

Ministère de l'Enseignement supérieur

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple-Un But-Une Foi



Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako

Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

FMOS

Année universitaire 2021-2022

THEME

Thèse N° :..... /

**PRISE EN CHARGE DES URGENCES
NEUROCHIRURGICALES TRAUMATIQUES AU C.H.U
GABRIEL TOURE**

Présenté et Soutenu publiquement le .../ ... /2023 devant le jury de la Faculté de Médecine
et d'Odontostomatologie

Par :

M. ALASSANE KOUROUMA

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

JURY

Président : Pr. DIANGO Djibo Mahamane

Membre : Pr. DIALLO Moussa

Co-Directeur : Pr. SOGOBA Youssouf

Directeur : Pr. KANIKOMO Drissa

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

DEDICACE

Louange à **ALLAH** soubhana watallow le tout miséricordieux, le très miséricordieux, l'unique et absolu maître du monde et de l'au-delà, le roi du jugement dernier, pour la force et le courage qu'Il m'a donné pour la réalisation de ce travail. Merci seigneur !

-Au prophète **Mohamed** paix et salut sur lui, sauveur de l'humanité, nous prions DIEU pour qu'il nous donne la foi et qu'il nous réveille parmi tes compagnons le jour de la résurrection. **Amen !**

– **A mon père : Bandjougou Kourouma**

Tu n'as ménagé aucun effort pour que nous ayons une bonne éducation et réussissions dans la vie. Merci pour ta patience, ton amour, ton encouragement. Père, je ferai tout pour combler vos attentes et aller même au-delà.

Que Dieu t'accorde longue vie pleine de santé.

– **A ma mère : Adiara Traoré**

Aucune dédicace ne saurait exprimer la profondeur de ma reconnaissance, car je te dois ce que je suis, tu m'as comblé de ton amour et de ta tendresse. Je n'ai pas trouvé sincèrement le mot qui soit suffisant pour te remercier. Je t'aime maman.

– **A mon tonton : Adama Kourouma**

Les mots me manquent quand il s'agit de parler de toi, l'occasion m'est offerte pour te dire merci pour l'éducation, l'humilité, la sagesse que tu m'as appris et tous les services que tu m'as rendus.

Sans vous rien de tout cela ne saura possible, recevez ici ma plus profonde gratitude.

Que Dieu t'accorde longue vie auprès de nous.

– **Mon tuteur : Famery Sidibé**

Tes qualités humaines font de toi une personne exceptionnelle, tu redonnes de l'espoir là où il y'en plus.

Tu as été mon frère pendant tout ce temps, merci pour l'éducation et l'accompagnement de tous les jours.

Je prie Dieu pour qu'il te donne santé et longévité.

– **A mes frères et ma sœur : Siaka, Diamory et Korotoum Kourouma**

Votre disparition reste encore une plaie dans mon cœur, j'aurais aimé que vous voyiez ce-jour. Qu'Allah rend votre monde meilleur qu'ici. !

– **A mes frères et sœurs :** Merci pour la joie et l'ambiance qu'on a partagées durant toutes ces années, grâce à vous j'ai pu supporter tout ce stress.

– **A toute la famille :** je vous dis merci pour tout, Dieu en est témoins.

REMERCIEMENTS

– **Aux docteurs :** Pr Drissa Kanikomo, Pr Youssouf Sogoba, Pr Moussa Diallo, Dr Hamadassaliha Agaly, Dr Sogoba Boubacar, Dr Djènè Kourouma, Dr Diallo Mamadou, Dr Koumare Izoudine .B, Dr Kadidiatou Ba, Dr Soumounou Fatoumata : Chers maitres, merci pour l'enseignement fourni.

A mes aînés : Dr Camara Issa, Dr Djerma Issa, Dr Berthé Amadou, Dr Berthé Yaya, Dr Diabaté Mohamed, Dr Diarra Abdoulaye, Dr Sangaré Daouda, Dr Adama Coulibaly, Dr Boubacar Diakité, Dr Nagnoumaguè Camara, Dr Fatoumata Bah, Dr Mohamed Z Singaré, Dr Adiaratou Keita,

– Dr Daouda Marcio, Dr Zoumana Fomba, Dr Amidine Traoré, Dr Mamadou Ali Diallo : Merci pour vos conseils et accompagnements.

– **A mes collègues :** Doumbia Zoumana, Youma Traoré, Bougary Konaté, Ouattara Dramane, Traoré Mohamed, Coulibaly Moussa, Balde Kassim, Sidibé Kalillou : Merci pour tous ces moments de joie, de stress et de détente partagés.

Merci pour la convivialité et la fraternité.

Qu'ALLAH puisse consolider d'avantage nos liens.

– **A tout le personnel du CSCOM de Dialakorodji :** Je me souviendrai toujours de votre amour et de votre aide à mon égard, Merci.

– **A tout le personnel de la Neurochirurgie CHU-G.T:** Merci pour tout.

A L'UERSB (union des étudiants ressortissants et sympathisants de Bougouni) :
Merci pour l'accueil et l'accompagnement.

A l'INES (International Network of English Speaker) Mali, merci pour tout ce que vous m'avez appris.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

À Notre Maître et Président du jury : Pr DIANGO Djibo Mahamane

- Professeur titulaire en anesthésie réanimation à la FMOS
- Praticien hospitalier au CHU Gabriel TOURE,
- Chef du département d'anesthésie-réanimation et de médecine d'urgence (DARMU) du CHU Gabriel TOURE,
- Chef du Service d'Accueil des Urgences du CHU Gabriel TOURE,
- Secrétaire général adjoint de la société mondiale de PEC des brulures,
- Membre de la Société d'Anesthésie-Réanimation d'Afrique Francophone(SARAF),
- Secrétaire général de la société d'anesthésie-réanimation du Mali (SARMU),
- Spécialiste en pédagogie médicale,
- Membre de la fédération mondiale des sociétés d'anesthésie réanimation,
- Membre de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR),
- Chevalier de l'ordre national du Mali

Cher Maître,

Vous nous faites un grand honneur et un immense plaisir en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Vos qualités pédagogiques, votre humeur constamment joviale, votre disponibilité, votre simplicité et votre grande humilité sont des qualités qui font de vous un Maître envié de tous. Nous vous prions de trouver ici cher Maître le témoignage de notre profonde gratitude et de nos sincères remerciements.

À notre Maître et juge : Pr DIALLO Moussa :

- Maître de conférences agrégé de neurochirurgie
- Médecin neurochirurien titulaire d'un diplôme d'étude de spécialisation DES de l'Université Felix Houphouët Boigny d'Abidjan en Côte d'Ivoire
- Titulaire d'un diplôme universitaire de microchirurgie de l'Université de Montpellier en France
- Ancien interne des hôpitaux de Nice en France
- Titulaire d'une attestation de chirurgie hyperspécialisée de la colonne vertébrale de l'Université Claude Bernard de Lyon en France
- Titulaire d'une attestation de formation des gestes de secours d'urgence de l'Université Paris VI en France
- Titulaire d'un diplôme de formation médicale spécialisée approfondie de neurochirurgie de l'Université Aix-Marseille en France
- Membre fondateur de la société ivoirienne de neurochirurgie
- Membre de la société ivoirienne de neurologie
- Membre de l'association française des jeunes chirurgiens du rachis
- Membre de l'International Parkinson and Movement Disorder Society (MDS) aux USA.
- Membre du Young Group of MDS
- Membre de l'association française des jeunes chirurgiens du rachis
- Membre de la société de neurochirurgie du Mali (SNCM)
- Membre de la société malienne de neurosciences
- Membre de la société de chirurgie du Mali (SOCHIMA)

Cher Maître,

Vos qualités d'encadreur nous ont laissé sans mot. Durant la réalisation de ce travail, votre simplicité, votre courtoisie, votre amour pour le travail bien fait nous ont profondément marqués.

Gardez ici cher Maître, notre admiration sans condition.

À Notre Maître et Co-directeur de Thèse : Pr SOGOBA Youssouf

- Maître de conférences agrégé de neurochirurgie
- Neurochirurgien et praticien hospitalier au centre hospitalier universitaire Gabriel Toure (CHU G.T),
- Membre de Pan Africains Association of Neurosurgical Sciences (PAANS),
- Membre de la société Marocaine de Neurochirurgie (SMNC),
- Membre permanent de l'American Association of Neurosurgical Surgeons (AANS),
- Membre de la société Malienne de neurochirurgie (SMCM),
- Membre de la société de chirurgie du Mali (SOCHIMA),
- Membre du Collège ouest-africain des chirurgiens(WACS),
- Membre de l'association européenne de la société de neurochirurgie(EANS)

Cher Maître,

Transmettre son savoir aux autres est un acte de foi, un devoir sacré et de valeur inestimable.

En vous, nous avons trouvé la rigueur, la ponctualité dans le travail, l'amour du travail bien fait et le sens élevé du devoir.

Pendant tout notre séjour dans le service, nous avons été émerveillés par votre façon de travailler ; vous êtes sans aucun doute un bon encadreur rigoureux et très méthodique. Recevez cher maître notre profonde reconnaissance

**À notre Maître et Directeur de thèse : Pr KANIKOMO
Drissa**

- Chef de service de la Neurochirurgie du CHU Gabriel Touré,
- Professeur titulaire en Neurochirurgie à la FMOS,
- Titulaire d'un certificat d'étude spécialisé en médecine de travail à l'Université de Dakar,
- Titulaire d'un certificat d'étude spécialisé en médecine légale à l'Université de Dakar,
- Titulaire d'un certificat de neuro-anatomie,
- Titulaire d'un certificat de neurophysiologie,
- Titulaire d'une maîtrise en physiologie générale,
- Médecin Légiste Expert médico-légal auprès des cours et Tribunaux,
- Membre de la Société Malienne de Neurochirurgie (SMN).

Cher Maître,

C'est un immense honneur pour nous de vous avoir comme Directeur de thèse.

Vous êtes une référence en matière de rigueur scientifique. Votre immense expérience, vos qualités pédagogiques, votre accueil toujours courtois et affectif font de vous un Maître respecté et admirable.

Recevez ici cher Maître, nos sincères considérations.

LISTE DES ABREVIATIONS

ACSOS	Agressions cérébrales secondaires d'origine systémique
ATB	Antibiotique
A.I.N.S	Anti-inflammatoire non stéroïdien
Auto	Automobile
A.V.P	Accident de la voie publique
C.H.U	Centre hospitalier universitaire
C.O.H	Contusion œdémato-hémorragique
F.M.O.S	Faculté de médecine et d'odontostomatologie
G.C.S	Glasgow Coma Sale
G.T	Gabriel Touré
H.E.D	Hématome extradural
H.S.D.A	Hématome sous dural aigu
H.S.D.C	Hématome sous dural chronique
H.T.I.C	Hypertension intracrânienne
IRM	Imagerie par résonance magnétique
L.C.S	Liquide cérébro-spinal
Moto	Motocycliste
M.I	Membre inférieur
M.S	Membre supérieur
O.R.L	Oto-rhino-laryngologie

P.C.I	Perte de connaissance initiale
P.E	Prise en charge
SO.F.C.O.T	Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique
S.A.T	Sérum anti-tétanique
T.C.E	Traumatisme crânio-encéphalique
T.V.M	Traumatisme vertébro-médullaire
T.D.M	Tomodensitométrie
V.A.T	Vaccin ant-tétanique

Table des matières

INTRODUCTION :	18
Objectif	21
1. Objectif général :	21
2. Objectifs spécifiques :	21
GENERALITES.....	23
1. Définition.....	23
2. Intérêt :	24
3. Rappels anatomiques :	24
4- Mécanisme et physiopathologie :	57
5- Diagnostic :	63
6. Prise en charge :	84
METHDOLOGIE :	96
1. Cadre d'étude :	96
2. Type et période d'étude :	100
3. Critères d'inclusions :	100
4. Critères de non inclusions :	100
5. Matériel et méthode :	100
6. Evaluation neurologique :	100
7. Saisie et analyse des données :	101
8. Ethique :	101
Résultats.....	102
COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS	126
CONCLUSION	134
RECOMMANDATIONS	134
REFERENCES	139

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : L'ostéologie du crâne. [13].....	27
Figure 2 : Les muscles cranio-faciales et du coup [14]	29
Figure 3 : Vue d'ensemble de la colonne vertébrale [15]	30
Figure 4 : Rachis cervical [16]	32
Figure 5 : Vue supérieure de C1 [16]	34
Figure 6 : Vue antérieure et postérieure de C2 (axis) [16].....	35
Figure 7 : Vue supérieure et profil des vertèbres dorsales [16]	38
Figure 8 : vertèbres lombaires [15] :	40
Figure 9 : Vue antérieure (A), postérieur (B) et profil (C) du sacrum et coccyx [14]	41
Figure 10 : Vue latérale et supérieure du disque intervertébral [14]	42
Figure 11 : Moyens d'insertions du rachis (ligaments) [13].....	44
Figure 12 : Coupe sagittal de l'encéphale [13]	47
Figure 13 : Vue d'ensemble des ventricules [13]	49
Figure 14 : coupe axiale de la moelle spinale et les racines nerveuses [17] .	50
Figure 15 : Cercle artériel du cerveau (polygone de Willis) [13]	52
Figure 16 : Vascularisation veineuse du cerveau [13]	53
Figure 17 : Origines et terminaisons des nerfs crâniens [13]	56
Figure 18 : répartition des patients selon le sexe	104
Figure 19 : Répartition patients selon des patients le motif d'admission..	108

