant les lésions sur l'arc postérieur. L'IRM montre la déformation "en coin" du corps vertébral, le désalignement et, en cas de complication neurologique fréquemment associée, l'hématome épidual, les anomalies de signal médullaire (œdème ou hémorragie) [4].

- **Lésions par extension**

Ces lésions doivent être suspectées en cas de traumatisme facial ou d'accident de voiture avec choc postérieur. Le ligament vertébral commun antérieur est rompu, il existe un élargissement de l'espace intervertébral antérieur ; un hématome des parties molles rétro-pharyngées est fréquemment associé.

Dans ce cas il peut se produire dans la partie antéro-inférieure du corps vertébral une fracture par compression des piliers articulaires. En cas de traumatisme plus violent, le ligament vertébral commun postérieur peut être arraché avec luxation du corps vertébral supérieur vers

l'arrière ; dans ce cas, la moelle risque d'être prise "en baillonnnette" entre le corps vertébral luxé et la lame ou le ligament jaune sous-jacent.

Si l'arc postérieur n'est pas lésé, le rachis peut se replacer en position normale après le choc, expliquant la négativité fréquente des radiographies standards dans ces lésions en hyper-extension. En cas de traumatisme plus sévère, une rupture capsulaire articulaire postérieure et des ligaments jaunes peut survenir entraînant une lésion extrêmement instable. L'atteinte neurologique radiculaire ou médullaire est fréquente lors des luxations en hyper-extension avec prédominance du syndrome centro-médullaire surtout lorsqu'il existe une arthrose cervicale ou un canal cervical étroit [6, 21].

Des lésions en hyper-extension sont suspectées sur les radiographies standards devant un épaissement des parties molles pré-vertébrales (œdème ou hématome), une avulsion du coin antéro-inférieur de la vertèbre, un alignement rachidien respecté.

Le scanner peut montrer la fracture de l'arc postérieur passée inaperçue.

L'IRM montre la rupture du ligament vertébral commun antérieur, l'hématome rétro-pharyngé, la lésion discale et, en cas de complication neurologique, les anomalies de signal médullaire [4].

- **Fractures des massifs articulaires**

La fracture isolée d'un massif articulaire est produite par une inflexion latérale, par un mécanisme d'extension et de rotation. Ces lésions passent fréquemment inaperçues sur les radiographies de routine en l'absence d'incidence oblique. Le scanner montre les fractures et les rapports des fragments osseux avec le canal rachidien et le canal de conjugaison.

Il peut y avoir cliniquement une atteinte d'une racine cervicale et il faut dans ce cas, rechercher un fragment osseux dans le canal de conjugaison [23].

Les fractures-séparation du massif articulaire relèvent d'un mécanisme par hyper-extension.

Trois stades ont été décrits :

Stade 1 : sans lésion disco-ligamentaire, stable,

Stade 2 : pronostic excellent si reconnu et immobilisé parfaitement, évoluant vers le stade suivant s'il est méconnu,

Stade 3 : avec atteinte disco-ligamentaire où l'instabilité est maximale [4].

d. Traumatismes du rachis thoraco-lombaire

Les fractures thoraciques hautes (T1-T9) sont rares car ce segment du rachis est peu mobile, le grill costal apportant stabilité et protection. Les fractures thoraco-lombaires (T10-L1) sont plus fréquentes [4].

- **Fractures du rachis thoracique haut.**

Il s'agit le plus souvent de fracture-tassement survenant surtout chez les personnes âgées sans entraîner de déficit neurologique. Le diagnostic repose sur les radiographies standards et scanner et IRM ne sont pas indiqués.

Une fracture-tassement plus grave (plus de 50 % de tassement) peut entraîner une instabilité à distance par glissement antérieur progressif.

La cyphose thoracique prédispose aux lésions par flexion et aux fractures-luxation sévères avec déficit neurologique complet sous-lésionnel. Un hémomédiastin et un hémothorax sont souvent associés.

Les fractures de l'arc postérieur se voient dans les lésions thoraciques sévères. Le scanner en coupes axiales dépiste les fractures de l'arc neural bien mieux que la radiographie standard.

L'IRM est indispensable en cas de complication neurologique pour mettre en évidence la compression médullaire [4].

- **Traumatismes de la jonction thoraco-lombaire et lombaire haute (T10-L1)**

Cette partie du rachis est particulièrement vulnérable au traumatisme car il n'y a pas de protection par la cage thoracique et les apophyses articulaires postérieures sont sagittalisées. On en distingue 4 types : les fractures-tassement, les fractures-éclatement, les fractures par arrachement et les fractures-dislocation [4].

a) Fractures-tassement :

Le mécanisme est une compression et une flexion. La radiographie standard de profil montre un tassement antérieur du corps vertébral avec respect de la distance inter-pédiculaire sur l'incidence de face. Le mur vertébral, l'arc postérieur et les ligaments sont respectés. Les déficits neurologiques sont rares. Une compression de plus de 40 % rend la fracture corporelle mécaniquement instable et impose une stabilisation par ostéosynthèse [4].

b) Fractures-éclatement (burst-fracture) :

Elles correspondent à une compression du corps vertébral avec rétro pulsion du mur vertébral postérieur dans le canal rachidien. Elles s'accompagnent de lésions neurologiques dans 65 %

des cas siègent préférentiellement au niveau de la charnière thoraco-lombaire et résultent d'un mécanisme combiné d'hyper flexion et de compression.

Les radiographies standards montrent de face un élargissement de la distance inter-pédiculaire et un recul plus ou moins prononcé du mur vertébral postérieur de profil.

Le scanner est particulièrement utile montrant sur les coupes axiales la fracture du corps vertébral, verticale, en forme de "Y" orientée sagittalement depuis le foramen basi-vertébral (aspect différent de la fracture par tassement simple), l'impaction du mur postérieur dans le canal rachidien, l'élargissement de la distance inter-pédiculaire et la fracture verticale des lames. Les reconstructions sagittales précisent le siège des fragments déplacés notamment dans le canal rachidien. Une instabilité ligamentaire doit être suspectée lorsqu'il existe un bâillement des articulaires postérieures ou une sub-luxation.

L'IRM montre la rétropulsion des fragments du corps vertébral dans le canal rachidien et ses conséquences sur le cône médullaire [4].

c) Fractures-arrachement :

Elles sont dues à un mécanisme d'hyperflexion fréquemment associé à une chute d'une hauteur ou au port d'une ceinture de sécurité à sangle abdominale. La plus classique est la fracture de Chance.

Les radiographies standards montrent, de profil un trait de fracture horizontal passant par l'apophyse épineuse, les pédicules, le corps vertébral avec augmentation de hauteur du corps vertébral au niveau de sa paroi postérieure, et de face, un trait de fracture bi-pédiculaire. Le déficit neurologique est présent dans 15 % des cas.

Ce type de fracture peut passer inaperçu en scanner sur les coupes axiales, mais il peut cependant préciser l'extension de la fracture au niveau des isthmes et retrouver un bâillement inter-apophysaire, témoin d'une lésion des articulaires postérieures [4].

d) Fractures-dislocation :

Elles relèvent d'un mécanisme complexe et on en décrit 3 types : fracture-dislocation antérieure, transversale et postérieure :

Fracture des articulaires postérieures avec ou sans accrochage, à une subluxation antérieure du corps vertébral. Elle se traduit sur les coupes axiales par le signe de la "facette articulaire nue" : l'articulaire inférieure de la vertèbre n'est plus située en arrière de l'articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente, mais déplacée vers l'avant ; l'articulaire supérieure apparaît ainsi dénudée sur les coupes axiales ; les reconstructions bi ou tri-dimensionnelles sont très utiles.

La fracture dislocation transversale et fracture-dislocation postérieure : elles sont mises en évidence sur les radiographies La fracture-dislocation antérieure associée au niveau de l'arc postérieur une luxation verticale standards de face et de profil.

L'impaction osseuse dans le canal médullaire est très importante avec phénomène de cisaillement médullaire ou des racines de la queue de cheval [4].

- **Traumatismes du rachis lombaire bas :**

Ils sont moins fréquents qu'au niveau de la jonction thoraco-lombaire et font intervenir un mécanisme de compression et de flexion. Les atteintes viscérales associées sont fréquentes (lésion rénale, hématome péritonéal...).

La lésion la plus typique et la plus fréquente est le spondylo-listhésis traumatique entraînant une fracture bi-pédiculaire stable. Les clichés standards (face, profil, 3/4) en font en général le diagnostic. Ce type de fracture peut passer inaperçu au scanner sur les coupes axiales à moins d'une étude minutieuse des articulations inter-apophysaires postérieures [4].

- **Traumatismes sacrés :**

On décrit 4 types de fractures sacrées : disjonction sacro-iliaque, fracture des ailerons sacrés, fracture-cisaillement vertical du corps du sacrum et fracture comminutive.

Les radiographies conventionnelles méconnaissent 20 à 30 % des fractures sacrées. Le scanner en coupes semi-coronales permet une meilleure évaluation de ces fractures ; les coupes axiales montrent certaines complications comme l'hématome pré-sacré et les reconstructions sagittales sont utiles pour dépister les traits de fracture horizontaux. La localisation du trait de fracture par rapport aux éléments nerveux permet de rapporter certains déficits neurologiques à l'atteinte anatomique (lésion du nerf obturateur ou du tronc lombo-sacré en cas de fracture de l'aileron sacré par exemple) [4].

- e. **Traumatismes médullaires :**

10 à 15 % des traumatismes du rachis s'accompagnent d'un déficit neurologique radiculaire ou médullaire [5, 6, 20, 21, 25].

Plusieurs syndromes neurologiques peuvent être observés après un traumatisme médullaire :

La section médullaire complète : le plus grave et malheureusement le plus fréquent avec perte totale des fonctions motrices et sensitives au-dessous du niveau lésionnel avec paralysie respiratoire si la lésion siège au-dessus de C4. Le mécanisme peut être consécutif à une

rupture de la moelle, à une compression, à une ischémie ou à la combinaison de ces mécanismes.

La lésion centro-médullaire : se voit particulièrement lors d'atteinte cervicale entraînant un déficit moteur plus marqué aux membres supérieurs. Il s'agit surtout des traumatismes en extension surtout en cas de canal étroit ou arthrosique. Il entraîne un déficit moteur et sensitif thermo-algésique avec respect de la sensibilité proprioceptive. La lésion touche les faisceaux cortico-spinaux et spino-thalamiques. Le plus souvent elle est d'origine ischémique en rapport avec une lésion de l'artère spinale antérieure.

Le syndrome de Brown-Séquard : c'est l'atteinte d'un héli moelle. Il se voit surtout dans les traumatismes pénétrants balistiques ; entraîne un déficit moteur et de la sensibilité proprioceptive du côté de la lésion associée à un déficit controlatéral thermo-algésique.

La lésion radiculaire : le plus souvent par atteinte cervicale avec déficit périphérique.

L'IRM et le scanner jouent un rôle clé dans l'évaluation du traumatisé vertébro-médullaire, particulièrement [20]:

- Chez le traumatisme rachidien avec déficit neurologique surtout incomplet
- En cas de déficit neurologique progressif ou d'apparition secondaire ;
- En cas de déficit neurologique avec bilan radiologique normal ou lorsque les signes neurologiques ne sont pas corrélés avec les lésions osseuses ;
- En cas de traumatisme pénétrant touchant le canal rachidien ;
- Avant une décompression ou une immobilisation chirurgicale ;
- Chez un patient avec des douleurs persistantes et un bilan standard négatif
- Pour différencier une fracture pathologique d'une fracture ostéoporotique ;
- Enfin dans l'évaluation des séquelles ou quand un déficit neurologique s'installe progressivement chez un traumatisé ancien.

G. Prise en charge pré hospitalière :

1. Le ramassage :

Un ramassage correct vise, avant tout, à prévenir les complications neurologiques et à ne pas aggraver les lésions ostéo-articulaires, en maintenant l'axe rachidien en rectitude. Il comprend successivement le dégagement, l'enlèvement et l'immobilisation du blessé avant le transport, ainsi qu'un bilan clinique rapide, mais précis.

Le dégagement : il se fera en ayant toujours à l'esprit la possibilité d'une lésion vertébro-médullaire. Cette lésion est parfois évidente lorsque les doigts, glissé le long de la colonne

vertébrale, palpe une déformation importante et réveillent des vives douleurs, ou lorsqu'existe une paralysie partielle ou totale des membres, parfois muette chez un patient incontinent ou polytraumatisé.

L'enlèvement : il nécessite plus de précautions. Dans tous les cas, le ramassage doit se faire en mono-bloc avec traction longitudinale, le secouriste le plus expérimenté tenant la tête.

L'immobilisation provisoire : elle se fera selon les moyens dont on dispose sur les lieux de l'accident. Elle doit permettre le transport du blessé jusqu'au premier centre de soins, sans aggraver les lésions vertébro-médullaires existantes et être, par conséquent, soigneusement réalisée [24].