Liste des tableaux

Tableau I : score de Glasgow.....	64
Tableau II	66
Tableau III : Classification de Fränkel (tableau 2) [19].....	67
Tableau IV : Répartition des patients selon l'âge.....	103
Tableau V : Répartition des patients selon la provenance	105
Tableau VI : Répartition des patients selon la profession.....	106
Tableau VII : Répartition des patients selon les moyens de transports à Hôpital	107
Tableau VIII : Répartition des patients en fonction de la circonstance de survenu du traumatisme.....	108
Tableau IX : Répartition des patients en fonction de mécanisme du traumatisme.....	109
Tableau X : Répartition des patients selon le score de Glasgow à l'entrée chez les traumatisés crâniens.....	110
Tableau XI : Répartition des patients selon le déficit neurologique sensitivo- moteur chez les traumatisés crânio-encéphaliques.....	111
Tableau XII : Répartition des patients selon la classification de Fränkel chez les traumatisés vertébro-médullaires.....	111
Tableau XIII : Répartition des patients selon le délai diagnostique.....	112
Tableau XIV : Répartition des patients selon les lésions radiologiques chez les patients porteurs de TCE.	113
Tableau XV : Répartition des patients selon le siège des lésions chez les patients porteurs de TCE.....	114
Tableau XVI : Répartitions des patients selon les lésions radiologiques et leur localisation chez les patients porteurs du TVM.	115
Tableau XVII : Répartition des patients selon les lésions associées	116
Tableau XVIII : Répartition des patients selon le type de traitement.....	117
Tableau XIX : Répartition des patients selon le délai de prise en charge chirurgicale.....	118

Tableau XX : Répartition des patients porteur de TCE selon la technique chirurgicale.....	119
Tableau XXI : Répartition des patients porteur de TVM selon la technique chirurgicale.....	120
Tableau XX II : Répartition des patients selon la durée d’hospitalisation	121
Tableau XX IV : L’évolution de l’état clinique par rapport à la durée de suivie	122
Tableau XXV : Répartition des patients selon les complications.	123
Tableau XXVI : Répartition des patients selon les lésions pourvoyeuses de décès	124

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

Les pathologies neurochirurgicales regroupent l'ensemble des affections du système nerveux central et périphérique nécessitant une prise en charge par un neurochirurgien. Elles sont d'origine traumatique ou non traumatique. Les pathologies traumatiques constituent un motif plus fréquent d'admission aux urgences. Selon le rapport de la SO.F.C.O. T présenté en septembre 2000 : 4 à 5 millions de personnes consultent par an pour un problème d'urgence traumatique parmi lesquelles 600000 font l'objet d'une hospitalisation [1]. En Afrique, Amonkou et coll. [2], ont rapporté que les urgences traumatiques représentent le premier motif d'admission au C.H.U de YOPOUGON en Côte D'Ivoire avec 92% des cas. Même constat au C.H.U de Kati avec Diallo M [3] qui a rapporté que les urgences traumatiques représentent 60,1% des motifs d'admission. De plus Selon Ernest J. [4], les neurotraumatismes viennent en 2^{ème} position après les pathologies neurologiques vasculaires sur l'ensemble des pathologies neurologiques et neurochirurgicales aux urgences en Haïti. Au Mali Abdoulaye G [5] avait retrouvé le traumatisme cranio-encéphalique comme 1^{er} motif d'hospitalisation au CHU GABRIEL TOURE de Bamako. Ces pathologies constituent un réel problème de santé publique de par leur fréquence et leur gravité [6 ; 7]. Elles sont dévastatrices car elles causent en général une longue période d'hospitalisation, une longue rééducation, des dommages émotionnels pour le traumatisé nécessitant parfois une prise en charge psychiatrique. Ces affections ont pour point commun des étiologies dominées par les accidents de la voie publique. Les motocyclistes très nombreux dans les pays à faible revenu sont les plus touchés [8]. Mais il peut s'agir aussi de chutes, d'accidents domestiques, d'accidents du sport ou encore de coups et blessures volontaires. Selon Zthark [9], l'étiologie la plus dominante est celle des accidents de la voie publique avec 66.7%. Les accidents de la voie publique représentent une cause majeure de mortalité et de morbidité dans le monde entier. Abdou et coll. [10], dans une étude effectuée au C.H.U. de Libreville au

Gabon ont rapporté que les accidents du trafic routier représentent 64.9% des urgences traumatiques toutes circonstances confondues. Ces accidents de la route sont dus en général à l'intensification du trafic routier, au non-respect du code de la route, à l'état défectueux des engins et des routes. D'après une estimation de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les traumatismes liés aux accidents de la circulation vont représenter le troisième rang des fardeaux liés aux maladies à l'échelle mondiale [11]. De ce fait ce sont des affections qui doivent être diagnostiquées et prises en charge avant même l'admission aux urgences.

Aucune étude n'avait été faite concernant la prise en charge des urgences neurochirurgicales traumatiques au CHU Gabriel Touré, d'où l'intérêt de la présente étude.

OBJECTIFS

Objectif

1. Objectif général :

Evaluer la prise en charge des urgences neurochirurgicales traumatiques au C.H.U Gabriel Touré

2. Objectifs spécifiques :

- Répertorier les pathologies neurochirurgicales traumatiques des patients admis aux urgences
- Décrire les aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques et thérapeutiques des urgences neurochirurgicales traumatiques
- Evaluer le pronostic

GENERALITES

GENERALITES

1. Définition

a. Définition de la neurochirurgie

Le mot neurochirurgie a été évoqué pour la première fois par HARVEY WILLAMS CUSHING en 1904 lors d'un congrès à l'académie de médecine de leveland [12]

Ce mot vient de deux termes dont « neuro » qui a une étymologie grecque «neuron» qui signifie nerf et «chirurgie» issue du latin «chirurgia» ou du grec «kheirougia» qui traduit une activité manuelle ou travail ou encore une industrie qui a pris sous l'Hippocrate le sens de «pratique chirurgicale, opération». Elle regroupe toute discipline médicale qui nécessite une incision ou une suture.

La neurochirurgie est donc la spécialité chirurgicale qui consiste à diagnostiquer et à traiter les pathologies du système nerveux par l'intermédiaire d'intervention chirurgicale.

Selon l'encyclopédie de la neurochirurgie c'est la spécialité qui traite les maladies touchant le système nerveux central et périphériques ainsi que leurs enveloppes [1].

Une définition plus récente définit la neurochirurgie comme la spécialité chirurgicale qui s'occupe du traitement chirurgical des affections du système nerveux à savoir l'encéphale, la moelle spinale, les nerfs spinaux et leurs enveloppes que constituent le crâne et la colonne vertébrale.

La neurochirurgie est une discipline médicale et une spécialité chirurgicale qui se définit par la gestion opératoire et non opératoire (c'est-à-dire la prévention, le diagnostic, l'évaluation, le traitement, le soin critique, et la réadaptation) des désordre des systèmes nerveux central, périphérique, et autonome y compris les structures porteuses et vasculaires ; l'évaluation et le traitement des processus

pathologiques qui modifient la fonction ou l'activité du système nerveux, y compris l'hypophyse ; et la gestion opératoire et non opératoire de la douleur. La neurochirurgie inclut le traitement de l'adulte et de l'enfant présentant des désordres du cerveau, des méninges, du crâne et de leur approvisionnement en sang, y compris les artères carotides et vertébrale, et désordre des crâniens et spinaux [13].

Une bonne partie de l'activité du neurochirurgien s'effectue en urgence extrême ou relative et nécessite un important plateau technique.

b. Définition des urgences

L'urgence est ce qui ne peut pas être différé, qui doit être fait, décidé, sans délai avec une nécessité d'agir vite et immédiatement.

Selon le nouveau Larousse médical, l'urgence est l'ensemble des soins médicaux ou chirurgicaux qui doivent être pratiqués sans délai [13].

Pour Cénac et collaborateur [18], l'urgence vraie représente un état pathologique mettant immédiatement en danger la vie du sujet ou l'intégrité d'une de ses fonctions.

2. Intérêt :

- Epidémiologique : motif d'admission très fréquent au SAU ;
- Diagnostique : apport de l'imagerie dans le diagnostic des lésions
- Thérapeutique : PEC multidisciplinaire
- Pronostique : la morbi-mortalité très élevée

3. Rappels anatomiques :

Le squelette humain est formé de 206 os constants avec 29 os du crâne dont 11 pairs et 34 os du rachis (7 cervicales, 12 thoraciques, 5 lombaires) 9 soudées (5 sacrées et 4 coccygiennes). Le crâne est composé de trois parties : La voûte, le massif facial et les deux séparés par la base du crâne.

3-1- Anatomie du crâne :(Figure 1) [13]

a. Ostéologie :

- **La voûte du crâne**

Formée de 7 os : l'os frontal, les deux os pariétaux, les deux os temporaux, l'os occipital et la grande aile du sphénoïde

- **L'os frontal**

Os plat, impair et médian, occupant la région antéro-supérieure du crâne. Cet os se forme à partir de deux os séparés, joints par une suture médiane (suture métopique). Il s'articule avec l'os ethmoïde, les os maxillaires, les os pariétaux, les os nasaux, les os zygomatiques, l'os sphénoïde et les os lacrymaux.

- **L'os pariétal**

Os plat, pair, rectangulaire et légèrement incurvé, les os pariétaux forment la majeure partie de la voûte crânienne. Ils sont unis sur la ligne médiane par la suture interpariétale et des os temporaux par les sutures squameuses.

- **L'os occipital**

Os plat, impair, qui forme la paroi postérieure de la voûte crânienne. Il est formé de trois parties : l'écaille, la partie basilaire et deux jonctions latérales supportant le poids du crane sur le rachis. Cet os est percé par le plus grand trou de la boîte (foramen magnum) qui met en communication la boîte crânienne et le canal vertébral (rachidien).

- **Base du crâne**

Elle est formée de trois fosses crâniennes : antérieure, moyenne et postérieure. Six (6) os constituent la base du crâne sur lequel repose l'encéphale : La partie médiane de l'os frontal, l'ethmoïde, le sphénoïde, l'os occipital et les deux os temporaux.

- **Le sphénoïde**

Os impair et médian, il occupe tout le plancher de la fosse cérébrale moyenne et s'articule en avant avec l'os frontal et l'ethmoïde, en arrière avec l'os occipital et latéralement avec les os temporaux.

- **L'os temporal** : Sa partie pétreuse forme la base du crâne.

- **L'os occipital** : Sa partie basilaire forme la base du crâne.

- **Le massif facial**

Encore appelé viscérocrâne, est formé de treize os fixes (deux os maxillaires, deux os zygomatiques, deux os nasaux, deux os palatins, deux os lacrymaux, deux cornets nasaux et l'os vomer) et un os mobile (la mandibule).

- **Les maxillaires**

Les maxillaires (inférieur et supérieur) forment la partie centrale du massif facial, ces deux maxillaires s'unissent pour donner la mâchoire supérieure ou os maxillaire supérieur. Le corps du maxillaire est creusé de grandes cavités aériennes ; ce sont les sinus maxillaires.

- **Les os malaïres**

Les os malaïres (os zygomatiques) possèdent un corps correspondant au relief de la pommette. Ils articulent avec les maxillaires, les os temporaux, les os frontaux et les grandes ailes sphénoïdales par des prolongements dits processus.

- **Les os nasaux**

Les os nasaux sont deux petits os allongés qui se joignent au milieu de la face pour donner l'arête du nez.

- **Les deux os palatins**

Os pair à la forme d'un L en vue latérale, participant à la formation du palais osseux et des parois des cavités nasales.

- **Les os lacrymaux**

Aussi appelés unguis droit et gauche sont des petits os délicats situés à la surface médiale de l'orbite.

- **Les cornets nasaux**

Os pair, c'est une lame osseuse courbe et allongée d'avant en arrière appendue à la paroi latérale de la cavité nasale.

- **Le vomer**

Os unique et médian et appartenant à la cloison nasale.

- **La mandibule**

La mandibule est l'os de la mâchoire inférieure (os maxillaire inférieur). Elle comprend un corps horizontal en forme de U et deux branches montantes perpendiculaires à l'axe du corps.

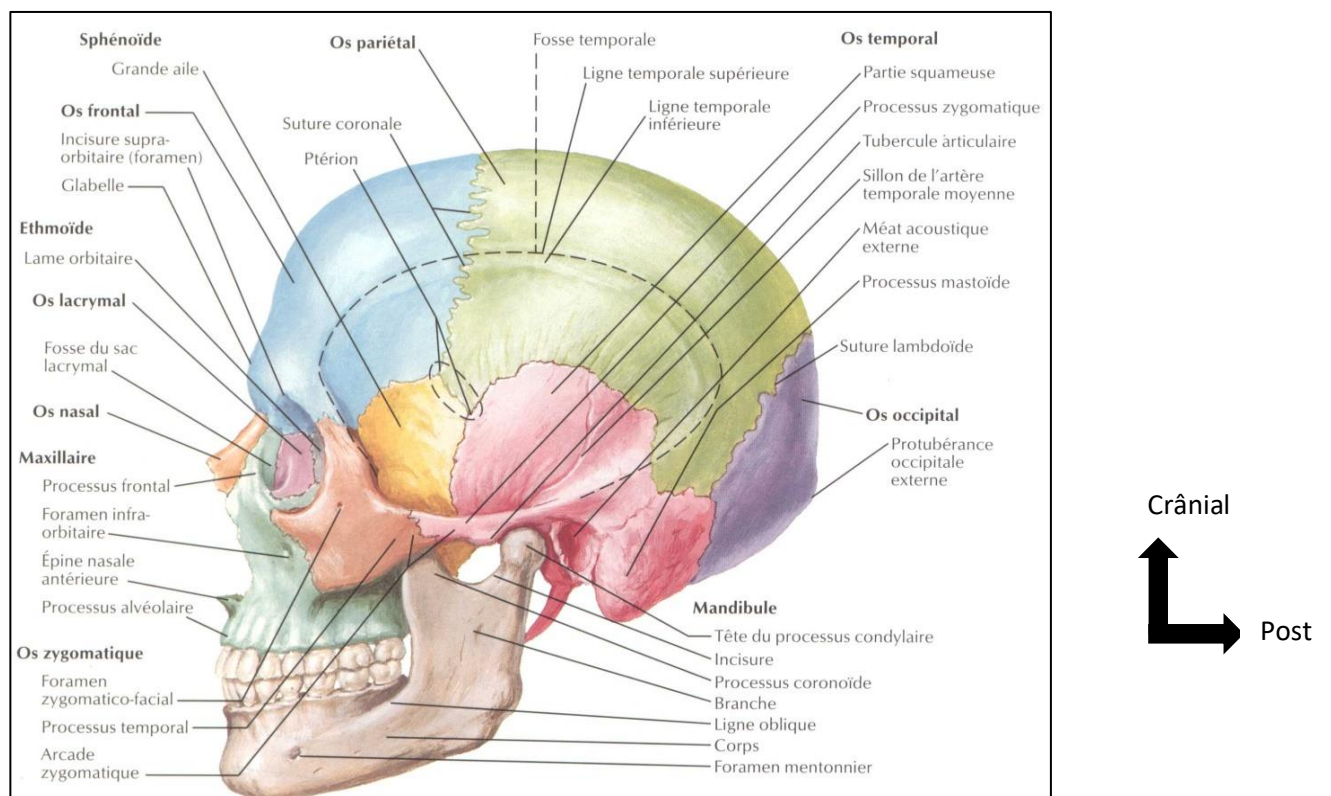


Figure 1 : L'ostéologie du crâne. [13]

b. myologie : Les muscles du crâne et de la face (Figure 2) : [14]

- **Les muscles de la face**

Plusieurs muscles forment la charpente musculaire de la face parmi lesquels nous pouvons citer : les muscles oculo-orbitaires (palpébral, orbital et oral), le releveur de la lèvre supérieure, les zygomatiques (mineur et majeurs), le releveur et dépresseur de l'angle oral, le risorius, le platysma, le procérus, le nasal, le masséter, buccinateur, le mentonnier, et le muscle dépresseur du septum nasal.

- **Les muscles du crâne**

On a :

- Le muscle Occipito-frontal se divise en deux parties : Le frontal en avant et l'occipital en arrière. Les deux parties sont reliées par un large tendon plat, c'est l'aponévrose épicroânienne (Galéas aponévrotique).
- Le muscle temporal recouvrant les deux os temporaux.
- Le muscle temporo-pariétal s'étale entre les os temporaux et pariétaux.
- Le muscle Auriculaire avec trois branches (Antérieur, postérieur, supérieur)

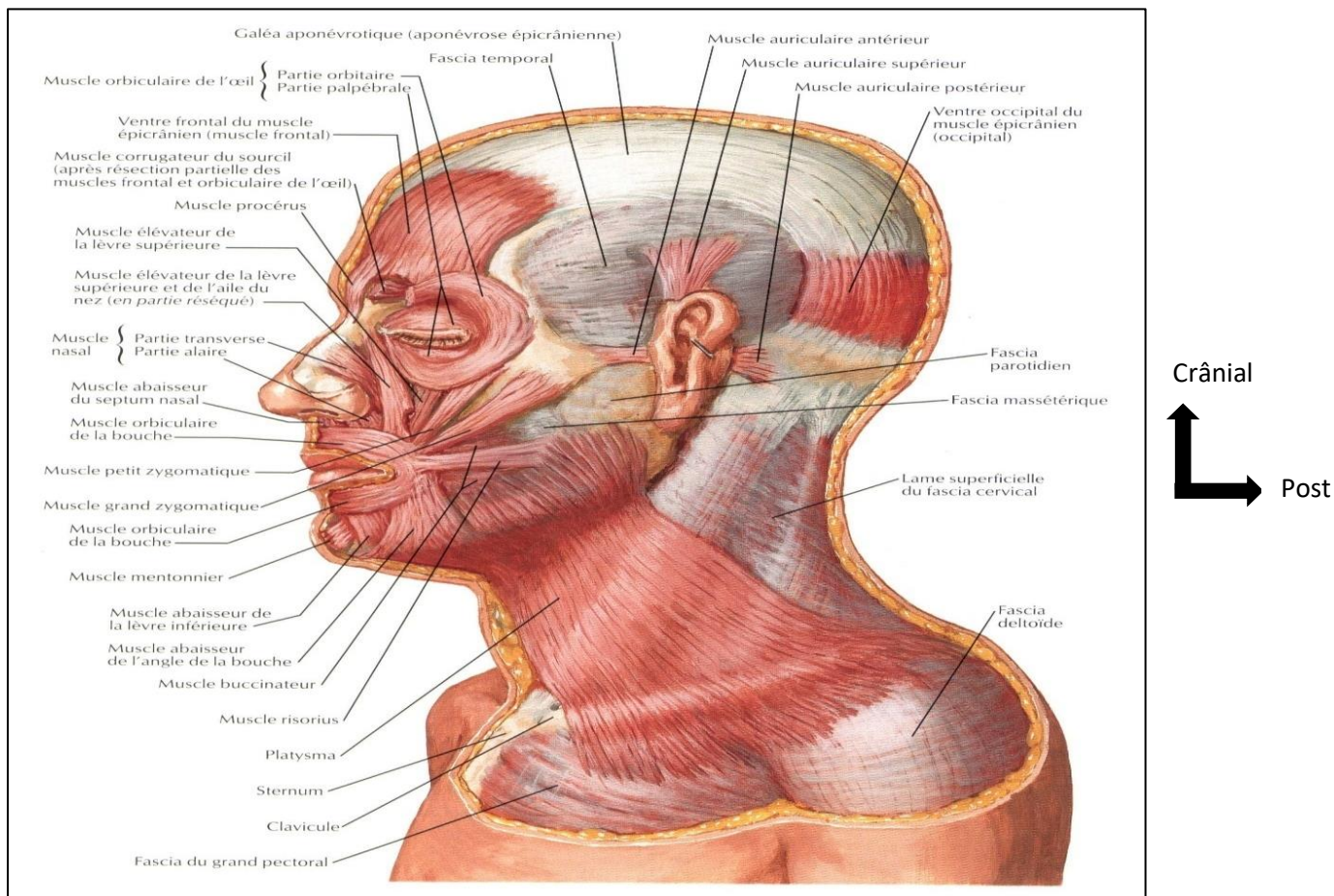


Figure 2 : Les muscles cranio-faciales et du coup [14]

3.2. Anatomie du rachis :

3.2.1. Ostéologie :

a. Anatomie descriptive du rachis :

La colonne vertébrale, ou rachis, est un empilement d'os articulés appelés vertèbres. Elle est le support du dos des vertébrés, notamment des mammifères. 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 24 vertèbres (ou de 33 si on compte les vertèbres sacro coccygiennes soudées) : sept vertèbres cervicales,

douze thoraciques et cinq lombaires (plus cinq sacrées et quatre 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 courbes secondaires (concaves en arrière) appelées lordoses au niveau des rachis cervical et lombaire [14]. 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]

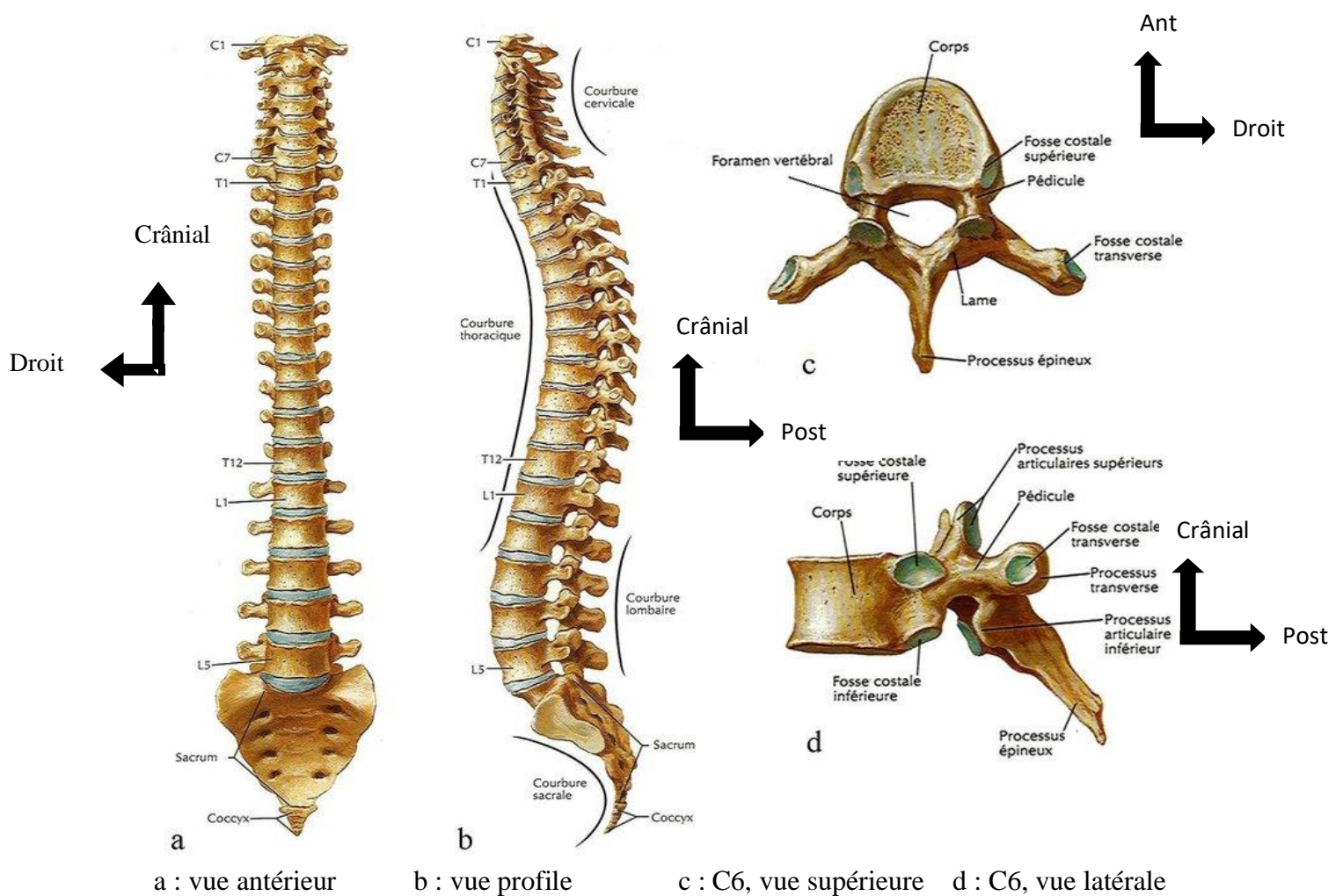


Figure 3 : Vue d'ensemble de la colonne vertébrale [15]

b. 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 passage aux vaisseaux sanguins.
- L'arc neural : Il s'étend vers l'arrière à partir du corps. Il est formé par des prolongements : les pédicules ; qui s'unissent ensuite aux lames, parties aplaties se joignant pour former la région postérieure de l'arc. L'espace (foramen vertébral) compris entre l'arc et le corps contient la moelle spinale. L'ensemble 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 lames et 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 [14].