2. Le Transport :

Il s'agit de transporter le blessé depuis le lieu de l'accident jusqu'au centre de soins le plus proche, ce qui permettra la prise en charge du patient pour les gestes thérapeutiques urgents et le conditionnement pour une évacuation secondaire. Ce type d'évacuation s'applique aux accidentés loin d'un CHU. Son succès repose sur trois piliers : la rapidité du transport, une immobilisation parfaite et idéalement une médicalisation efficace.

La rapidité de l'évacuation permet d'améliorer le pronostic en occurrence si, le transport est réalisé avec des moyens sophistiqués (réanimation respiratoire), vers des centres spécialisés.

L'immobilisation cervicale se fait par l'utilisation d'un collier rigide avec appui sternal, occipital et mentonnier. Le transport nécessite un matelas à dépression (« **matelas coquille** »), afin d'éviter tout mouvement de flexion extension ou de rotation du rachis. Toutefois celui-ci ne doit pas exercer de pression dans l'axe longitudinal (appui sur la sole plantaire et le vertex). Ces précautions restent tout aussi nécessaires en cas d'atteinte médullaire complète, en raison du risque toujours possible d'extension du niveau lésionnel [25].

H. Traitement des fractures vertebro-médullaire :

1. Le But :

- Réduire les déplacements et restaurer un calibre canalaire satisfaisant,
- Favoriser la consolidation et maintenir la stabilité rachidienne,
- Prévenir ou palier à une compression des structures nerveuses en effectuant un ré-calibrage du canal rachidien dans toute lésion menaçant la moelle épinière [26].

2. Les moyens :

2.1. L'immobilisation et contention orthopédique : Les patients doivent bénéficier dès la prise en charge sur les lieux de l'accident d'une contention ferme de l'ensemble du rachis jusqu'à élimination des lésions ou traitement adéquat [27]. Malgré cela, des complications neurologiques surviennent encore lors du ramassage du patient traumatisé médullaire dans 10 à 25 % des cas [28].

La mobilisation des patients ne doit s'effectuer qu'en maintenant strictement l'axe rachidien (« **monobloc strict** ») [29].

Des techniques de réduction / contention orthopédiques sont utilisées soit en cas d'absence d'indication chirurgicale, soit en attente de celle-ci : par exemple, en cas d'atteinte cervicale : halo ou étrier de Gardner avec traction, relayé par une minerve avec appui occipito-sternomentonnier, ou encore en cas d'atteinte dorso-lombaire : mise en lordose par méthode de Böhler suivie de la confection d'un corset ...).

2.2. La réanimation respiratoire :

La lutte contre l'hypoxémie, qui aggrave la cascade excito-toxique neuronale, fait au minimum appel à une oxygénothérapie nasale.

L'intubation et la ventilation mécanique sont nécessaires en cas de lésion du rachis cervical haut avec hypoventilation alvéolaire ou inhalation de liquide gastrique, ou encore en cas de polytraumatisme, d'agitation, de douleur importante, ou de trouble de conscience. L'intubation des patients victimes d'un traumatisme rachidien constitue une phase délicate de leur prise en charge, surtout au niveau cervical d'autant que la difficulté d'exposition est accrue par la position de la tête et le collier rigide. Toutefois, c'est davantage la méconnaissance de la fracture cervicale qui a été incriminée dans l'aggravation des lésions neurologiques après intubation que l'intubation en elle-même.

Après l'intubation, il est impératif de monitorer la SpO₂ et la capnie, afin d'adapter la ventilation de façon rigoureuse, en se fixant comme objectifs des valeurs le plus proche possible de la normale [3].

2.3. La réanimation cardio-respiratoire :

Les perturbations hémodynamiques du traumatisé médullaire résultent de la vasoplégie, associée à la sédation par les hypnotiques hypotenseurs et à la ventilation en pression positive, auxquelles s'ajoute un éventuel choc hypovolémique en cas d'hémorragie associée. Il est donc légitime de maintenir une pression de perfusion médullaire suffisante pour préserver une

perfusion médullaire efficace. Il est recommandé de maintenir une PAM à 85-90 mm Hg, pendant 7 jours après le traumatisme médullaire cervical.

Les moyens à mettre en œuvre font appel en première intention au remplissage vasculaire. Celui-ci doit être réalisé par des colloïdes en cas d'hypotension artérielle, ou des cristalloïdes non hypotoniques (sérum physiologique). Un vasoconstricteur (noradrénaline plutôt que la dopamine) peut être associé pour corriger rapidement la PAM, d'autant plus s'il co-existe une contusion pulmonaire qui impose de limiter les volumes de perfusions. Dans tous les cas, il convient d'être vigilant lors des mobilisations du patient en raison de la disparition de la régulation sympathique [3].

2.4. Le traitement médical : (indication d'une corticothérapie)

Alors qu'elle a constitué un traitement « standard » du traumatisme médullaire, au point de faire condamner des médecins qui ne l'avait pas administrée, la corticothérapie fait encore aujourd'hui l'objet d'un débat passionné. Cependant plusieurs hypothèses ont été émises sur l'efficacité potentielle des corticoïdes et le rapport bénéfice effets secondaires.

La place de la corticothérapie à la phase aiguë des traumatismes médullaires a été évaluée par des experts américains. Ils ont retenu les études NASCI 2 et 3. Dans les deux cas il a été montré que l'administration de Méthyl-prednisolone à la dose de 30 mg/kg en bolus suivi de 5,4 mg/kg/heure les 23 heures suivantes améliorent la récupération, à condition qu'elle soit débutée dans les 8 heures après le traumatisme.

2.5. Les indications et techniques chirurgicales :

Le traitement chirurgical est indiqué dans les cas de fractures vertébrales instables qu'il y ait ou non des signes neurologiques, et dans les tassements vertébraux avec recul du mur postérieur et/ou complications neurologiques.

Ce traitement consiste en une levée de la compression médullaire, une réduction de la luxation suivie d'une ostéosynthèse associée ou non à une greffe osseuse.

2.5. La particularité anesthésique :

La prise en charge des patients traumatisés du rachis au bloc opératoire doit particulièrement se concentrer sur les problèmes de mobilisation et d'installation, ainsi que sur l'hémodynamique et le risque hémorragique.

Outre l'optimisation de l'hémostase biologique (transfusion de PFC ou de concentrés de plaquettes le cas échéant), la préparation préopératoire doit tenir compte de l'installation du patient.

Il est impératif que le personnel qui installe le patient soit nombreux et coordonné, de façon à respecter en permanence l'axe rachidien. Le retournement en décubitus ventral constitue une phase particulièrement délicate, qui risque encore de faire décompenser une hypovolémie mal corrigée, avec possibilité de bas débit circulatoire, voire de désamorçage du ventricule droit. L'abdomen doit être libéré au mieux afin de diminuer la pression des veines épidurales. Il peut être intéressant de monitorer la pression vésicale.

La période per-opératoire est marquée par l'importance du saignement en cas de chirurgie du rachis dorso-lombaire, justifiant l'utilisation d'un système récupérateur de sang. Le risque d'embolie gazeuse est présent en décubitus ventral, en raison de l'existence de brèches de grosses veines sur un site plus élevé que le ventricule droit, et est majoré en cas d'hypovolémie concomitante. La période post-opératoire enfin, peut être marquée par la difficulté de sevrage ventilatoire consécutive à l'inefficacité des muscles respiratoires accessoires et de la toux, les atélectasies, la douleur, ou encore l'hypothermie... [3]

I. Evolution :

Il est bien établi que, hormis la lésion anatomique médullaire qui est difficile à définir en pratique (section, contusion...), le meilleur facteur pronostic d'un traumatisme médullaire est le caractère complet ou non des lésions. La classification de Frankel permet d'envisager le pronostic neurologique en fonction de l'atteinte neurologique initiale.

On retrouve dans cette classification le caractère déterminant de la préservation ou non de la sensibilité périnéale dans la première semaine. En cas de lésion médullaire grade A, en dehors des rares cas de sidération médullaire transitoire la récupération neurologique se limite à 1 ou 2 métamères. La paralysie flasque devient pyramidale en quelques semaines, en raison de l'« autonomisation » des centres médullaires sous-jacents à la lésion. En cas de lésion incomplète (grades B C D), la récupération fonctionnelle est variable, dépendant de l'état général, de l'âge, et de la qualité du traitement médico-chirurgical initial. Environ 85 % des patients grade C ou D à 3 jours du traumatisme récupéreront une déambulation. En cas d'atteinte radiculaire pure, le pronostic est meilleur bien que les troubles sphinctériens récupèrent moins facilement [30].

J. Complications :

1) Complications neurologiques :

Les syncopes mortelles surviennent dans les fractures de la première et deuxième vertèbre cervicale.

Les paraplégies et les tétraplégies sont des complications neurologiques entraînant souvent des handicaps très lourds.

Les troubles sympathiques tels que le syndrome de Claude Bernard Horner (enophtalmie, ptosis et myosis).

Le syndrome central de la moelle de Schneider qui évoque un œdème ou une ischémie médullaire et qui peut être associé à une hernie discale [31].

Les troubles génito-sphinctériens peuvent également s'installer.

2) Autres complications :

Les cals vicieuses et les pseudarthroses sont fréquentes dans les fractures obliques de l'apophyse odontoïde ;

Les escarres s'observent dans les tétraplégies à cause d'un alitement prolongé [32]. Les déformations rachidiennes : cyphose, lordose, scoliose et une raideur du rachis.

II. METHODOLOGIQUE

2.1. Cadre d'étude :

L'étude a été réalisée dans le service de Radiologie et d'imagerie médicale de l'hôpital de Sikasso.

a. Présentation géographique de la région de Sikasso (avant le nouveau découpage administratif) :

La région de Sikasso ou 3e région administrative du Mali, occupe le sud du territoire national entre 12°30' latitudes nord et la frontière ivoirienne d'une part et 8°45' longitudes ouest et la frontière burkinabé d'autre part.

Elle est limitée au nord par la région de Ségou au sud par la république de Côte d'Ivoire, à l'ouest par la république de Guinée, à l'est par le Burkina Faso et au Nord-ouest par la région de Koulikoro.

D'une superficie de 71790 Km² soit 5,8% du territoire national, la région de Sikasso compte 7 cercles (Sikasso, Bougouni, Koutiala, Kadiolo, Kolondièba, Yanfolila, et Yorosso), 3 communes urbaines (Sikasso, Bougouni, Koutiala), communes rurales et 1831 villages avec une population de 3.242.000 habitants en 2015.

La région de Sikasso est la seule région du Mali qui s'étend en exclusivité dans la zone humide et subhumide. Elle occupe une zone comprise entre les isohyètes 750 mm au nord et 1400 mm au sud.

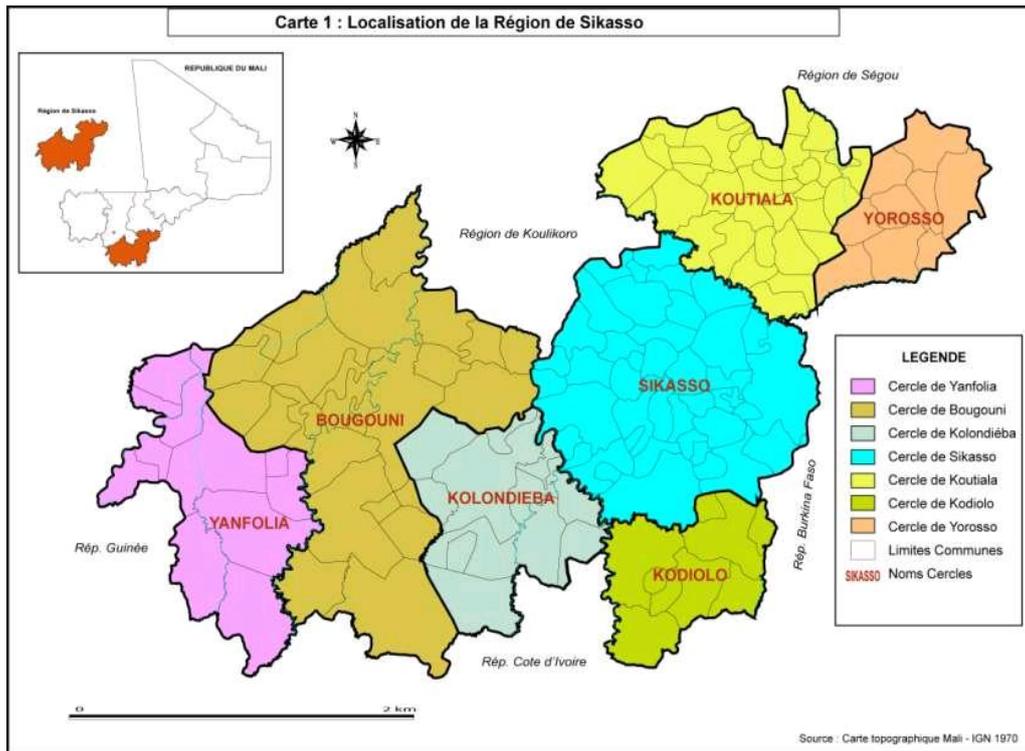


FIGURE 10: Carte géographique de la région de Sikasso (Avant le nouveau découpage administratif)

b. Présentation de l'hôpital de Sikasso :

L'hôpital de Sikasso est situé au quartier Lafiabougou non loin du commissariat de police du 2ème arrondissement sur la route de Missirikoro en face du village CAN annexe. Il a 4 portes d'accès :

- Une porte principale destinée aux malades et usagers,
- Une porte destinée aux véhicules d'urgences,
- Une porte destinée à l'entrée du personnel, l'ensemble de ces portes fait face à la route de Missirikoro ;
- Une porte d'accès de la morgue qui est située sur la façade Nord,

L'hôpital de Sikasso couvre une superficie d'environ huit (8) hectares (ha). Ce complexe hospitalier est pavillonnaire et comprend 21 bâtiments avec un mur de clôture de 1,7km linéaire. La pose de la première pierre a été faite en Novembre, 2007 et l'inauguration a eu lieu le 18 Octobre 2010 sous la présidence de son, Excellence M. Amadou Toumani TOURE. Le déménagement s'est déroulé le 29 Novembre 2010.