✓ **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 et, avec l'os occipital, l'atlas et l'axis forment le craniocervicium, de très grande mobilité [14].

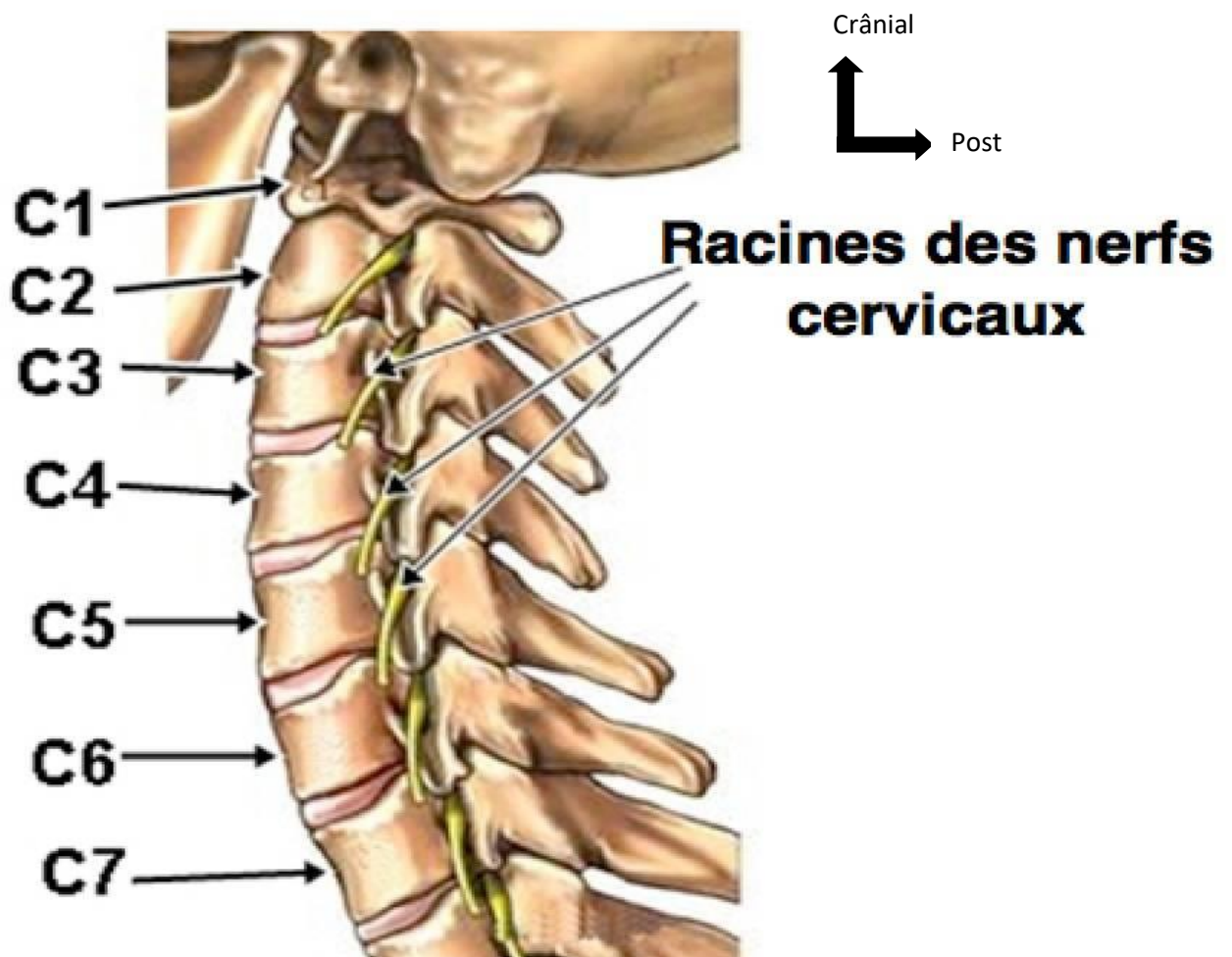


Figure 4 : Rachis cervical [16]

➤ **Rachis cervical supérieur ou "craniocervicum"** : (Les articulations occipito-cervicales) [14].

-L'Atlas : (Fig. 11) 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 :

D'un arc antérieur portant en avant le tubercule antérieur et en arrière la fovéa dentis pour la dent de l'axis ; d'un arc postérieur ; de deux processus transverses unituberculés creusés d'un foramen : le foramen transversaire qui laisse passer l'artère vertébrale ; de deux masses latérales où se trouvent à la face supérieure les surfaces articulaires pour les condyles de l'os occipital, et à la face inférieure les surfaces articulaires pour l'axis (2^e 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). Elle 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 [14].

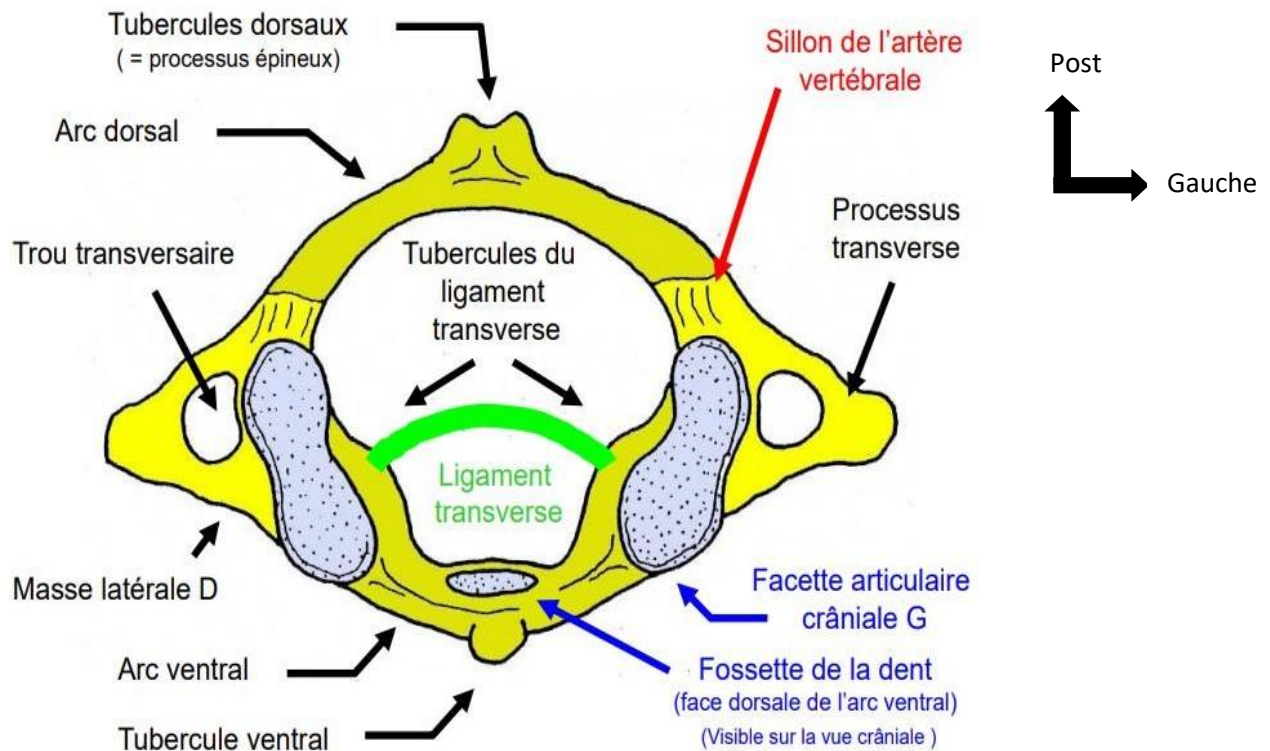


Figure 5 : Vue supérieure de C1 [16]

- L'axis : (Fig. 6) 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 : d'un corps sur lequel est fixé, à sa face supérieure, le processus odontoïde, et à sa face inférieure une surface articulaire pour C3 ; de deux masses latérales portant les surfaces articulaires avec l'atlas à sa face supérieure et C3 à sa face inférieure ; de deux processus transverses unituberculés, perforés par le foramen transversaire qui laisse passer l'artère vertébrale ; d'un processus épineux bi-tuberculé relié au processus transverse par deux lames. Le processus odontoïde (ou dent de l'axis) 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 ;

à 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 [14].

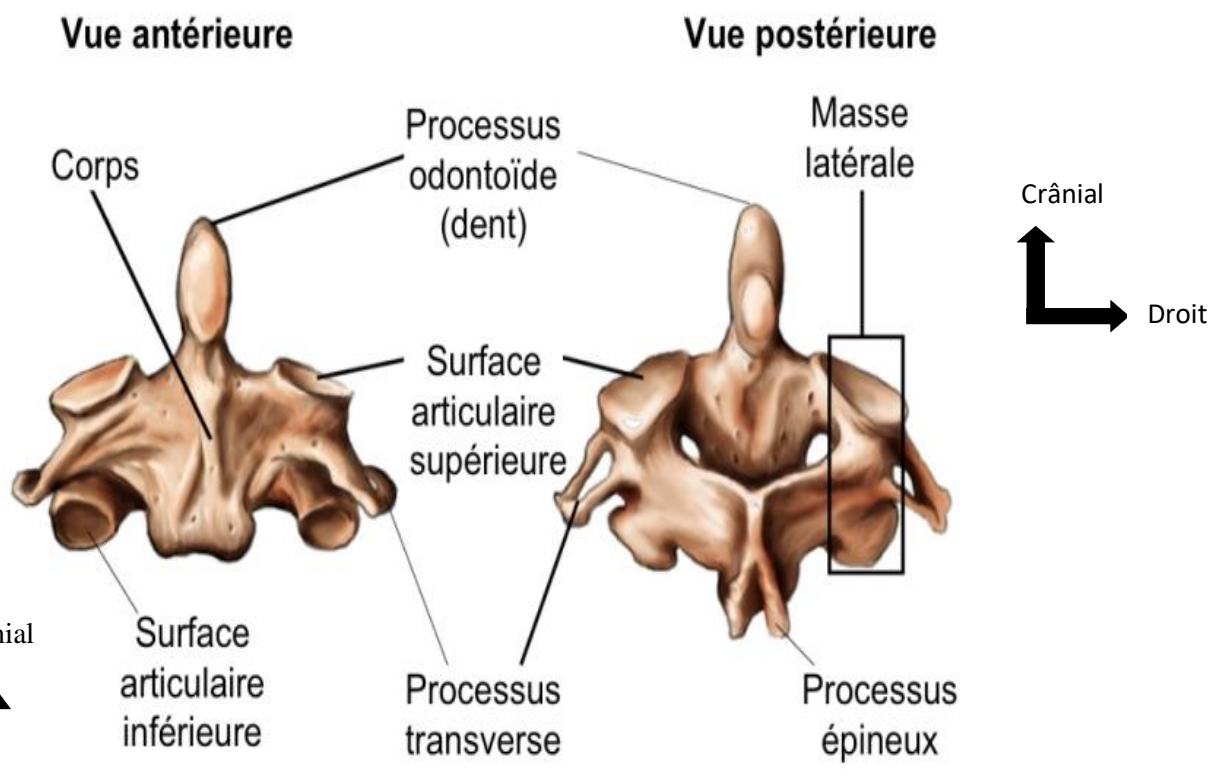


Figure 6 : Vue antérieure et postérieure de C2 (axis) [16]

- **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 : d'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 ; de deux processus transverses bi-tuberculés (un

tubercule antérieur et un postérieur), perforés par le foramen transversaire qui laisse passer l'artère vertébrale ; de deux processus articulaires latéraux pour les vertèbres sous et sus-jacentes, séparés du corps par les deux pédicules ; d'un processus épineux bi tuberculé 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 :

Le tubercule antérieur de son processus transverse est plus volumineux que ceux des autres vertèbres cervicales. Il est appelé tubercule carotidien.

d) Vertèbre C7 :

C7 est une vertèbre de transition entre le rachis cervical et le rachis thoracique. Son processus épineux est uni-tuberculé, 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) [14].

✓ **Le rachis dorsal ou thoracique : (fig. 7)**

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 des neuf 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 [15].