FIGURE 11 : L'Hôpital de Sikasso (photo)

c. Le service d'imagerie :

Le service de radiologie et d'imagerie médicale est situé au cœur de l'hôpital de Sikasso. Il dispose d'un équipement assez important et d'un personnel



FIGURE 12 : Le service d'imagerie médicale (photo)

d. Matériel de travail

Le matériel d'imagerie du service est constitué de : un scanner marque **PHILIPS 64 barrettes**; un échographe de marque **DAWEI muni** de 4 sondes (une sonde 7,5 MHZ, une sonde 3,5 MHZ, une sonde 3D et une sonde endo cavitaire) ; un échographe portatif de marque **MINDRAY muni** de 2 sondes (une sonde 7,5 MHZ et une sonde 3,5 MHZ) ; une table de radiologie télécommandée de marque **APELEM**; une table de radiologie os-poumon de marque **STEPHANIX** ; une développeuse numérique marque **DX-M** ; deux

imprimantes marques (DRYSTAR 5505, CODONICS) et un mammographe de marque **SIEMENS**



FIGURE 13 : Scanner PHILIPS 64 barrettes



FIGURE 14 : Echographe de marque DAWE I muni de 4 sondes



FIGURE 15 : Echographe portatif de marque MINDRAY 6 muni de 2 sondes



FIGURE 16 : Table de radiographie de marque APELEM



FIGURE 17 : Table de radiographie os poumon STEPHANIX



FIGURE 18 : DRYSTAR 5503



FIGURE 19 : CODONICS



FIGURE 20 : DRYSTAR 5503 –DX-M



FIGURE 21 : Mammographe de marque SIEMENS

e. Le personnel :

Il est composé de :

- ✓ Trois médecins dont deux radiologues et un échographiste ;
- ✓ Trois étudiants hospitaliers (faisant fonction d'interne) ;
- ✓ Cinq assistants médicaux ;
- ✓ Un technicien supérieur de la santé ;
- ✓ Deux secrétaires stagiaires (agents réceptionnistes).

2.2. Période et Type d'étude

Il s'agissait d'une étude rétro-prospective épidémiologique, descriptive quantitative et qualitative réalisée sur une période de quatre ans allant de janvier 2020 à décembre 2023 au service de Radiologie et d'imagerie médicale de l'Hôpital de Sikasso.

2.3. Population d'étude

Tous les patients traumatisés vertébraux adressés au service de radiologie et d'imagerie médicale de l'Hôpital de Sikasso pendant la période d'étude.

2.4. Critère d'inclusion

Étaient inclus dans notre étude les patients traumatisés vertébro-médullaire ayant réalisé un examen Radiologique au service de Radiologie et d'imagerie médicale de l'hôpital de Sikasso.

2.5. Critère de non inclusion

N'étaient pas retenus dans notre étude les patients dont les données Radiologique et les données personnelles ne répondaient pas à nos critères.

Les cas de refus

2.6. Support des données

Les données ont été colligées sur une fiche d'enquête individuelle sur laquelle était consignée les données socio épidémiologiques, cliniques et tomodensitométriques

2.7. Préparation des malades

Les examens n'ont nécessité aucune préparation particulière des patients. Un examen de qualité est réalisé dans un temps d'immobilisation minimal, complet et reproductible

2.8. Technique de réalisation de l'examen

Pour le rachis cervical, les patients étaient installés en décubitus dorsal, les bras le long du corps avec les épaules bien dégagées vers le bas

Pour les autres segments rachidiens, les bras étaient au-dessus de la tête. Après un topogramme sur la zone d'intérêt du segment rachidien concerné, une acquisition volumique hélicoïdale suivie des reconstitutions en coupes fines a été faite chez tous nos patients.

2.9. La lecture des résultats

Elle a été effectuée sur des consoles dédiées à cet effet. L'exposition des coupes a été faite en fenêtre osseuse, discale et en 3D volumique.

2.10. Analyse des données :

Les données ont été recueillies et consignées sur fiche d'enquête qui a servi de dossier médical individuel. Ces données ont été saisies et analysées sur le logiciel Microsoft Word 2010. Le traitement des données a été fait avec le logiciel SPSS 26.0.

2.11. Les limites de l'étude

Au cours de la réalisation de ce travail nous avons rencontré des difficultés qui étaient entre autres :

- Le manque de suivi TDM d'un nombre important de patients évacués à Bamako pour insuffisance du plateau technique neurochirurgical.
- Le manque de moyens financiers pour examens TDM de contrôle
- Le manque d'autres moyens d'exploration tel que l'IRM à l'hôpital de Sikasso.
- Les dossiers incomplets
- Les pannes à répétition du scanner aux deux derniers trimestres de 2023.

2.12. Aspect éthique

Les données ont été recueillies de façon confidentielle. Les patients ne courent aucun risque lié à l'étude. Le bénéfice est scientifique et le secret médical a été gardé.

III. RESULTATS

Pendant notre période d'étude nous avons enregistré 380 cas de traumatismes vertébraux, dont 57 cas de traumatismes vertébraux-médullaires soit 15%. La quasi-totalité de nos patients étaient adressés par le service d'accueil des urgences de l'Hôpital de Sikasso. La TDM était l'examen de choix et de première intention contre tenu de sa disponibilité et de sa spécificité. Seulement trois (03) de nos patients avaient réalisés la radiographie mais qui avait par la suite réalisée une TDM. Aucun de nos patients n'a réalisé l'IRM contre tenu de son non disponibilité. Le suivi évolutif des patients a été émaillé des difficultés telles que l'évacuation des patients à Bamako pour les pannes à répétition du scanner aux deux derniers trimestres 2023.

1- Données socio-épidémiologiques

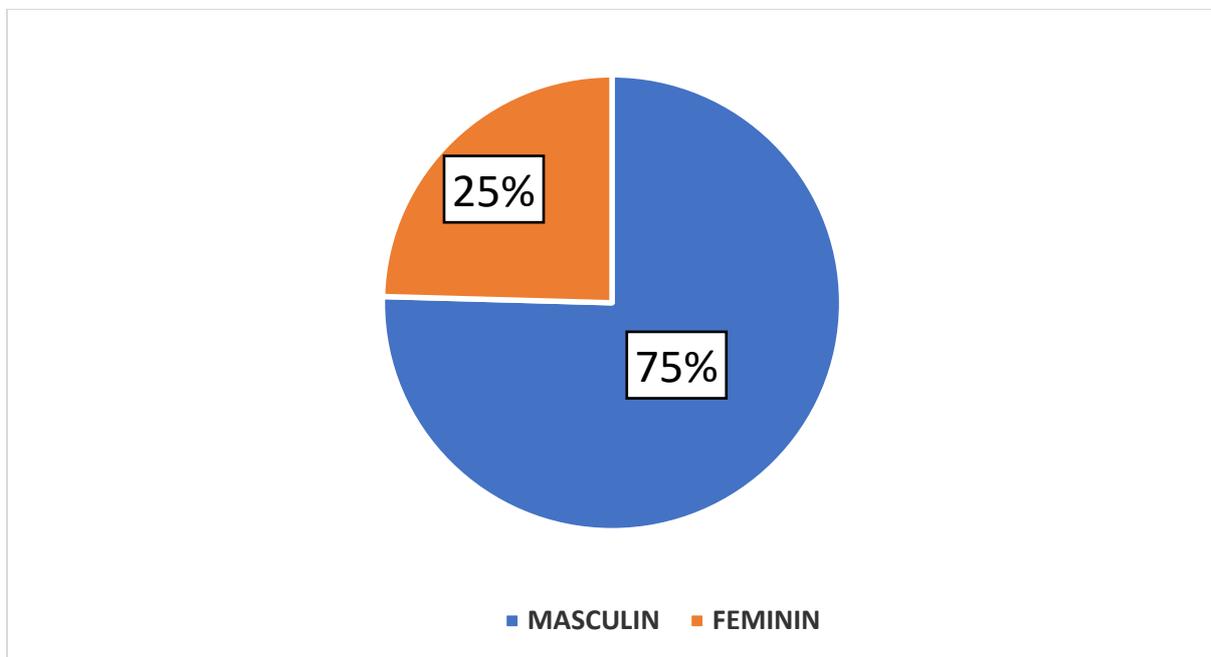


FIGURE 22 : Répartition des patients selon le sexe.

Le sexe masculin était le plus touché avec un sexe ratio de 3,06.

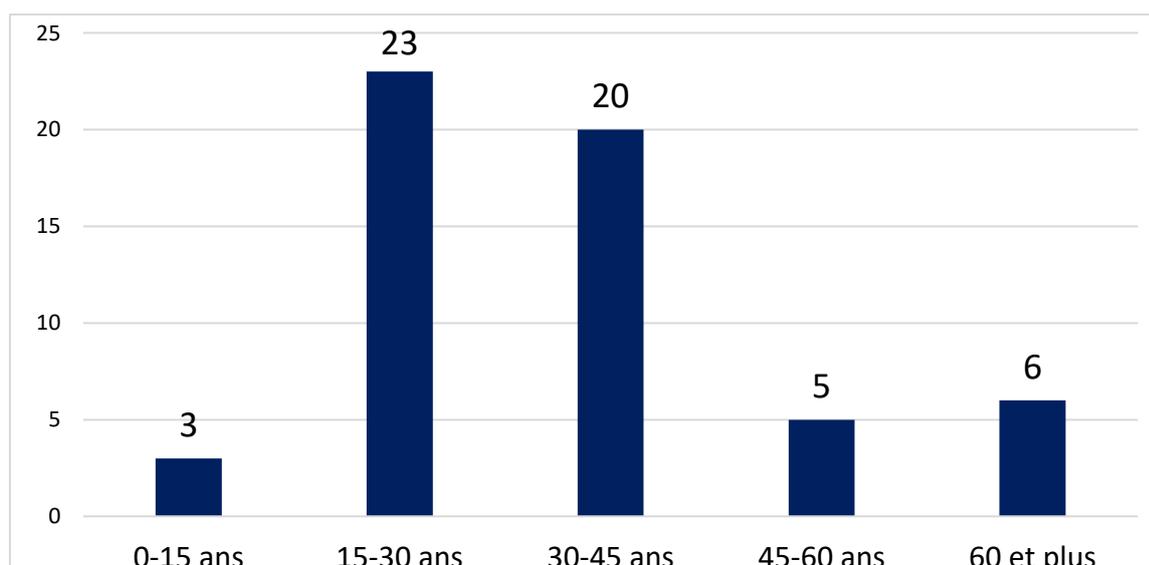


FIGURE 23 : Répartition en fonction de la tranche d'âge.

La tranche d'âge la plus touchée était celle de 15 à 30 ans soit 40,4 % de notre effectif avec des extrêmes de 06 ans et 75 ans, suivie de celle de 30 à 45 ans soit 35,1% des cas.

TABLEAU III : Répartition des patients en fonction de la tranche d'âge et du sexe

SEXE	Masculin		Féminin		Total	
	N	%	N	%	N	%
AGE						
0-15	1	1,8	2	3,5	3	5,3
15-30	20	35,1	3	5,3	23	40,4
30-45	14	24,6	6	10,5	20	35,1
45-60	4	7	1	1,8	5	8,8
60 et plus	4	7	2	3,5	6	10,5
Total	43	75,4	14	24,6	57	100

La population jeune de sexe masculin et de la tranche d'âge de 15 à 30 ans est la plus touchée par le traumatisme vertébro-médullaire suivie de celle de 30 à 45 ans.

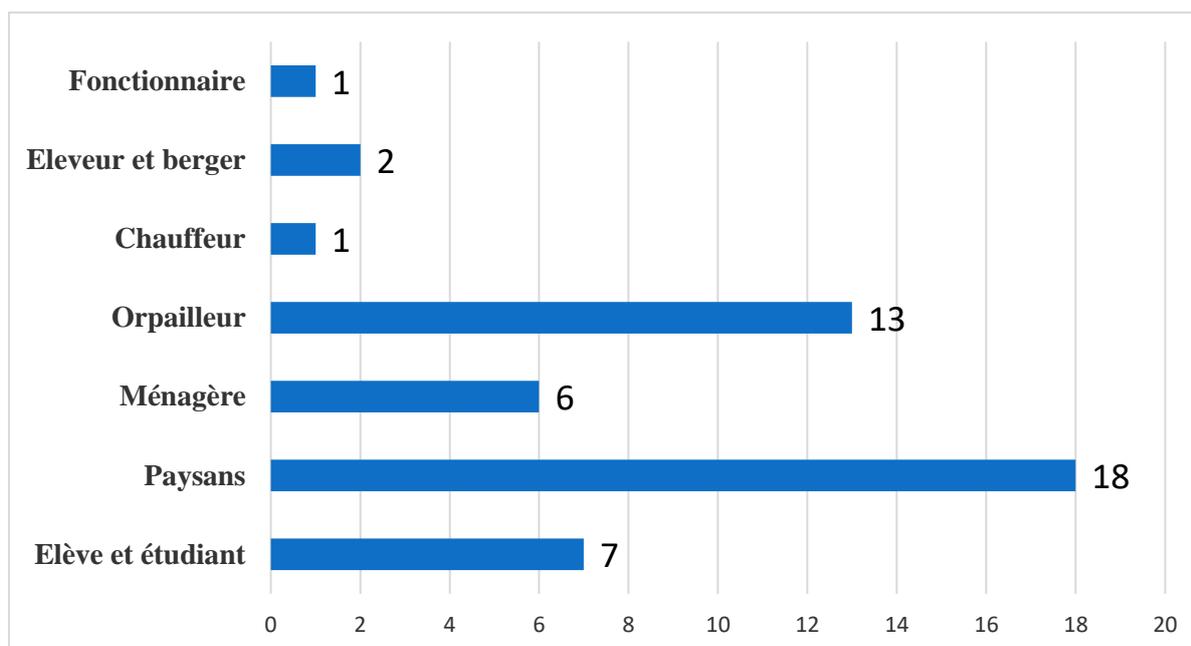


FIGURE 24 : Répartition des patients selon leur activité principale

Les paysans représentaient le groupe socioprofessionnel le plus atteint dans notre étude soit 31,6 % suivis des orpailleurs 22,8%.

TABLEAU IV : Répartition des patients selon la résidence

Résidence	Fréquence	Pourcentage (%)
Ville de Sikasso	20	35,1
Cercle de Sikasso	21	36,8
Région de Sikasso	4	7
Autres régions	9	15,8
Autres Pays	3	5,3
Total	57	100,0

Autres régions : Mopti **Autres pays :** la Côte d’Ivoire, le Burkina Faso

La majorité des patients résidait dans le cercle de Sikasso soit 36,8% suivi de la ville de Sikasso 35,1% des cas.

TABLEAU V : Répartition des patients selon les circonstances de survenu.

Circonstances de survenu	Fréquence	Pourcentage (%)
AVP	21	36,8
Eboulement mine traditionnel	16	28,1
Chute d'arbre	12	21,1
Chute hauteur	3	5,3
Trauma par arme à feu	2	3,5
Accident de sport (AS)	1	1,8
Accident de travail (AT)	1	1,8
Accident domestique (AD)	1	1,8
Total	57	100,0

Dans notre étude, l'AVP a été la cause la plus fréquente des traumatismes vertébro-médullaires soit 36,8 % suivi des éboulements sur les sites d'orpaillages 28,1%.

2- Aspect scanographique

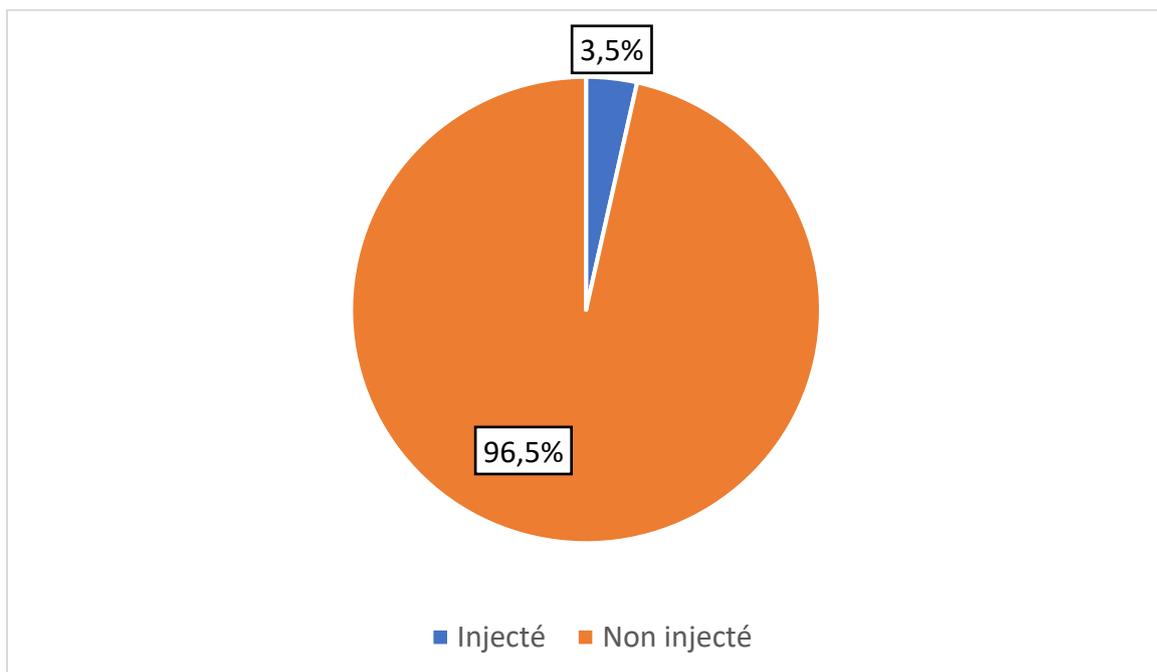


FIGURE 25 : Répartition des patients selon la technique d'imagerie utilisée.

Seulement deux (2) de nos patients avaient reçu l'injection de produit de contraste à la recherche de complications extra rachidiennes.

TABLEAU VI : Répartition des patients selon les motifs de l'examen TDM.

Signes cliniques	Fréquence	Pourcentage (%)
Paraplégie	12	21,1
Tétraplégie	7	12,3
Paraparésie	4	7
Tétraparésie	5	8,8
Douleur cervical	10	17,5
Douleur dorsale	8	14
Douleur lombaire	7	12,3
TC+PCI	1	1,8
Fracture suspectée à la radio	3	5,3

La paraplégie représentait le motif d'examen TDM le plus fréquent soit 21,1% suivie des douleurs cervicales post traumatiques dans 17,5%.

TABLEAU VII : Répartition des patients selon le mécanisme lésionnel.

Mécanisme lésionnel	Fréquence	Pourcentage (%)
Flexion	13	22,8
Extension	5	08,8
Compression	2	03,5
Rotation	0	0
Complexe (association de mécanisme)	26	45,6
Aucun	11	19,3
Total	57	100

Le mécanisme lésionnel complexe était le plus fréquent soit 45,6% des cas suivi du mécanisme de flexion 22,8%.

TABLEAU VIII : Répartition des patients selon la circonstance de survenue et le mécanisme lésionnel.

Circonstance de survenue	Mécanismes						Total
	Flexion	Extension	Compression	Rotation	Complexe associatif	Aucun	
	n	n	n	n	n	n	
AVP	5	4	0	0	4	8	21
AS	0	0	0	0	0	1	1
AT	0	0	0	0	1	0	1
AD	0	1	0	0	0	0	1
Eboulement mine	3	0	1	0	11	1	16
Trauma par arme à feu	1	0	1	0	0	0	2
Chute de hauteur	1	0	0	0	1	1	3
Chute d'arbre	3	0	0	0	9	0	12
Total	13	5	2	0	26	11	57

Dans notre étude, le mécanisme lésionnel complexe était majoritairement retrouvé dans les éboulements et les chutes d'arbre alors que la flexion est plus fréquente dans les accidents de la voie publique.

TABLEAU IX : Répartition des patients selon les lésions des parties molles.

Lésions sous cutané	Fréquence	Pourcentage (%)
Hématome sous cutané	18	31,6
Emphysème sous cutané	3	3,3
Corps étrangers des parties molles	2	3,5

L'hématome sous cutané était la lésion la plus fréquente des lésions des parties molles soit 31,6%.

TABLEAU X : Répartition des patients selon le niveau lésionnel.

Niveau lésionnel	Fréquence	Pourcentage (%)
Cervical	21	36,8
Dorsal	15	26,3
Dorsolombaire	10	17,5
Lombaire	7	12,3
Cervico-dorsale	2	3,5
Sacré	2	3,5
Total	57	100,0

Le rachis cervical constituait le niveau lésionnel le plus fréquent dans notre étude soit 36,8% des cas.

TABLEAU XI : Répartition des patients selon le niveau lésionnel et les signes cliniques.

Niveau lésionnel	Signes cliniques								
	Paraplégie	Tétraplégie	Paraparésie	Tétraparésie	Tc + P CI	Douleur cervical	Douleur dorsale	Douleur lombaire	Examen complémentaire à la radio
Cervical	0	7	0	4	1	8	0	0	0
Dorsal	8	0	1	0	0	0	4	0	2
Lombaire	1	0	0	0	0	0	0	6	0
Sacré	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Dorsolombaire	2	0	2	0	0	0	4	1	1
Cervico-dorsal	0	0	1	0	0	1	0	0	0

Dans notre étude nous constatons que les signes cliniques sont corrélés au niveau lésionnel.

TABLEAU XII : Répartition des patients selon la vertèbre atteinte à l'étage cervicale.

Etage cervical	Fréquence	Pourcentage (%)
C1	1	1,8
C2	5	8,8
C3	3	5,3
C4	7	12,3
C5	14	24,6
C6	11	19,3
C7	3	5,3

C5 était la vertèbre cervicale la plus touchée dans notre étude soit dans 24,6 % des cas suivie de C6, 19,3% des cas.

TABLEAU XIII : Répartition des patients selon la vertèbre atteinte à l'étage dorsale.

Étage dorsale	Fréquence	Pourcentage (%)
T1	0	0
T2	1	1,8
T3	2	3,5
T4	1	1,8
T5	0	0
T6	0	0
T7	0	0
T8	1	1,8
T9	4	7,0
T10	6	10,5
T11	11	19,3
T12	16	28,1

Dans notre étude la vertèbre thoracique la plus atteinte était la 12^{ème} vertèbre soit 28,1 % suivie de T11 19.3%.

TABLEAU XIV : Répartition des patients selon la vertèbre atteinte à l'étage lombaire.

Étage lombaire	Fréquence	Pourcentage (%)
L1	13	22,8
L2	8	14,0
L3	1	1,8
L4	3	5,3
L5	5	8,8

La vertèbre lombaire la plus atteinte était la vertèbre L1 soit 22,8 % des cas suivi de L2 dans 14% des cas.

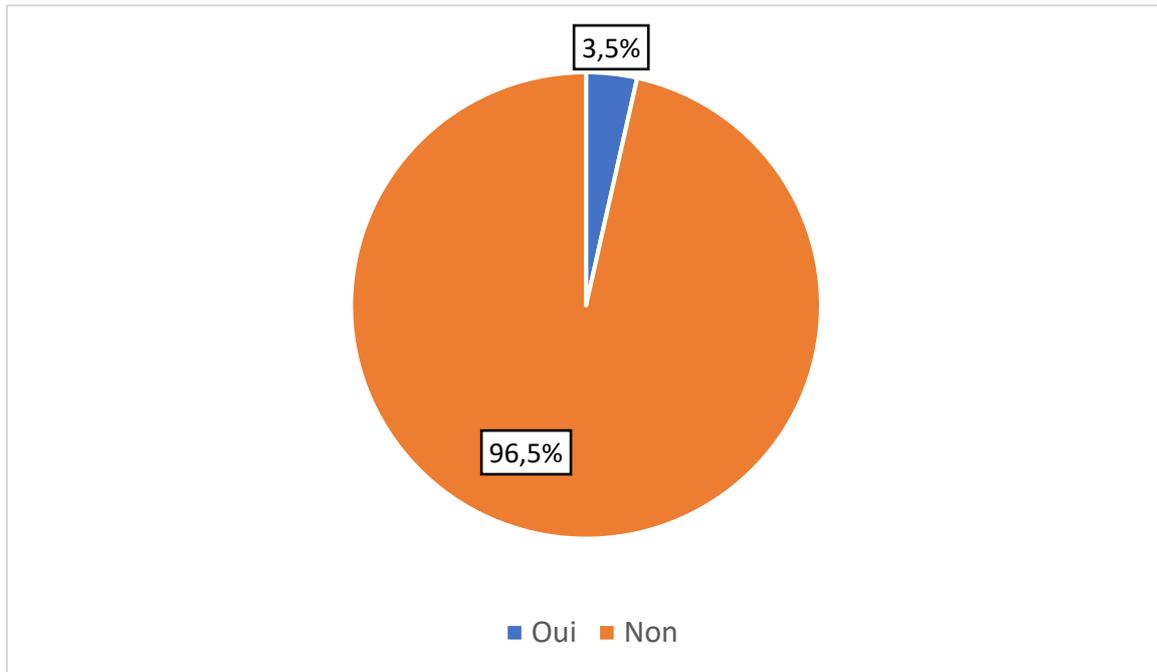


FIGURE 26 : Répartition des patients selon l'étage sacré

Le rachis sacré était atteint dans 3,5% dans notre étude.