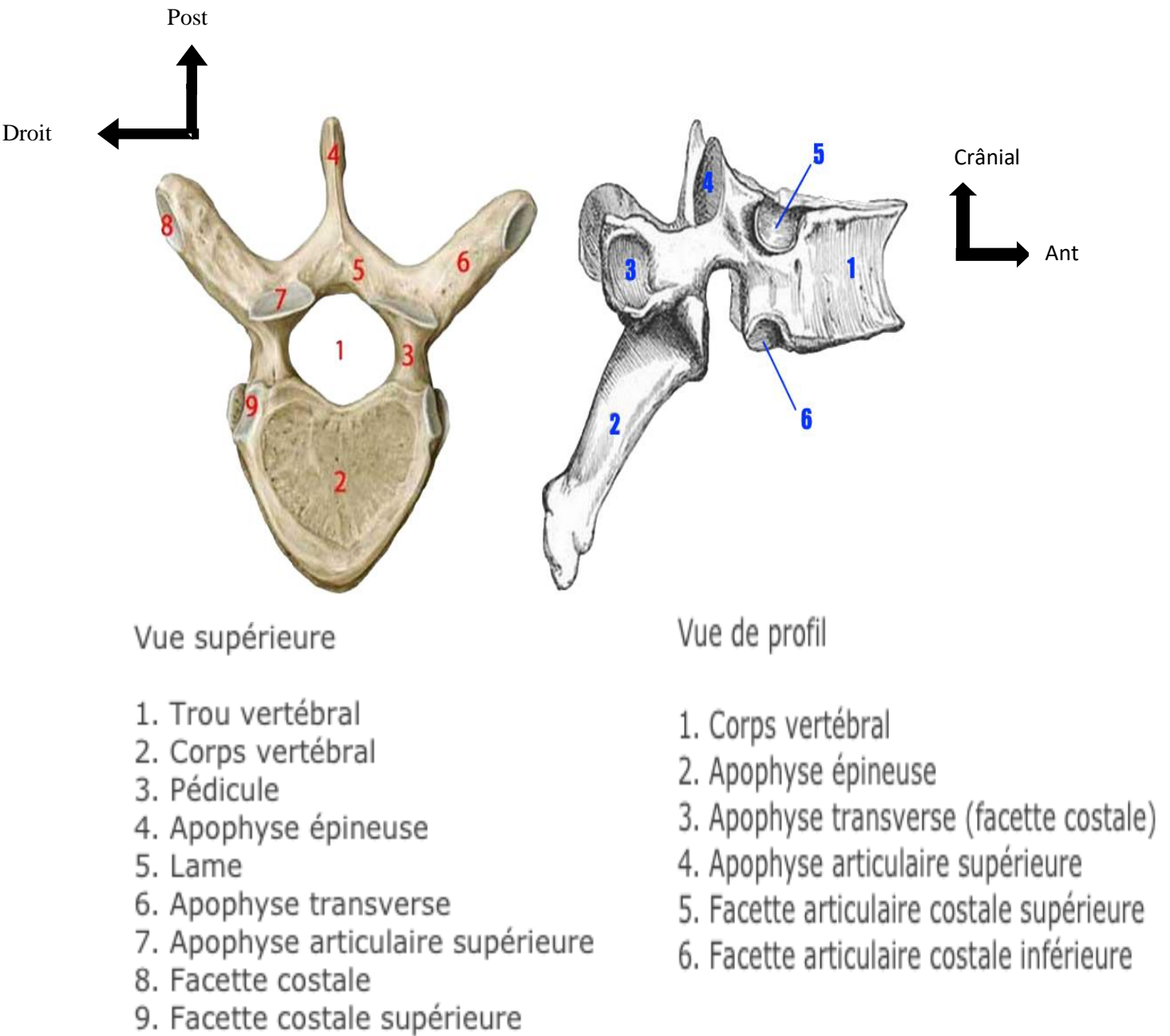


Figure 7 : Vue supérieure et profil des vertèbres dorsales [16]

✓ **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 [12].

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 [15].

▲

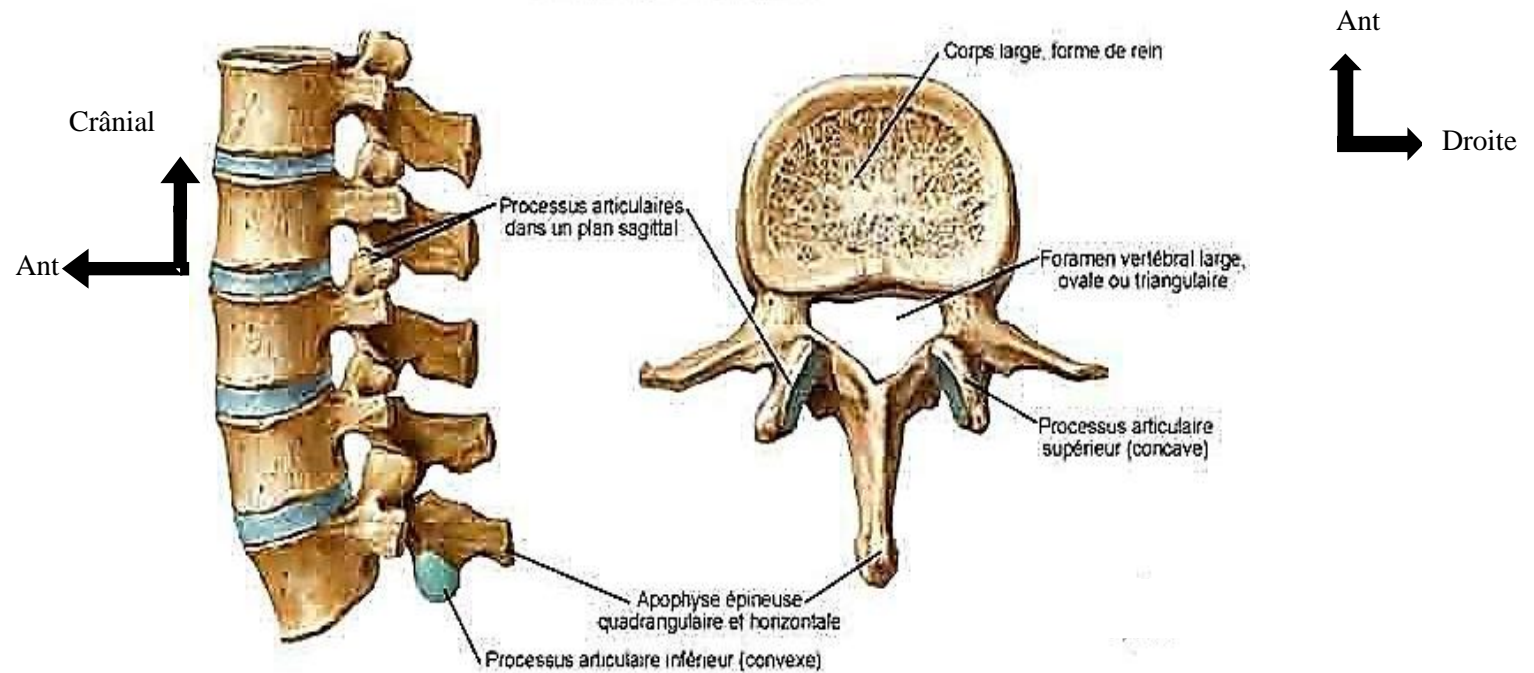


Figure 8 : vertèbres lombaires [15] :

✓ **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 petites bosses 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). 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 sacrococcygienne, qui l'articule avec le coccyx. C'est une articulation cartilagineuse ne permettant quasiment aucun mouvement [14].

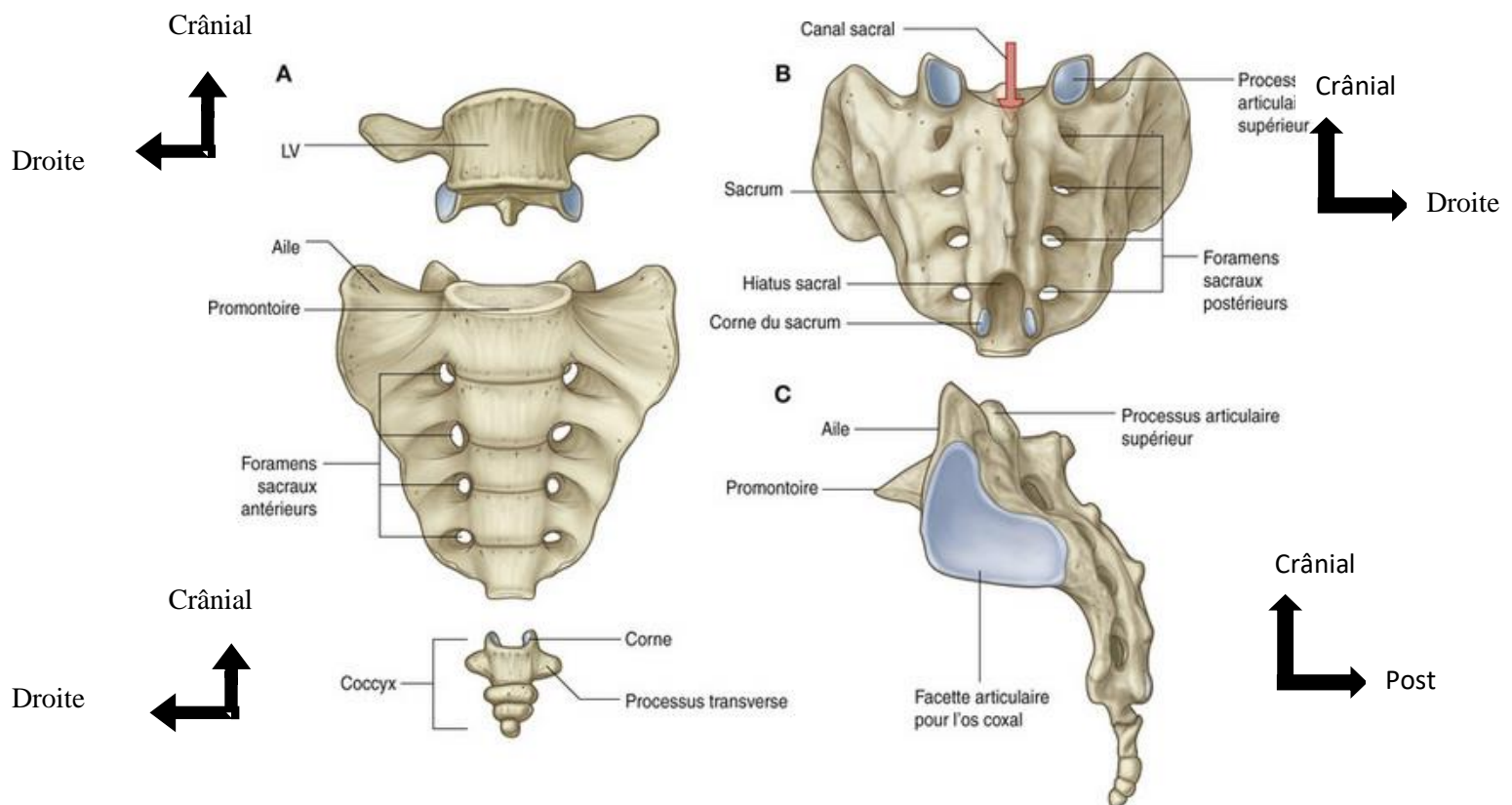


Figure 9 : Vue antérieure (A), postérieure (B) et profil (C) du sacrum et coccyx [14]

- **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 [14].

3.2.2. 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 fibrohydraulique.

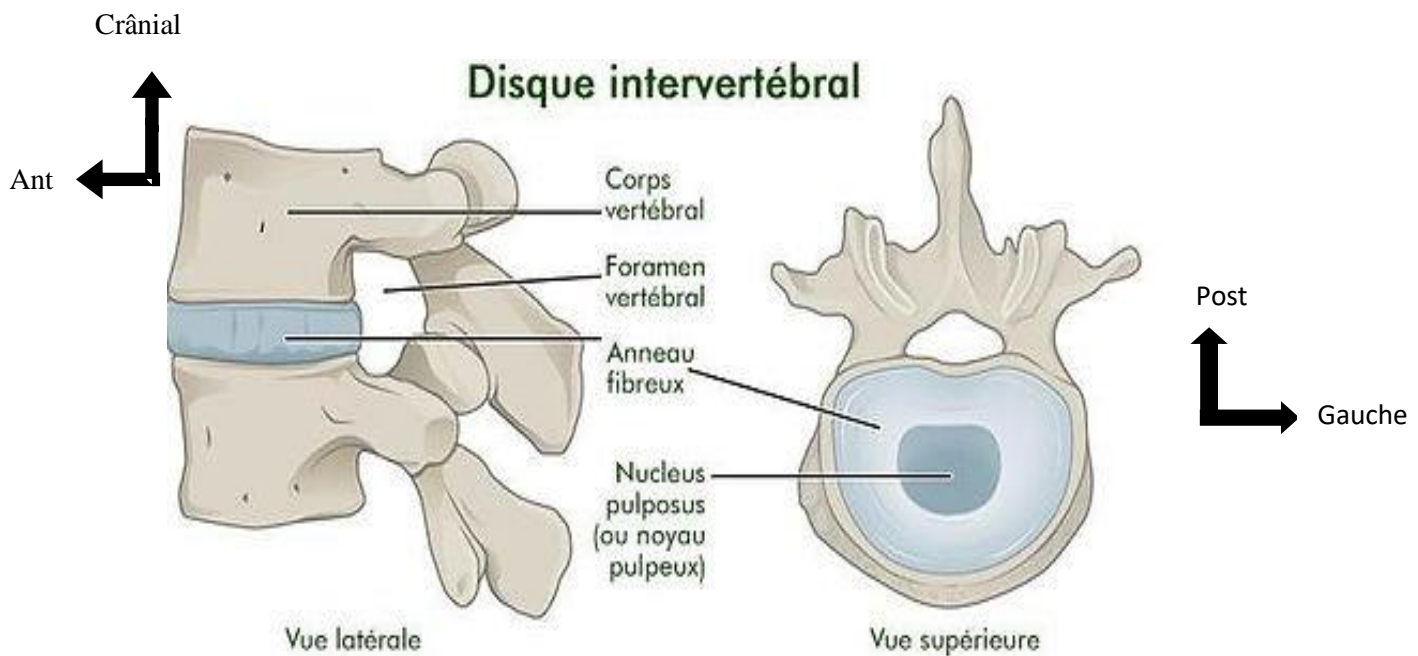


Figure 10 : Vue latérale et supérieure du disque intervertébral [14]