TABLEAU XV : Répartition des patients en fonction de la topographie des lésions.

Topographie au niveau dorsale	Fréquence	Pourcentage (%)
Fracture corporéale	9	23,1
Fracture arc postérieur	7	17,9
Fracture corporéale + arc postérieur	23	59

La majorité de nos fractures concernait les deux (02) arcs antérieurs (corporéal) et postérieurs soit dans 59%.

TABLEAU XVI : Répartition selon le type de lésions vertébrales

Types de lésions vertébrales	Fréquence	Pourcentage (%)
Fractures simples	11	19,3
Luxations simple	2	3,5
Fractures + luxations	37	64,9
RAS	7	12,3
Total	57	100

Les fractures et luxations ont représentées les types de lésions vertébrales les plus fréquentes soit 64,9%.

TABLEAU XVII : Répartition des patients en fonction de la morphologie des lésions aux différents niveaux lésionnels.

Morphologie des lésions Niveau lésionnel	Dislocation atloïdo-axoïdienne	Fracture Jefferson	Fracture Hangmans	Fracture Anderson		Tear Drop	Burst-fracture	Seat Belt fracture	Fracture tassement corporelle
				Type					
Cervical	1	1	3	I	0		02	1	
				II	2				
				III	2				
Dorsal						03	03		4
Dorsolombaire							05		1
Lombaire							02		1
Total	1	1	3	4			12	1	6

La fracture éclatement ou « Burst-fracture » est le type de lésions la plus représenté au niveau du rachis à prédominance dorsolombaire dans notre étude. Par contre, celle d'Anderson type II et III est majoritaire au niveau cervical haut.

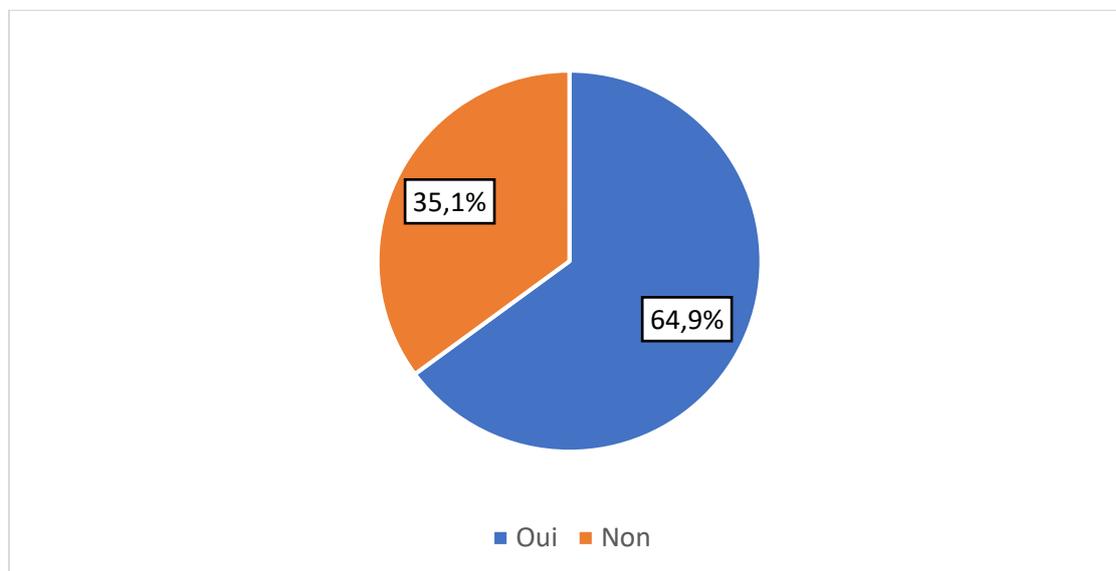


FIGURE 27 : Répartition des patients en fonction de l'atteinte médullaire.

On notait les atteintes médullaires dans 64,9% de nos patients présentaient une atteinte médullaire.

TABLEAU XVIII : Répartition des patients selon les types de lésions médullaires.

Types de lésions médullaires	Fréquence	Pourcentage (%)
Section médullaire complète	1	1,8
Section médullaire incomplète	3	5,3
Fragment intra canalaire	2	3,5
Compression mécanique	10	17,5
Compression hématome-œdème	8	14
Compression + fragment intra canalaire	13	22,8
Ras	20	35,1
Total	57	100

La compression et fragment intra canalaire représentait le type de lésions médullaires la plus fréquemment observée soit dans 22,8% des cas suivie de la compression mécanique 17,5% des cas.

TABLEAU XIX : Répartition des patients selon le type d'atteinte médullaire et le type de lésions vertébrales.

Types de lésions médullaires	Types de lésions vertébrales				Total
	Fracture	Luxation	Fracture+ luxation	RAS	
Section complète	0	0	1	0	1
Section incomplète	0	0	3	0	3
Fragment intra canalaire	1	0	1	0	2
Compression mécanique	1	0	9	0	10
Compression hématome-œdème	1	0	9	0	10
Fragment intra canalaire + compression	0	0	13	0	13
RAS	8	2	3	7	20
Total	11	2	37	7	57

Dans notre série nous remarquons que l'atteinte médullaire était liée au type de lésions vertébrales. Elle était plus fréquente dans les cas de fragment intra canalaire + compression.

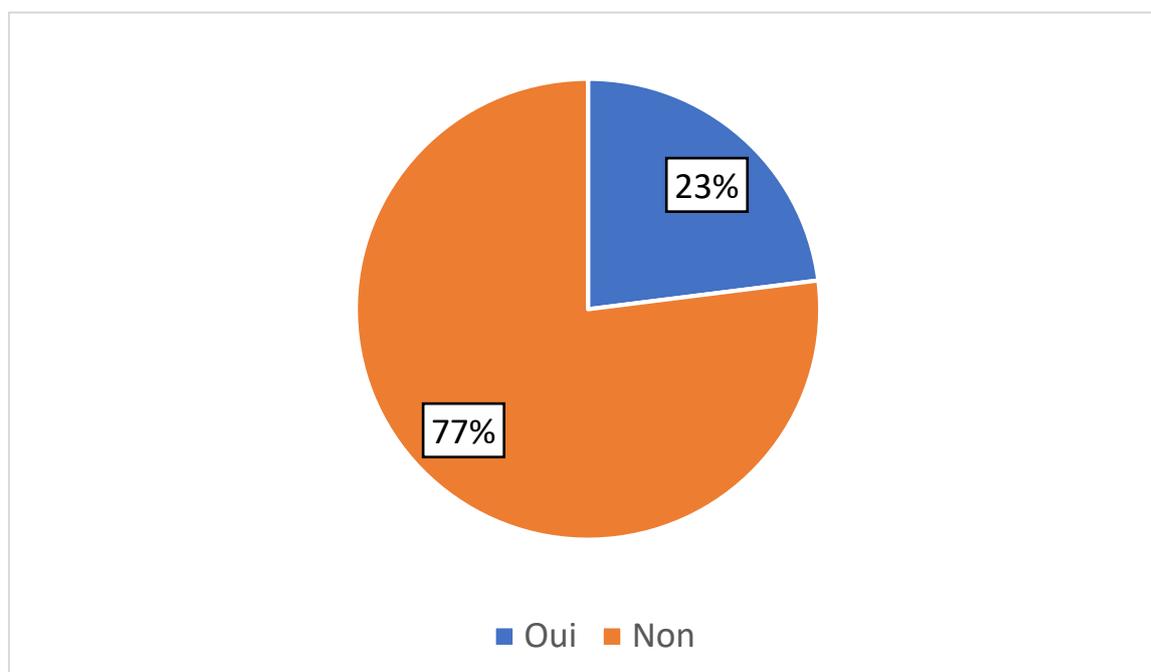


FIGURE 28 : Répartition des patients selon les lésions traumatiques associées.

Les lésions associées représentaient 23% des cas dans notre étude.

TABLEAU XX : Répartition des patients selon les types de lésions traumatiques associées.

Lésions associées	Fréquence	Pourcentage (%)
Fractures costales	5	8,8
Contusion pulmonaire	4	7
Contusion cérébrale	1	1,8
Hémo-peumothorax	1	1,8
Hémopéritoine	1	1,8
Fracture du massif facial	1	1,8
Total	13	23

Les fractures costales représentaient les types de lésions les plus fréquemment associées aux traumatismes vertébro-médullaires soit 08,8% des cas.

ICONOGRAPHIE :

Nous vous présentons quelques images illustrant certains de nos résultats sus décrits.



FIGURE 29 : Observation 1.

Patient A K âgé de 27 ans, sexe masculin adressé le 12/ 11/2023 pour douleur cervical suite à un éboulement de mine traditionnel dont l'aspect TDM du rachis cervical réalisé en fenêtre osseuse, coupe coronale et sagittale objective :

- Une fracture de la dent de l'odontoïde de type III d'Anderson
- Une fracture de l'apophyse épineuse de C4.



FIGURE 30: Observation 2.

Patient T D âgé de 22ans, sexe masculin paraplégique suite à une chute d'arbre dont l'aspect TDM du rachis cervical exposé dans les trois plans en fenêtre parenchymateuse objective :

- Une fracture corporeale para médiane gauche de C5 franchissant le canal médullaire + une fracture pédiculo-isthmique droite
- Une fracture multi fragmentaire corporeale de C6 avec franchissement multi focal du canal médullaire et tassement cunéiforme du coin antéro-supérieur
- Une fracture pédiculo-isthmique gauche de C6 avec atteinte des articulaire
- Une bascule postérieure de C6 exerçant un effet de masse sur le cordon médullaire

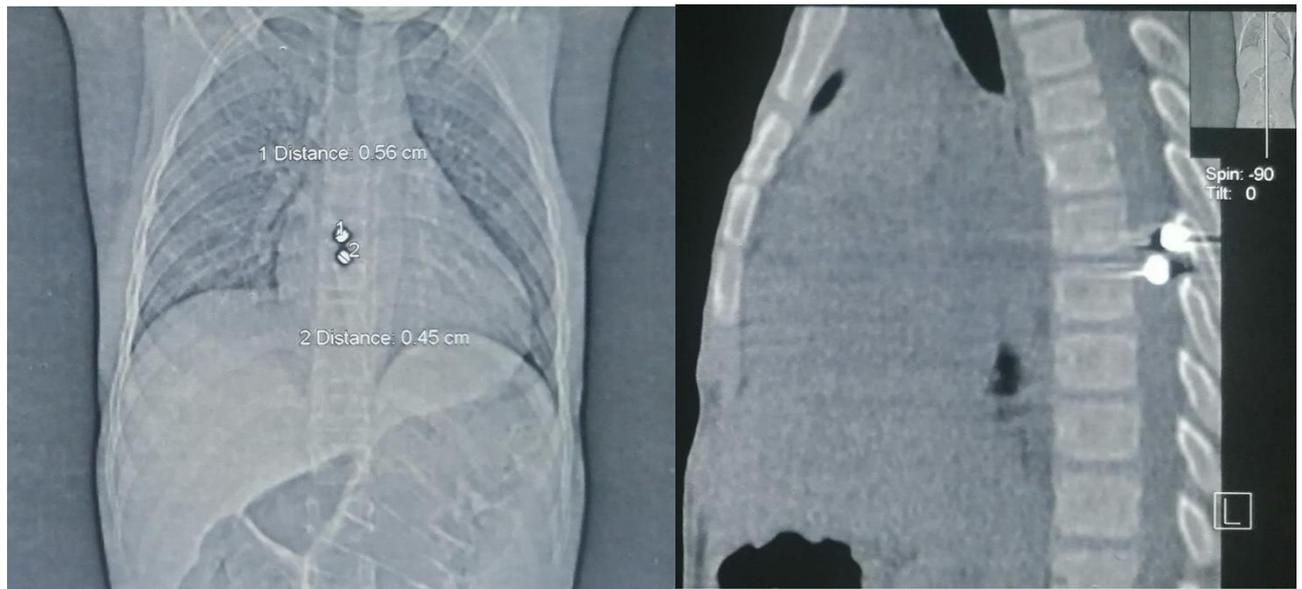


FIGURE 31 : Observation 3.