3.2.3. Les moyens d'insertions :

a) **les 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 : Ils relient entre eux les arcs neuraux 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 : Ils relient entre eux les processus transverses ;
- ❖ Les ligaments inter épineux : Ils 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 capsulo-articulaire de l'articulation costo-vertébrale est renforcée par un ligament radie à la superficie de la tête costale. Les articulations costo-transversaires sont renforcées par plusieurs ligaments costo-transversaires (latéral et supérieur) [15]

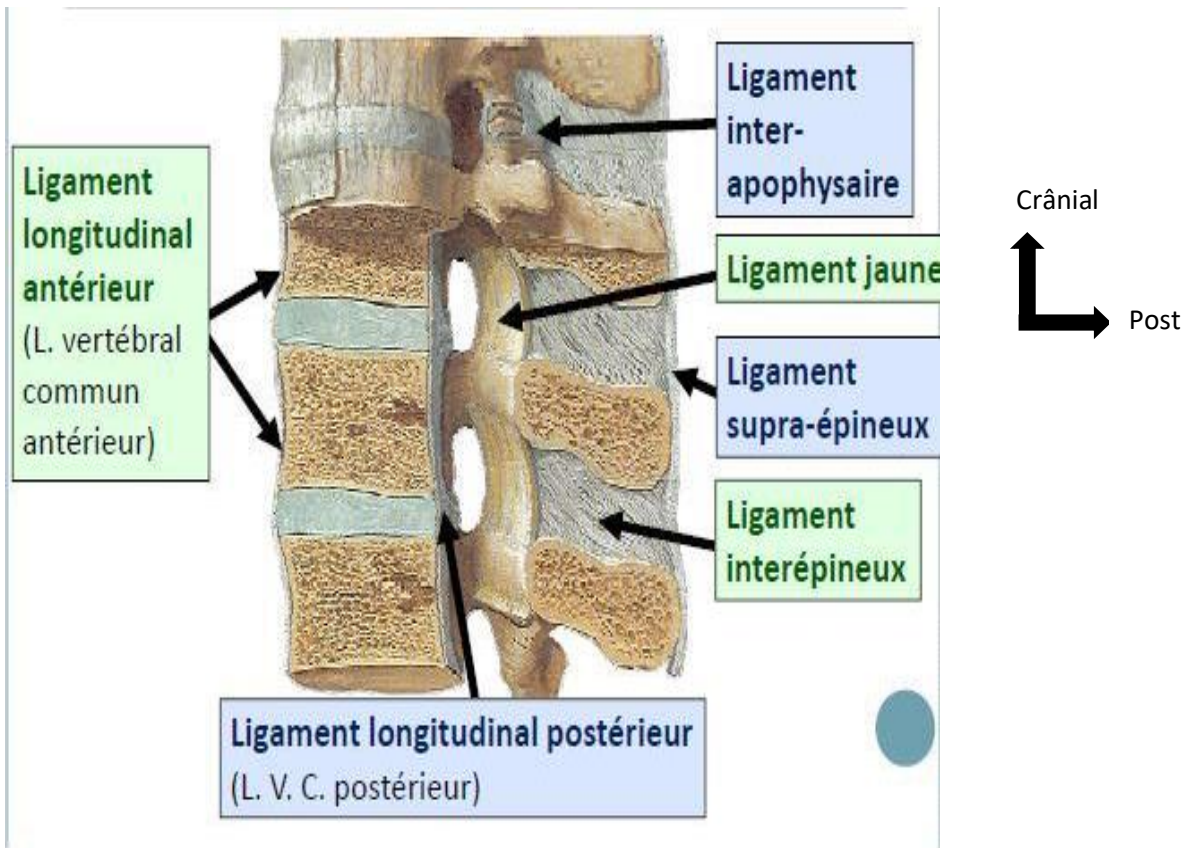


Figure 11 : Moyens d'insertions du rachis (ligaments) [13]

b) les 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 latérale superficiel constitué par le muscle elio-costal, le muscle longis sinus, les muscles splénus de la tête et du cou, le fascia thoraco-lombaire [13].

3.3. Le système nerveux central :

❖ L'encéphale

Chez l'adulte, l'encéphale est formé de plusieurs structures qui se développent à partir de cinq (5) subdivisions : Le télencéphale, le diencephale, le mésencéphale, le métencéphale, et le myélocéphale.

❖ Télencéphale

Il comprend chez l'adulte, les hémisphères cérébraux droit et gauche ; La surface externe des hémisphères cérébraux est constituée de substance grise contenant le corps cellulaire des neurones amyélinisés, cette couche superficielle s'appelle cortex cérébral avec cinq lobes (lobe frontal, lobe pariétal, lobe temporal, lobe occipital et le lobe insulaire). La partie profonde de chaque hémisphère cérébral se compose de noyaux gris centraux. La substance grise du cortex est séparée de ces noyaux par la substance blanche. A la surface des hémisphères cérébraux se trouve des saillies flexueuses appelée circonvolutions, séparées par des replis ou sillons.

❖ Diencephale

Sa partie dorsale est couverte par les hémisphères cérébraux, il est creusé d'une cavité médiane : le troisième ventricule. Les principales parties du diencephale sont : Le thalamus, l'hypothalamus et l'épi-thalamus.

❖ **Mésencéphale**

Aussi appelé cerveau moyen, le mésencéphale est traversé par un fin canal appelé aqueduc de Sylvius (ou aqueduc du mésencéphale) qui relie le troisième et le quatrième ventricule.

Il forme avec le pont de Varole et la moelle allongée le tronc cérébral.

❖ **Métencéphale**

C'est la partie la plus antérieure du cerveau postérieur ; Il se compose essentiellement du cervelet et de la protubérance. L'aqueduc du mésencéphale communique avec le quatrième ventricule à ce niveau.

❖ **Myélocéphale**

Il constitue la partie inférieure à l'encéphale et est connue également sous le nom de bulbe rachidien. Le bulbe rachidien se prolonge par la moelle épinière. Il délimite en avant, le quatrième ventricule qui se continue dans la moelle par le canal de l'épendyme.

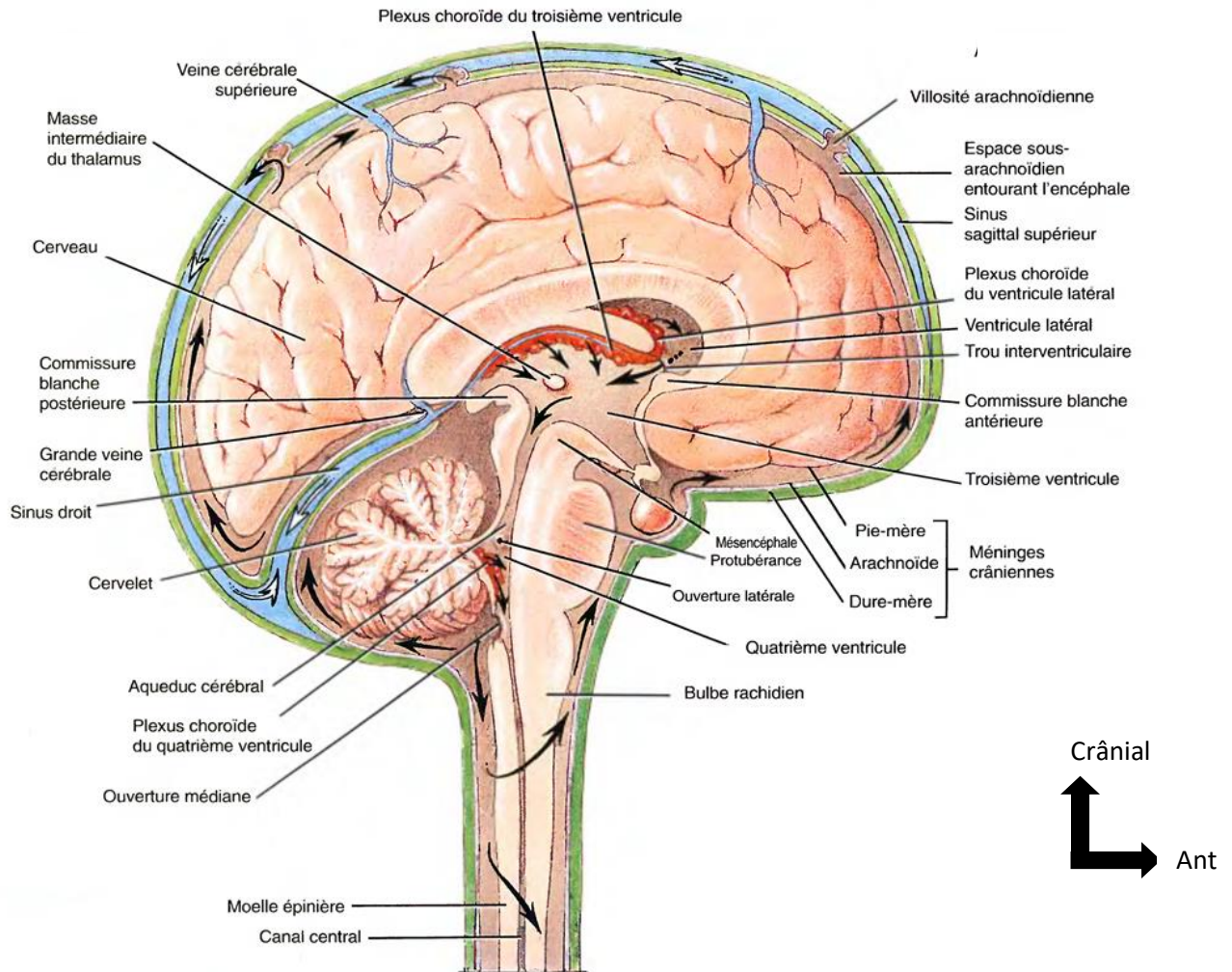


Figure 12 : Coupe sagittal de l'encéphale [13]

❖ **Les ventricules :**

Ils sont au nombre de quatre : Les deux ventricules latéraux, le troisième et le quatrième ventricule.

-Les ventricules latéraux : Chaque hémisphère cérébral comprend une cavité appelée ventricule latéral. La plus grande partie du ventricule loge dans le lobe pariétal. Des prolongements appelés cornes s'étendent du lobe frontal aux lobes occipital et temporal. Les deux ventricules latéraux sont séparés l'un de l'autre par une cloison verticale appelée septum lucidum. Chaque ventricule latéral communique avec le troisième ventricule par un petit orifice dans le septum lucidum appelé trou de Moro (foramen inter ventriculaire).

-Le troisième ventricule : C'est une étroite cavité impaire, à la forme d'une fente, logée dans le diencéphale. Les masses droite et gauche du thalamus forment ses parois latérales. Il est traversé par la commissure grise (commissure inter hémisphérique) qui réunit les deux masses thalamiques. Il communique avec le quatrième ventricule par un canal qui traverse le mésencéphale, c'est l'aqueduc de Sylvius.

-Le quatrième ventricule : Cavité pyramidale située dans la fosse cérébrale postérieure, entre le tronc cérébral en avant et le cervelet en arrière. Ses parois latérales sont percées de deux orifices (les trous de Luschka), et sa partie médiane percée d'un seul orifice (trou de Magendie) qui communique avec la grande citerne.

❖ **Les méninges :** Le système nerveux central est entièrement recouvert par trois couches de tissus conjonctifs appelées méninges qui sont : la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère.

-La dure-mère : c'est la méninge la plus externe, elle présente deux feuillets, le feuillet le plus externe adhère fortement aux os du crâne et le feuillet interne en regard de l'arachnoïde.

-L'arachnoïde : elle est formée par une membrane mince qui adhère à la face interne de la dure-mère. Elle est séparée de celle-ci par un espace étroit : **espace sous dural.**

Entre l'arachnoïde et la plus profonde des méninges (pie-mère) se trouve l'espace sous arachnoïdien qui contient du liquide céphalorachidien (LCR) ou LCS (liquide cérébro-spinal).

-La pie-mère : c'est la méninge la plus interne, elle est formée par une fine membrane richement vascularisée, celle-ci est faite de tissu conjonctif lâche. La pie-mère adhère intimement à l'encéphale et à la moelle épinière dont elle épouse tous les replis, scissures et sillons.