Patient A B âgé de 10 ans, de sexe masculin adressé le 19/01/2023 par le service d'accueil des urgences pour monoplégie suite à un traumatisme balistique dont l'examen scanographique du rachis dorsal réalisé avec reconstruction, sagittale et coronale objective une fracture D7 avec section médullaire incomplète de type Brown Séquard

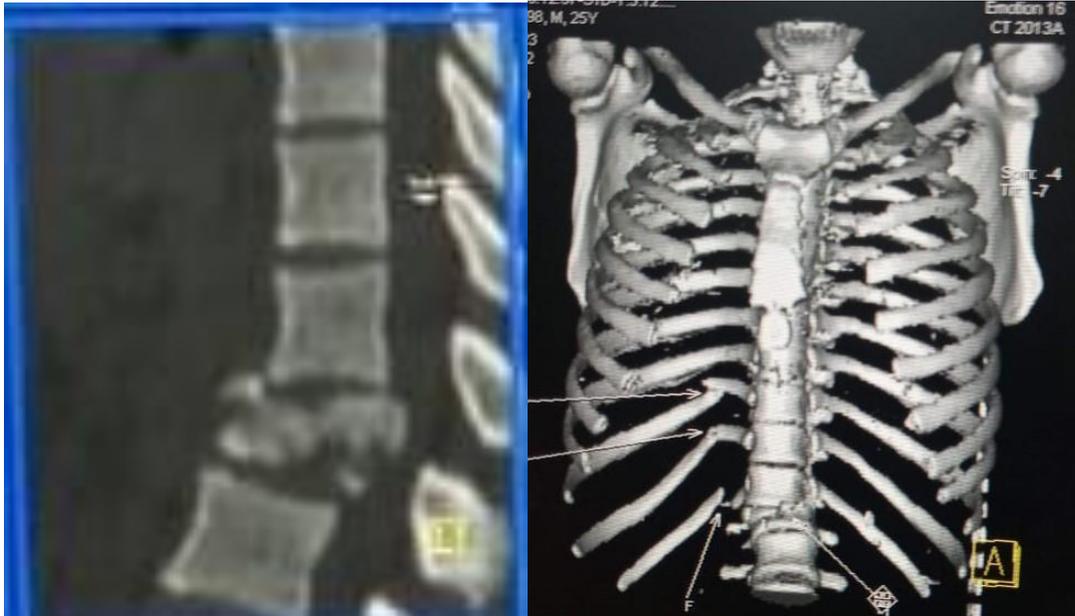


FIGURE 32 : Observation 4.

Patiente B S âgé de 25 ans, sexe Féminin adressé par le CSREF de Sikasso le 15/07/2023 pour traumatisme dorsolombaire et thoracique suite à une chute d'arbre dont l'examen TDM du rachis dorsolombaire réalisé avec reconstruction, sagittale et osseuse objective :

Une fracture éclatement (Burst-fracture) corporéale de L1 :

- Avec tassement des coins antéro-supérieur et postéro-supérieur détachant des fragments osseux libres
- Responsable d'une angulation au dit niveau avec compression du cône médullaire terminal
- Une fracture des processus transverse de L1 et du processus transverse droit de L2.

IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSION :

Notre travail s'inscrivait dans le cadre d'une étude rétro-prospective portant sur l'apport de l'imagerie médicale dans le diagnostic des traumatismes vertébro-médullaires au service de Radiologie et d'imagerie médicale de l'hôpital de Sikasso sur une période de 48 mois allant de janvier 2020 à décembre 2023.

La tomodensitométrie était l'examen radiologique de choix et de première intention dans notre étude compte tenu de sa disponibilité et de l'urgence des cas adressés.

En effet, la TDM est de réalisation très simple qui n'exige pas trop de mobilisation des patients instables, déjà fragilisés par les moyens de transport inappropriés, du fait d'une prise en charge pré hospitalière insuffisamment organisée et mal équipée. Il permet également la recherche immédiate des lésions médullaires qui constituent la hantise de tous traumatisés rachidiennes.

Les trois patients qui avaient réalisé la radiographie standard avaient tous refait le scanner pour complément d'information au regard des signes neurologiques présents et que la radiographie standard était normal.

100% de nos patients n'avait pas réalisés l'IRM contre tenu de son non disponibilité.

4.1. Données socio-épidémiologiques

Pendant la période d'étude nous avons enregistré 380 cas de traumatismes vertébraux dont 57 patients traumatisés vertébraux médullaires soit 15% des traumatismes vertébraux. Cette fréquence élevée de traumatismes vertébraux dans notre étude s'expliquerait par le fait que notre région d'étude est une zone accidentogène car elle se situe à cheval de deux frontières, la Côte d'Ivoire, le Burkina Faso, regorge plusieurs sites d'orpaillages de mines traditionnels et une zone potentiellement agricole.

- **Selon le Sexe et la tranche d'âge**

Dans notre série, le sexe masculin était le plus atteint avec une fréquence de 75,4% soit un sexe ratio de 3,06 en faveur du sexe masculin. Au cours de cette étude, les tranches d'âge les plus touchées étaient celles de 15 - 30 ans (40,4%) et celle de 30 à 45 ans (35,1%) soit une fréquence cumulée de 75,5% pour la population jeune de 15 à 45ans. Les âges extrêmes étaient de 06ans et 75ans.

Nos résultats sont similaires aux données de la littérature internationale et africaine en particulier selon lesquelles le sexe masculin est le plus touché par le traumatisme du rachis. **BEYIHA G. et coll. [2]** au Cameroun et **P.M. LEOMBE et coll. [33]** au Gabon, avaient rapportés respectivement une prédominance masculine avec des fréquences de 86,7 % et 83,9 % pour des tranches d'âge de 30 à 39 ans et de 21 à 40 ans. L'étude de **KINTA H. [34]** au Mali avait trouvé de façon similaire 81% de sexe masculin pour une tranche d'âge de 30 à 54 ans.

Ces résultats montrent que le traumatisme du rachis est une pathologie de l'adulte jeune, avec une prédominance masculine.

Cette couche représente la population active. La fréquence élevée s'expliquerait par l'hyperactivité de cette sous population. La rareté des traumatismes rachidiens chez l'enfant s'expliquerait d'une part, par le fait que les étiologies habituellement responsables de ces lésions (accidents de circulation, accidents de travail) épargnent relativement l'enfant, d'autre part, l'hyper mobilité et la laxité ligamentaire du rachis immature le protègent partiellement des traumatismes [34].

- **Selon la profession**

Les paysans et les orpailleurs traditionnels représentaient le groupe socioprofessionnel le plus atteint dans notre étude soit 31,6 % et 22,8%. Nos résultats sont proches à ceux de **D. CISSE [35]** au Mali qui avait rapporté 23,8% des cultivateurs et 19% des orpailleurs. Par contre, Ils sont différents de ceux de **SANOGO D.K [36]** au CHU Gabriel Touré au Mali qui avait rapporté 40% des élèves-étudiants et 12% des cultivateurs et commerçants. Ils sont aussi différents de ceux de **KINTA H [34]** qui avait trouvé 27,8% de cultivateurs suivis de 13,9% d'élève-étudiant.

Cette différence pourrait s'expliquer par le milieu d'étude. Car, notre région d'étude est une zone potentiellement agricole et regorge de nombreux sites d'orpillages de mine traditionnels.

- **Selon la résidence**

Au cours de cette étude, la population rurale du cercle de Sikasso était la plus touchée soit 36,8% suivi de la population urbaine de la ville de Sikasso 35,1%. Cette représentativité de la population rurale du cercle de Sikasso au premier plan pourrait s'expliquer par les différentes étiologies des traumatismes où les éboulements et les chutes d'arbre constituent

respectivement la deuxième et troisième cause de traumatismes vertébro-médullaire. Cela pourrait s'expliquer également par l'insuffisance des campagnes en matière d'information, d'éducation et de communication (IEC) sur le respect de l'application des mesures de sécurité routière. D'autres parts, il s'agit purement et simplement d'un manque de sensibilisation sur les risques et les conséquences des traumatismes en milieu d'orpillage traditionnel.

- **Circonstances de survenu**

Dans notre étude, l'AVP a été la cause la plus fréquente des traumatismes vertébro-médullaires soit 36,8 % suivi des éboulements sur les sites d'orpillages 28,1%. Nos résultats sont similaires à ceux rapportés par la plupart des auteurs dans la littérature internationale en particulier africaine où les AVP sont représentés aux premiers plans. **D. CISSE [35]** et **Diarra. F [37]** avaient rapporté aussi respectivement 40,5% et 46% de cas d'AVP.

Les circonstances de survenu des accidents peuvent être liées à trois facteurs : le comportement du conducteur, l'état du véhicule, l'état environnemental ou de la route.

- **En fonction du motif de l'examen TDM**

La paraplégie représentait le motif d'examen TDM le plus fréquent soit 21,1% suivie des douleurs cervicales post traumatiques dans 17,5% dans notre étude.

Ces résultats étaient proches de ceux de **Doumbia. A [38]** au Mali qui avait trouvé 25% sur une série de 100 patients et de **P.M. LEOMBE et coll. [33]** au Gabon qui rapportait 37 cas de paraplégie sur un effectif de 122 patients soit 30,3%. Les signes cliniques sont corrélés au niveau lésionnel, ainsi l'atteinte du rachis dorsal et lombaire est susceptible d'entraîner une paraplégie.

L'association d'atteintes dorsale 26,3%, dorsolombaire 17,5% et lombaire 12,3% soit 56,1% en tout, pourrait expliquer cette fréquence de paraplégie dans notre étude.

4.2. Aspects scanographiques

- **En fonction de la technique d'imagerie utilisée**

Dans notre étude seulement deux (2) de nos patients ont reçu l'injection de produit de contraste à la recherche de complications extra rachidienne (à type vasculaire au niveau abdominale et thoracique).

- **Le mécanisme lésionnel**

Selon le mécanisme lésionnel, les associations ou mécanisme complexe était le plus fréquent soit **45,6%** des cas suivi du mécanisme de flexion 22,8%. Nos résultats étaient différents de ceux de **SANOGO D K [36]** qui avait rapporté 48% de cas d'hyper extension sur une série de 30 patients. Par ailleurs, nos résultats étaient proches de ceux de **ALLEN et Coll [32]** et **HARRIS [39]** au CHU de Nice qui ont rapportés une fréquence élevée d'hyper flexion plus compression.

La fréquence élevée d'association de mécanisme ou mécanisme complexe pourrait s'expliquer par le nombre de cas d'éboulements et de chutes d'arbre.

- **En fonction du niveau lésionnel, de la vertèbre atteinte et de la topographie des lésions**

Dans notre effectif les atteintes rachidiennes étaient réparties comme suit : rachis cervical 36,8%, rachis dorsal 26,3%, charnière dorsolombaire 17,5%, rachis lombaire 12,3%, charnière cervico-dorsale et sacrum 3,5%. Nos résultats étaient proches de ceux de **Doumbia A [38]** qui avait rapporté 43% de lésion du rachis cervical. Par contre, il était différent de ceux de **A DURAND et Coll [26]** et **KINTA H [34]** qui avaient rapporté respectivement une fréquence de 49,2% et 70% au niveau de la charnière dorsolombaire. Cette différence pourrait s'expliquer par les mécanismes variés selon le contexte étiologique.

Les vertèbres C5 et C6 étaient les plus atteintes au niveau cervical soit respectivement 24,6% et 19,3%. Ce qui faisant un effectif cumulé de 43,9% d'atteinte C5-C6. La vertèbre C7 n'a été atteinte que dans 5,3% des cas. Nos résultats sont comparables à ceux de **RUTA YIRIRE R [40]** à Dakar qui avait trouvé aussi une atteinte fréquente de C5-C6 soit 81,34%. La différence de pourcentage était due au fait que son étude portait exclusivement sur le rachis cervical. **SANOGO D K [36]** au Mali rapportait une prédominance d'atteinte C6-C7 soit 24% sur une série de 25 patients traumatisés du rachis cervical. Ces résultats montraient que l'atteinte cervicale basse est observée au premier plan dans les traumatismes vertébro-médullaires car, il constituait le segment le plus exposé aux traumatismes du rachis.

Les vertèbres T12 et T11 étaient les plus atteintes au niveau dorsale soit respectivement 28,1% et 19,3% des atteintes dorsales.

Au niveau lombaire les vertèbres les plus atteintes étaient L1 et L2 soit respectivement 22,8% et 14% des atteintes lombaires.

La majorité de nos fractures concernait les deux (02) arcs antérieurs (corporéal) et postérieurs soit dans 59%.

- **En fonction du type des lésions et de la morphologie des lésions**

Les fractures et luxations associées étaient les types de lésions vertébrales les plus fréquentes soit 64,9% suivies des fractures simples dans 19,3%. Nos résultats étaient proches de ceux de **DOUMBIA A [38]** qui avait rapporté 76% des cas.

La fracture éclatement ou « Burst-fracture » était le type de lésions la plus représenté au niveau du rachis à prédominance dorsolombaire dans notre étude. Par contre, celle d'Anderson type II et III est majoritaire au niveau cervical haut.

- **En fonction de l'atteinte du canal médullaire**

Nous avons observé des lésions médullaires dans 64,9% des cas dans notre étude. La compression + fragment intra canalaire représentait le type de lésions médullaires la plus fréquemment observée soit dans 22,8% des cas suivie de la compression mécanique 17,5% des cas.

Nos résultats étaient comparables à ceux de **DOUMBIA. A [38]** au Mali qui avait rapporté 61% des cas d'atteinte du canal médullaire. Par contre, dans son étude il avait trouvé 28% de compression et 16% par compression et fragment intra canalaire. L'atteinte médullaire est corrélée aux types de lésions vertébrales dans notre série d'étude. Elle était le plus observée dans les cas de fragment intra canalaire + compression.

- **En fonction des lésions associées**

Dans notre effectif les lésions associées représentaient 23% des cas. Les fractures costales étaient majoritairement associées aux traumatismes vertébro-médullaires soit 08,8% des cas. Nos résultats étaient proches à celui de **DOUMBIA. A [38]** qui a rapporté 24% de lésions associées : 6% des contusions pulmonaires, 5% fractures costale, 3% hématome latéro-rachidien, 3% fracture du massif facial, 2% contusion cérébrale. Par contre, ils étaient différents à ceux de **Saboe et coll [41]** qui avaient rapporté 47 % de lésions associées sur une série de 508 cas de traumatismes rachidiens dont 26 % de traumatismes crâniens, 24 % de lésions thoraciques, et 23 % de fractures des os longs.

Cette différence pourrait s'expliquer par la taille des échantillons.

CONCLUSION

Au terme de notre étude rétro-prospective de 04 ans, il ressortait que les traumatismes vertébro-médullaires sont fréquents dans la pratique courante d'imagerie médicale soit dans 15% des traumatismes vertébraux. La tranche d'âge de 15 à 30 ans suivie de celle de 30 à 45 ans étaient majoritairement atteinte, soit respectivement une fréquence de 40,4% et 35,1%.

Les accidents de la voie publique représentaient l'étiologie la plus fréquente soit dans 36,8% suivis des éboulements de mines traditionnels 28,1%.

Le motif principal des examens TDM était la paraplégie soit dans 21,1% des cas.

Le rachis cervical était le niveau lésionnel le plus atteint soit dans 36,8%.

Les signes cliniques étaient corrélés au niveau lésionnel.

Les lésions vertébrales étaient compliquées d'atteinte médullaire dans 64,9% des cas et accompagnées d'autres lésions associées dans 33,3%.

Le scanner était d'un apport très capital dans le diagnostic des traumatisés vertébro-médullaire dans notre étude. Il a été le moyen d'imagerie de choix et de première intention pour un bilan détaillé des lésions osseuses et parenchymateuse.

RECOMMADATIONS

Au terme de cette étude nous avons formulé des recommandations suivantes :

Aux autorités administratives et politiques

- Aménager les voies urbaines et interurbaines ;
- Construire des trottoirs et des pistes cyclables ;
- Exiger le respect strict du code de la route et appliquer rigoureusement les textes réprimant toute violation du code de la route ;
- Renforcer les mesures de sécurité sur tous les axes routiers ;
- Mettre en œuvre des mesures strictes pour la délivrance des permis de conduire
- Faire respecter les normes de sécurité dans les mines traditionnelles.
- Vulgariser les gestes de secours à apporter à un traumatisé du rachis ;
- Doter les services d'imagerie médicale des appareils performants, notamment scanner multi barrette et IRM ;
- Former en nombre suffisant le personnel spécialisé en traumatologie, en neurochirurgie et en imagerie médicale pour une meilleure prise en charge des traumatisés du rachis ;

Au personnel socio-sanitaire :

- Elaborer des projets de sensibiliser de la population sur les risques et les conséquences des traumatismes du rachis au niveau communautaire et sur les sites d'orpaillages traditionnel.
- Elaborer des programmes en matière d'information, d'éducation et de communication sur les risques et les conséquences invalidantes des traumatismes verbéro-médullaires.
- Organiser de façon structurée et spécialisée la prise en charge pré-hospitalière.
- Référer à temps tous les cas de traumatisme du rachis vers un service spécialisé.

A la population :

- Respecter le code de la route ;
- Contrôler systématiquement l'état de son véhicule ;
- Eviter l'excès de vitesse, l'utilisation de téléphone portable et l'état d'ivresse au volant.
- Sensibiliser en milieu rurale du danger de l'escalade des arbres surtout en période de mangue et de récolte des fruits du néré.
- Sensibiliser la population rurale du danger de l'orpaillage traditionnelle.

Aux parents et aux familles :

- Suivre les conseils du médecin ;
- Consulter immédiatement après un traumatisme dans un centre de santé spécialisé ;
- Renoncer au traitement traditionnel du fait de ses effets néfastes.

Aux équipes de ramassages :

- Respecter les règles de transport d'un malade traumatisé du rachis

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : BERTHE

Prénom : Bakary

Titre de la thèse : Apport de l'imagerie médicale dans le diagnostic des traumatismes vertébro-médullaires à l'hôpital de Sikasso

Année de soutenance : 2023-2024

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de médecine, et d'odontostomatologie.

Secteur D'intérêt :

- Radiologie et imagerie médicale.
- Urgences, Anesthésie-Réanimation
- Traumatologie
- Neurochirurgie
- Neurologie médicale

Résumé

Il s'agissait d'une étude rétro-prospective de 48 mois réalisé au service de Radiologie et d'imagerie médicale de l'hôpital de Sikasso dont le but était d'évaluer l'apport de l'imagerie médicale dans le diagnostic des traumatismes vertébro-médullaires.

- Au terme de notre étude :
- Les traumatismes vertébraux représentaient 5,49% de l'ensemble des traumatisés de l'hôpital de Sikasso dont 15% de traumatisés vertébro-médullaires.
- Les jeunes de 15 à 45 ans constituaient la tranche d'âge la plus touchée soit 75,5% avec des extrêmes de 06 ans et 75 ans. Le sexe masculin était le plus exposé soit 75,4% avec un sexe ratio de 3,06.
- Les paysans et les orpailleurs traditionnels représentaient le groupe socioprofessionnel le plus atteint soit respectivement 31,6% et 22,8% et la majorité des traumatisés venaient des zones rurales de Sikasso.
- Les AVP représentaient l'étiologie la plus fréquente dans notre série avec 36,8% des cas suivis des éboulements d'orpaillages traditionnels et des chutes d'arbre.

- Au plan clinique 21,1% de nos patients avaient une paraplégie suivie des douleurs cervicales dans 17,5% des cas.
- Les signes cliniques sont corrélés au niveau lésionnel, ainsi l'atteinte du rachis dorsal et lombaire est susceptible d'entraîner une paraplégie.
- La TDM était l'imagerie de choix et était réalisée sans injection du produit de contraste dans la quasi-totalité des cas soit 96,5%.
- Le mécanisme lésionnel le plus observé était l'association de mécanisme ou mécanisme complexe soit 45,6% des cas suivi du mécanisme de flexion dans 22% des cas.
- Les lésions rachidiennes retrouvées sont réparties comme suit : rachis cervical 36,8%, rachis dorsal 26,3%, charnière dorsolombaire 17,5%, rachis lombaire 12,3%, sacrum et la charnière cervico-dorsale 3,5%.
- Selon la topographie lésionnelle, les vertèbres C5 et C6 étaient plus touchées au niveau cervical soit 24,6% et 19,3% ; les vertèbres T12 et T11 au niveau thoracique soit 28,1% et 19,3% et les vertèbres L1 et L2 les plus touchées au niveau lombaire soit 22,8% et 14%.
- L'atteinte médullaire était observée chez 64,9% de nos patients.
- Dans notre étude 33,3% des patients présentaient des lésions associées aux lésions rachidiennes.
- Le scanner était le moyen d'imagerie de choix et de première intention pour un bilan détaillé des lésions osseuses et parenchymateuses.
- Il était d'un apport très capital dans le diagnostic des traumatisés vertébro-médullaire dans notre étude.
- **Mots clés :** Traumatismes vertébro-médullaires, TDM, hôpital de Sikasso.

Summary

This was a 48 month retrospective study carried out at the radiology and medical imaging department of Sikasso hospital whose aim was to evaluate the contribution of imaging in the diagnosis of vertebro-spinal trauma.

- At the end of our study :
- Spinal trauma represented 5,49% of all trauma patient at Sikasso hospital including 15% of spinal cord trauma patients.
- Young people aged 15 to 45 were the most affected age group, i.e. 75,5% with extremes of 06 years and 75 years. The male sex was the most exposed, i.e. 75,4% with a sex ratio of 3,06.
- Farmers and traditional gold miners represented the most affected socioprofessional group, i.e. 31,6% and 22,8% respectively and the majority of those traumatized came from the rural areas of Sikasso.
- AVP represented the most frequent etiology in our series with 36,8% of cases followed by traditional gold panning landslides and tree falls.
- Clinically, 21,1% of our patient had paraplegia followed by neck pain in 17,5% of cases.
- The clinical signs are correlated with the lesion level, thus damage to the dorsal and lumbar spine is likely to lead to paraplegia.
- CT was the imaging of choice and was performed without injection of the contrast product in almost all cases, i.e. 96,5%.
- The most observed injury mechanism was the combination of mechanism or complex mechanism, i.e. 45,6% of cases followed by the flexion mechanism in 22% of cases.
- The spinal lesions found are distributed as follows : Cervical spine 36,8%, dorsal spine 26,3%, thoracolumbar hinge 17,5%, lumbar spine 12,3%, sacrum and cervico-dorsal hinge 3,5%.
- According to the lesion topography, the C5 and C6 vertebrae were more affected at the cervical level, i.e. 24,6% and 19,3% ; the T12 and T11 vertebrae at the thoracic level, i.e. 28,1% and 19,3% and the L1 and L2 vertebrae most affected at the lumbar level, i.e. 22,8% and 14%.
- Spinal cord involvement was observed in 64,9% of our patients.
- In our study 33,3% of patients presented lesions associated with spinal lesions.
- CT was the imaging method of choice and first intention for a detailed assessment of bone and parenchymal lesions.
- It was a very important contribution to the diagnostics of spinal cord trauma patients in our study.
- **Key words** : vertebro-spinal trauma, ct, Sikasso hospital.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **PIAT CHRISTOPHE** : Traumatismes du rachis : diagnostique, évolution et pronostic, principe du traitement. Revue Prat. 1990 ; 40 :2839-2843.
2. **BEYIHA G, ZE MINKANDE J, BINAM T, IBRAHIMA T, NDA MEFO'O JP, SOSSOM.A** : Aspects épidémiologiques des traumatismes du rachis au Cameroun : à propos de 30 cas. J. Magh. A. Réa. Méd. Urg 2008 ; 15 (65) :258- 261.
3. **N. ENGRAND. TRAUMATISME VERTEBRO-MEDULLAIRE** : Prise en charge des 24 premières heures. Service d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalier de Bicêtre 2005 ; 94275 : 148-170. <http://www.mapar.org/article> 10(avril) 2012 20 :00
4. **C. MANELFE, I. BERRY, A. BONAFE**: Traumatismes rachidiens et médullaires, Hôpital Purpan–Toulouse; Edicercf 1994:257-270. <http://www.med.univrennes1.fr/cerf/edicercf/NR> 18 (mars) 2011 18:46
5. **MANELF C.** : Imagerie du rachis et de la moelle. Scanner, IRM et Ultrason. Vigot Paris 1989; 1: 387- 426.
6. **OLSEN WL, CHAKERES DW, BERRY I, RICHAUD J.** : Spine and spinal cord trauma. In: 'Imaging of the spine end spinal cord". C Manelfe édit Reven Press New York 1992: 407- 444.
7. **CHIROSEL J P, PASSAGIA JG, COLNET G** : Traumatismes vertébro-médullaires. In Decq P, et Kéravel Y: Neurochirurgie. Universités francophones Ed, Paris, 1995: 370 - 393.
8. **AGHAKHANI N, VIGUE B, TADIE M** : Traumatismes de la moelle épinière. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris) Neurologie, 1999;11: 685-710.
9. **TRAN R, GENSE DE, BEAUFORT D, LOUAIL C, VITAL JM, CAILLE JM** : Apport du scanner 3D dans les fractures du rachis dorsolombaire. Radiologie 1992 ; 12 : 33-41. Etude épidémio-clinique et diagnostique des traumatismes du rachis dorsolombaire dans le service de Traumato-neurochirurgie du CHU Gabriel Touré : A propos de 90 cas Thèse de Med. Bamako 2008 (No 561) 66pages.
10. **ROUVIERE H.** : Anatomie humaine, description topographique et fonctionnelle MASSON 1975 720pages.
11. **M. E. PETIT JEAN, K. SENAMAUD, M. THICOIPE, P. LASSIE, P. DABADIE** : Les traumatismes graves du rachis : Conférence d'actualisation 2002 Edit sc et méd Elsevier SAS, et Sfar 2002 ; Pages : 501-518.