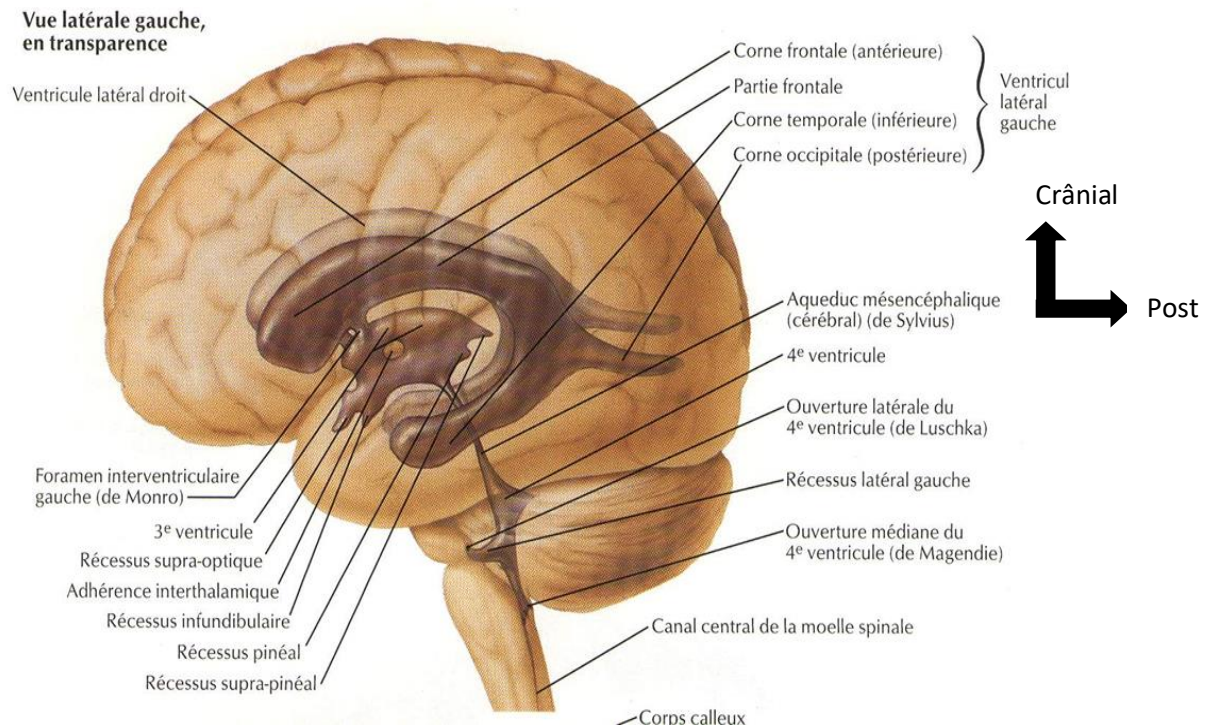


Figure 13 : Vue d'ensemble des ventricules [13]

❖ La moelle spinale

C'est la partie du système nerveux central qui se prolonge en dessous du tronc cérébral, elle est contenue dans le canal rachidien qui la soutient et la protège. Formée de neurones et de cellules gliales, sa fonction principale est la transmission des messages nerveux entre le cerveau et le reste du corps.

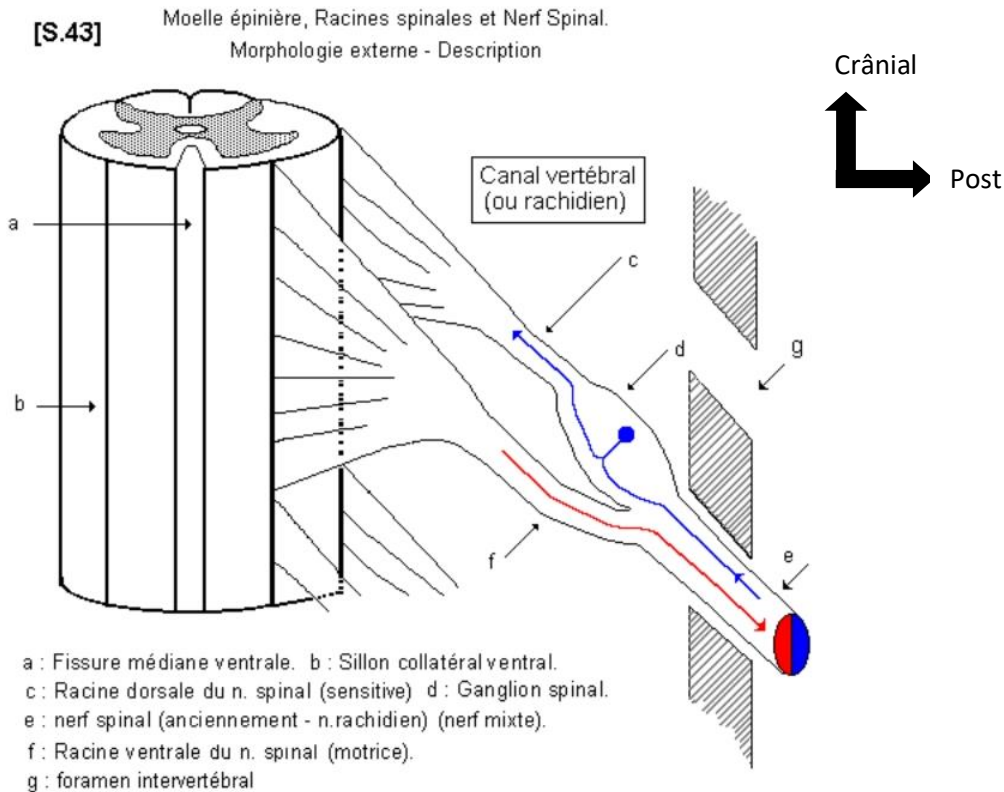


Figure 14 : coupe axiale de la moelle spinale et les racines nerveuses [17]

3.4 Le système nerveux périphérique :

C'est la partie du système nerveux formée par les ganglions et les prolongements des nerfs à l'extérieur du cerveau et de la moelle spinale. Il assure la circulation de l'information entre les organes et le SNC, ainsi nous avons 12 paires de nerfs crâniens (olfactif, optique, oculomoteur commun, pathétique, trijumeau, abducens, facial, vestibulo-chochléaire, glossopharyngien, pneumogastrique, spinal, hypoglosse) et 31 paires de nerfs spinaux (8 cervicaux, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrés et 1 au niveau du coccyx).

Les nerfs crâniens assurent principalement l'innervation et la motricité de la tête et ses organes.

Les nerfs spinaux prennent naissance au niveau de la moelle épinière et contrôlent le reste du corps.

3.5. Vascularisation de l'encéphale :

3.5.1. La vascularisation artérielle de l'encéphale : (Figure 14)

❖ Le système carotidien

Les artères carotides primitives prennent naissance au niveau du tronc artériel brachio-céphalique à droite (carotide primitive droite), et directement sur la crosse de l'Aorte à gauche (carotide primitive gauche) pour donner naissance aux deux carotides internes et externes (droite et gauche).

- ✓ **L'artère carotide externe** est plus superficielle que la carotide interne ; elle dessert la plupart des structures de la tête au cou, sauf l'encéphale. Elle irrigue toute la région du cuir chevelu.
- ✓ **L'artère carotide interne** pénètre dans la cavité crânienne par le canal carotidien de l'os temporal ; ses ramifications terminales, les artères cérébrales antérieure et cérébrale moyenne irriguent l'encéphale. Les artères cérébrales antérieures droite et gauche communiquent ensemble par l'intermédiaire de l'artère communicante antérieure. Tous ces vaisseaux contribuent à former le polygone artériel de Willis aussi appelé cercle artériel de la base du crâne qui entoure la base de l'hypophyse.

❖ Le système vertébral

L'encéphale reçoit aussi du sang par la première ramification de l'artère sous-clavière : l'artère vertébrale, ces vaisseaux entrent dans la cavité crânienne en passant par le trou transverse des vertèbres cervicales et par le trou occipital ;

Les artères vertébrales droite et gauche se fusionnent à la partie ventrale de la protubérance et forment le tronc basilaire, ce dernier poursuit sa course plus en avant, puis se subdivise en artères cérébrales postérieures droite et gauche qui irriguent les régions postérieures des hémisphères cérébraux. Le tronc basilaire assure aussi un apport sanguin à la protubérance et au cervelet. Les artères communicantes postérieures proviennent des carotides internes. Elles s'unissent aux artères cérébrales postérieures pour compléter l'hexagone artériel de Willis.

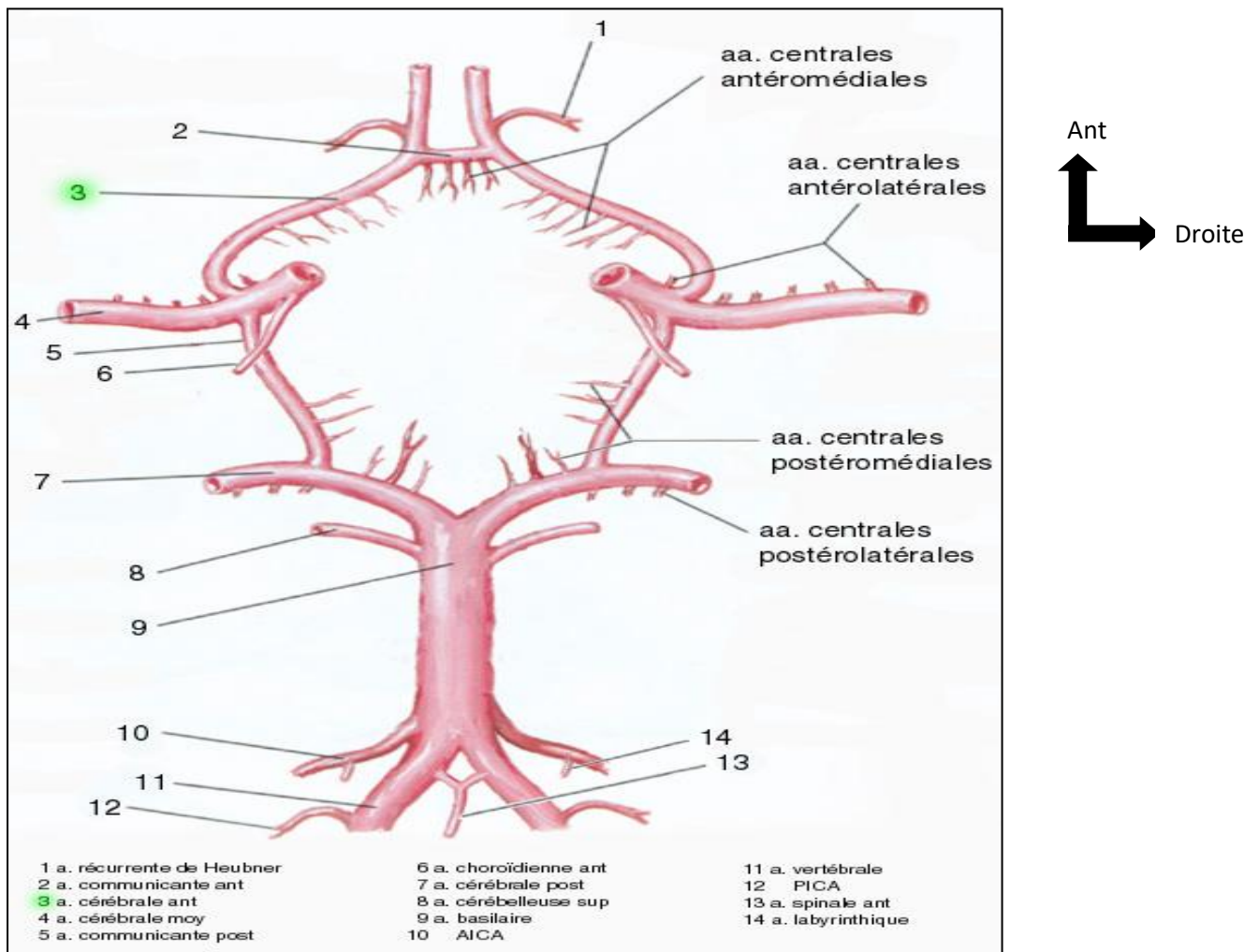


Figure 15 : Cercle artériel du cerveau (polygone de Willis) [13]

3.5.2. La vascularisation veineuse de l'encéphale (Figure 16)

Les veines jugulaires internes, externes, et les veines vertébrales assurent le retour au cœur de la quasi-totalité du sang veineux en provenance de la tête et du cou. Elles ont une Paroi mince, dépourvues de fibres musculaires, avalvulaires.

Elles sont réparties en 4 groupes : Les veines superficielles du cerveau, les veines profondes du cerveau, les veines du tronc encéphalique, les veines du cervelet.