12. **GREGOIRE R., OBERLIN S.** : Précis de l'anatomie. ATLAS 9^e édition J. B BAYLIERE janvier 1987 ; pages 76-81
13. **KARELLET D.FLORA** : Les hernies discales au CHU Gabriel Touré Thèse de Méd. Bamako 2004(No 42) pages : 53
14. **BERTRAND BOUTILLIER, PR. GERARD OUTREQUIN** :Anatomie:
[http://www.anatomie-hunaine.com/La moelle épinière-1-Anatomie.html](http://www.anatomie-hunaine.com/La%20moelle%20épinière-1-Anatomie.html) 22 (juillet) 2009
16:00
15. **BERTRAND DEBONO, FRANÇOIS PROUST, OLIVIER LANGLOIS, PIERRE PREGER** : Les traumatismes graves du rachis : Evaluation Clinique par le neurochirurgien. Service de neurochirurgie. CHU Rouen 76031.
16. . **KAHLE, H. LEONHARDT, W. PLAZER:** Anatomie système nerveux. Edition Flammarion méd. Science ; Paris 1976.
17. **DENIS F.:** Spinal instability as defined by the these column spine concept in acute spinal trauma. Clin. Orthop. 1984; Vol: 189 Pages 65-76.
18. **LOUIS R.:** Spinal stability as defined by the three column spine concept.Anat. Clin. 1985 ; Vol 52 Pages: 33-42

19. **QUENCE RM.:** The injured Spine: Imaging, Clinical, and Pathological Correlations, Core Curriculum in Neuroradiology. Vascular lesions and degenerative diseases Chicago Part I April 21-22-1995; pages: 69-74.
20. **SAINT AMOUR Th. E, HODGES SC, LAAKMAN RW, TAMAS DE:** MRI of the spine. Raven Press New-York 1994.
21. **DOSCH JC.:** Traumatisme du rachis. Encycl. méd. Chir. Paris Radiodiagnostic II 31038 A10 1987 ; pages44
22. **ROY-KAMILLE R. :** Rachis traumatique neurologique.Premières journées d'Orthopédie de la Pitié. Masson et Cie, Paris, 1979
23. **JUDET R. JUDET J., ROY-CAMILLE R., ZERAH JC, SAILLANT G. :** Fracture du rachis cervical : facture séparation du massif articulaire. Rev. Chir. Orthop. 1970 ; Vol : 56 Pages : 155-164.
24. **ROY-CAMILLE R :** Rachis traumatique neurologique.Deuxièmes Journées d'Orthopédie de la Pitié. Masson et Cie édit., Paris, 19
25. **SOCIETE DE NEUROCHIRURGIE DE LANGUE FRANÇAISE:** Traumatismes du crâne et du rachis. Edition ESTEM (No 202014)1992 ; pages : 175-178.
26. **A. DURAND, J-J MOREAU, M.J. COIGNAC, B. FRABOULET, F. MAROT, M.J. LESUEUR, D. LABRUNE :** La place de la traumatologie rachidienne au sein d'une activité régionale de neurochirurgie. Service de neurochirurgie-CHU Dupuytren-2, avenue Martin Luther King-87042 Limoges septembre 2003 ; RACHIS-Vol. 15(No 3)
27. **HADLEY MN, WALTERS BC, AND THE GUIDELINES COMMITTEE:**Guideline for the management of acute cervical spine and spine cord cervical injuries. Cervical spine immobilisation before. admission to the hospital Neurosurgery 2002; Vol: 50: Pages: 7-17.
28. **AMAR AP, LEVY ML.:** Surgical controversies in the management of spinal cord injury. J Am Coll Surg 1999; Vol: 188 Pages 550-566.
29. **MOESCHLER O, RAVUSSIN P. :** Anesthésie du patient avec traumatisme du rachis cervical. Ann fr Anesth Réanim 1992 ; Vol : 11 Pages : 657-65.
30. **PATRICIA RIBINIK, MARC GENTY :** Le rachis traumatique : actualités XVe Journée Nationale de L'ANMSR. Spinger-Verlag France, Paris, ISBN 2-287-59722-0 2001;Pages : 39
31. **MAZEL Ch., SAILLANT G., ROY-CAMILLE R :** CAT devant un traumatisé du rachis. Encycl. Med. Chir. Paris, urgence 24125, B20, 71986, 18B.

32. **ALLEN ET COLL** : Classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur. Service Orthop. et Chir. Vertébrale 06202 Revue de Wikipedia Nice 2002, Vol : 7, Pages 1- 27.
33. **P. M. LEOMBE, D. BOUGER, L. DUKULY et M. NDONG - LAUNAY.**
Traumatismes vertébro-médullaires : attitudes thérapeutiques au Gabon. Acta Orthopaedica Belgica, 1991; 57:13
34. **HAMADOU KINTA** : Fractures vertebro-medullaires. Attitudes thérapeutiques dans le service orthopédique traumatologie et de neurochirurgie CHU GT 2009 ; 10M114.
35. **DRAMANE CISSE** : Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des traumatismes vertebro-médullaires dans le service de neurochirurgie Hôpital du Mali 2019 ; 19M69
36. **SANOGO D.K.** : Etude épidémio-clinique des fractures du rachis cervical dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU Gabriel Touré Thèse de méd. Bamako 2009(No 55) 88pages
37. **FANSE DIARRA** : Etude épidémio-clinique et diagnostique des traumatismes du rachis dorsolombaire dans le service de Traumato-neurochirurgie du CHU Gabriel Touré : A propos de 90 cas Thèse de Med. Bamako 2008 (No 561) 66pages.
38. **AMADOU DOUMBIA** : Aspect TDM des Traumatismes du Rachis au Service de Radiologie et d'Imagerie Médicale du CHU GT 2013 ; 14M15
39. **HARRIS** : Traumatismes du rachis cervical [www.Maitrise](http://www.Maitriseorthp.com) orthp.com 26/05/2000.
40. **RUTA YISIRE R** : Lésions traumatiques de la charnière craniale-rachidienne. Expérience Dakaroises. A propos de 14 cas recueillis à la clinique neurochirurgicale à l'hôpital Fann. Dakar. Thèse med.1980, 49p.
41. **SABOE LA, REID DC, DAVIS LA, WARREN SA, GRACE MG** : Spine trauma and associated injuries. J Trauma 31 ; 1991: 43-48.

ANNEXES

Fiche d'enquête

N°	QUESTIONS	REPOSES
	I – DONNEES GENERALES	
	Quelle est la date d'admission du patient ?/...../.....
	Quelle est le numéro de la fiche d'enquête ?	□□□□□□
	Quelle est le numéro du dossier ?	□□□□□□
	Quel est le numéro de contact du patient
	II - SOCIO-DEMOGRAPHIE	
	Quelle est la date de naissance (âge) ?/...../.....
	Quel est le sexe du patient ?	M=1 F=2 <input type="checkbox"/>
	La résidence du patient	
	Le patient est-il de la ville de Sikasso ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Le patient est-il du cercle de Sikasso ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Le patient est-il d'un autre cercle ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Le patient vient-il d'autre région du Mali ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Le patient vient-il d'autre pays ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	La profession du patient	
	Le patient est-il élève ou étudiant ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Paysan ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Ménagère ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Orpailleur ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Chauffeur ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Eleveur ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Fonctionnaire ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Commerçant ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Autres à préciser	
	III – DONNEES CLINIQUES	
	1- Quelles sont les circonstances de survenue	

	ou mobile du traumatisme ?	
	Accident de la voie publique (AVP) ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Coups et blessures volontaires (CBV) ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Accident de sport (AS) ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Accident de travail (AT) ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Accident domestique (AD) ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Eboulement ? (Orpaillage, maison)	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Traumatisme pénétrant par arme à feu ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Pendaison ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Chute de sa hauteur	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Chute d'un arbre	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Autre à préciser	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	2- Quelles sont les signes cliniques motivant l'examen radiologique ?	
	Perte de conscience initiale (PCI) ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Impotence fonctionnel des membres ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Troubles sphinctériens ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	tétraplégie ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Para parésie ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Paraplégie ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	hémiparésie ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	<u>IV – EXAMEN D'IMAGERIE</u>	
	Quelle est la date de réalisation de la TDM ?/...../.....
	L'examen a-t-il été réalisé le même jour de l'admission ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	TDM sans IV ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	TDM avec IV ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>

V- RESULTATS TDM		
1- Lésions des parties molles		
-Existe-t-il un hématome sous cutané ?	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
-Existe-t-il un emphysème sous cutané ?	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
-Existe-t-il de corps étranger dans les parties molles ?	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
2- Les lésions osseuses et ostéo-disco-ligamentaire		
a) En fonction du mécanisme lésionnel		
-Le mécanisme lésionnel est il une flexion ? (fracture tassement cunéiforme coin antérieur)	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
-Le mécanisme lésionnel est il un traumatisme par extension ? (fracture de l'arc postérieur)	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
-Le mécanisme lésionnel est il une compression axiale? (fracture éclatement du corps vertébral)	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
-Le mécanisme lésionnel est il une rotation? (fracture des masses latérales, luxation articulaire)	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
Le mécanisme lésionnel est il complexe?	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
Y a t-il une lésion discale	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
b) En fonction de la topographie lésionnelle		
Rachis cervical		
Quelle est la ou les vertèbres cervicales atteintes ?	C1 = 1 <input type="checkbox"/> C2 = 2 <input type="checkbox"/> C3 = 3 <input type="checkbox"/> C4 = 4 <input type="checkbox"/> C5 = 5 <input type="checkbox"/> C6 = <input type="checkbox"/> C7 = 7 <input type="checkbox"/>	
A la charnière : Existe-t-il une dislocation atloïdo-axoïdienne	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
En C1 : Existe-t-il une fracture de Jefferson ?	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>
En C2 : Existe-t-il une fracture de Hangmans ou fracture	Oui = 1 Non = 2	<input type="checkbox"/>

	du pendu?	
	En C2 Existe-t-il une fracture de l'odontoïde ? Si oui quelle est sa classification selon Anderson ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> Type I= 1, type II =2 et type III=3 <input type="checkbox"/>
	Y a-t-il d'autres fractures cervicales ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Rachis moyen et inférieur	
	-Existe-t-il une fracture de l'arc antérieur ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	-Existe-t-il une fracture de l'arc postérieur	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	-Existe-t-il une fracture des masses articulaires	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	-Existe-t-il une fracture éclatement corporel ou Burf fracture ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Quelle est la ou les vertèbres thoraciques atteintes ?	T1 = 1 <input type="checkbox"/> T2 = 2 <input type="checkbox"/> T3 = 3 <input type="checkbox"/> T4 = 4 <input type="checkbox"/> T5 = 5 <input type="checkbox"/> T6 = <input type="checkbox"/> T7 = 7 <input type="checkbox"/> T8 = 8 <input type="checkbox"/> T9 = 9 <input type="checkbox"/> 10 = 10 <input type="checkbox"/> T11=11 <input type="checkbox"/> T12=12 <input type="checkbox"/>
	Quelle est la ou les vertèbres lombaires atteintes ?	L1 = 1 <input type="checkbox"/> L2 = 2 <input type="checkbox"/> L3 = 3 <input type="checkbox"/> L4 = 4 <input type="checkbox"/> L5 = 5 <input type="checkbox"/>
	y-a-t-il une fracture du sacrum ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	y-a-t-il une fracture coccygienne ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	3- Les lésions médullaires	
	Y a-t-il une section médullaire complète ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Y a-t-il une section médullaire partielle (hémi moelle ou Brown Sequar?)	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>

	Y a-t-il une compressions médullaire par réduction du canal et effet de masse intra canalaire ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Y a-t-il un hématome ou œdème péri médullaire compressif ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	Y a-t-il un fragment intra canalaire	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	4- Les lésions associées	
	*Y a-t-il un traumatisme crânio-encéphalique?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	*Y a-t-il traumatisme thoracique ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	*Y a-t-il un traumatisme abdominal ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>
	*Y a-t-il un traumatisme abdominal ?	Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/>

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant

L'effigie d'Hippocrate, je promets et 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 leurs pères.

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 !