Ces quatre groupes se jettent dans les sinus, les sinus rejoint la Jugulaire, les veines vertébrales qui vont rejoindre le tronc brachio-céphalique, puis la veine

cave supérieure et enfin le cœur. Les veines jugulaires internes sont à la fois plus grosses et plus profondes que les jugulaires externes. Les veines jugulaires internes forment la principale voie de drainage veineux de l'encéphale. Chacune des jugulaires émergent du crâne par une ouverture (le trou déchiré postérieur) et descend dans le cou le long de l'artère carotide commune et l'nerf vague. Les veines vertébrales drainent les régions postérieures de la tête.

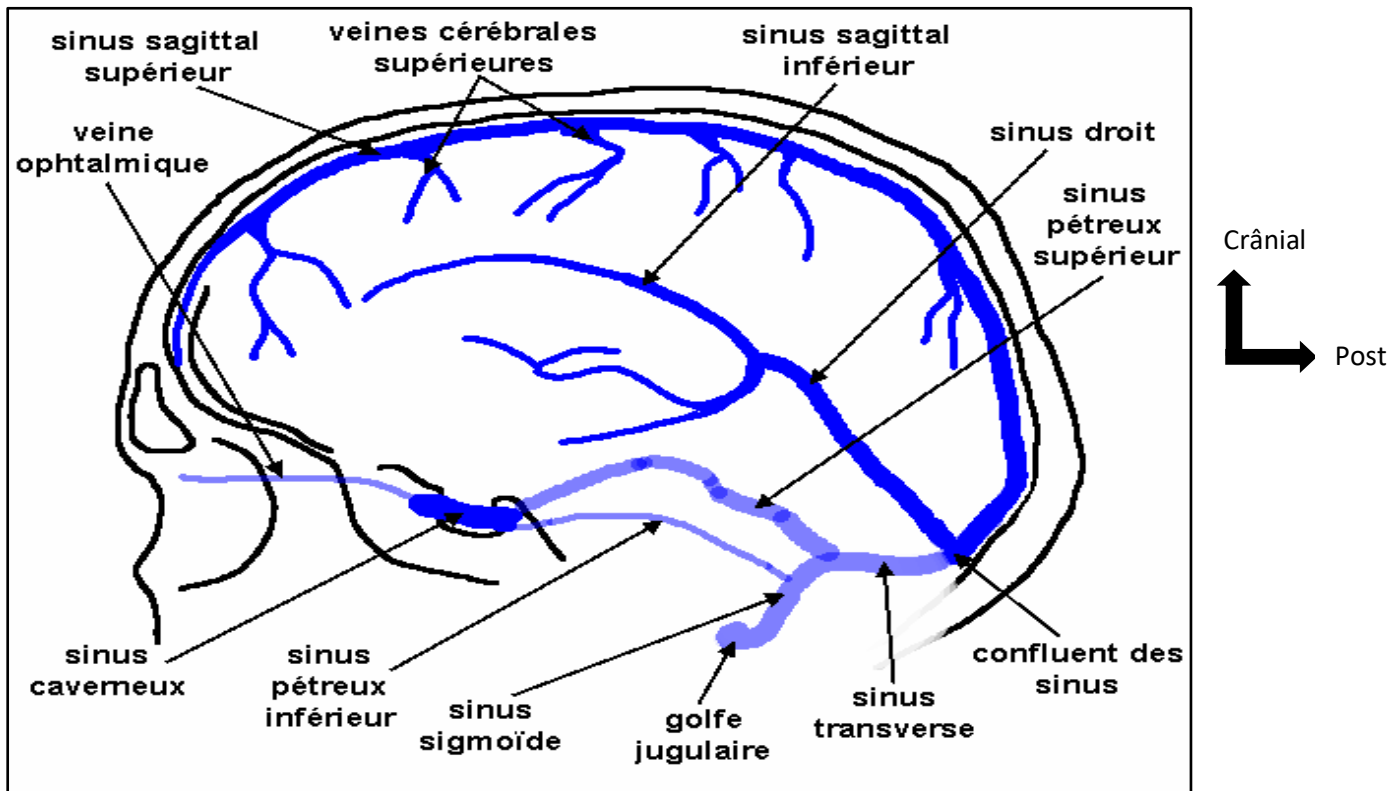


Figure 16 : Vascularisation veineuse du cerveau [13]

3.6. Les nerfs crâniens :

Les nerfs crâniens assurent l'innervation sensitivomotrice de l'extrémité céphalique. Il existe douze paires de nerfs crâniens et à l'exception du nerf olfactif (1 ère paire) et du nerf optique (Ile paire), toutes les autres paires de nerfs crâniens naissent ou se terminent dans le tronc cérébral. Ils sont divisés en trois types (Sensitif, moteur et mixte).

- ✓ **Le nerf olfactif (Ier paire) :** Il est sensitif, il provient de la muqueuse nasale (**membrane de Schneider**) traverse la lame criblée de l'ethmoïde et forme le bulbe olfactif. Ce nerf peut être exposé en cas de traumatisme (fracture de l'étage antérieur). Il termine sa course dans l'incus hippocampique.
- ✓ **Le nerf optique (IIe paire) :** Il est sensitif, les fibres optiques vont de la rétine organe sensoriel terminal, vers le chiasma où les fibres provenant de la moitié interne de chaque côté croisent la ligne médiane ; alors que celles de la moitié externe ne croisent pas. Il se termine sur la face interne du lobe occipital.
- ✓ **Le nerf oculomoteur commun (IIIe paire) :** Moteur, il provient du pédoncule cérébral entre les artères cérébelleuses supérieures et cérébrales postérieure, chemine dans la citerne inter pédonculaire puis dans la partie haute de la loge caverneuse et termine sa course dans l'orbite en pénétrant par la fissure orbitaire supérieure. Il innerve tout le muscle de l'orbite à l'exception des muscles droit latéral et l'oblique supérieur.
- ✓ **Le nerf pathétique (IVe paire) :** Moteur, il provient de la face postérieure de la protubérance, contourne latéralement les pédoncules cérébraux puis pénètre le sinus caverneux, traverse la fissure orbitaire supérieure pour pénétrer dans l'orbite. Il innerve le muscle oblique supérieur.
- ✓ **Le nerf trijumeau (Ve paire) :** Il est mixte ; Il donne la sensibilité à la face et la motricité aux muscles masticateurs.

Il provient de la face latérale du pont, pénètre dans le cavumtrigéminal et se termine par la formation de trois branches (le nerf ophtalmique V1, le nerf maxillaire V2, le nerf mandibulaire V3).

- ✓ **Le nerf oculomoteur externe (VIe paire) :** Il est moteur, provient de la partie antérolatérale du sillon bulbo-protubérantiel au-dessus des pyramides bulbaires. Il traverse le sinus caverneux et termine sa course dans l'orbite en traversant la fissure orbitaire supérieure. Il innerve le muscle droit latéral.

- ✓ **Le nerf facial (VIIe paire):** Il est mixte ; c'est le nerf moteur de la face, il provient d'un noyau situé dans la protubérance, sort dans le sillon du bulbe protubérantiel, traverse le rocher, le stylo-mastoïdien, la glande parotide et va innervé les muscles de la face. Il est sensitif pour la langue et le méat acoustique externe. Il comprend le facial superficiel et le facial inférieur (Wrisberg ou VII bis).
- ✓ **Le nerf auditif (VIIIe paire) :** Sensoriel, il est constitué de deux groupes de fibres, l'un innerve le limaçon (audition) et l'autre le vestibule et les canaux Semi-circulaires (équilibre). Il fait un trajet commun avec et en arrière du VII dans l'angle ponto-cérébelleux et émerge le méat acoustique interne.
- ✓ **Le nerf glossopharygien (IXe paire) ;**
- ✓ **le nerf vague ou pneumogastrique (Xe paire) ;**
- ✓ **le nerf spinal (XIe paire) ;**
- ✓ **Le nerf (IX) et le nerf (X) proviennent du noyau ambigu du bulbe situé en arrière de l'olive bulbaire.**

Le nerf hypoglosse (**IXe**) : Il est mixte, innerve la langue, la glande parotide et le pharynx.

Le nerf vague (**X**) : Il est mixte, innerve le pharynx, le larynx, les organes respiratoires, le cœur, les organes digestifs (à l'exception du colon gauche et le rectum) les testicules et les ovaires.

Quant au nerf **XI** : Il est moteur, on distingue le spinal interne (vago-spinal) provenant du noyau ambigu qui s'unit au nerf **X**, et le spinal externe qui provient des six premiers segments cervicaux de la moelle. Il innerve le pharynx, le larynx, les muscles sterno-cléido-mastoïdiens et le trapèze.

Ces nerfs sont appelés les nerfs mixtes.

- **Le nerf grand hypoglosse (XII) :** Il est moteur, prend naissance au niveau de deux noyaux (principal et accessoire) situés dans la partie inférieure du plancher

du 4^e ventricule, après la ligne médiane. Il émerge entre la pyramide antérieure et l'olive bulbaire, traverse le canal condylien et chemine entre la carotide et la jugulaire pour terminer sur la langue. Il innerve tous les muscles de la langue (excepté la palatoglosse) et les muscles sous hyoïdiens.

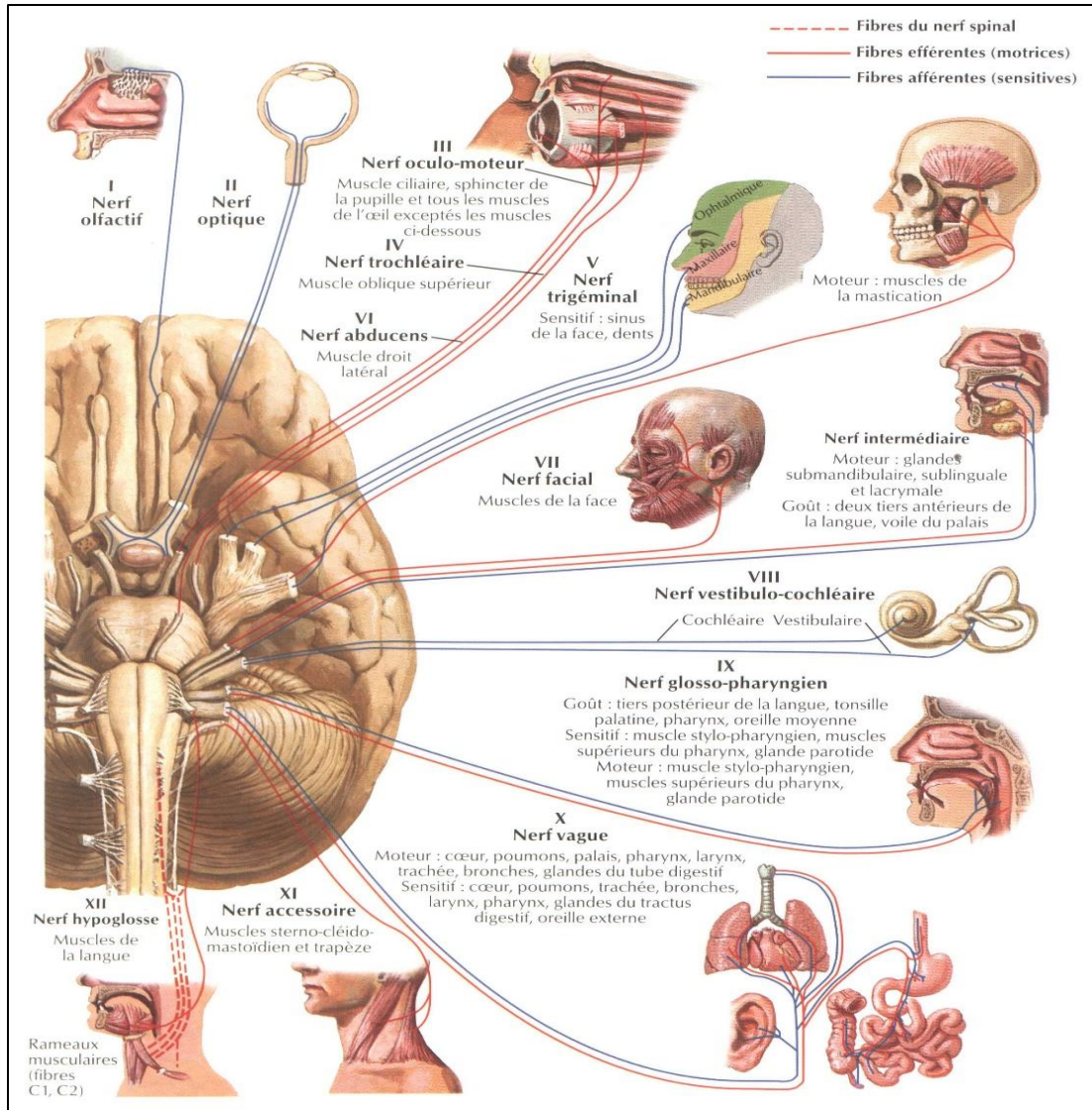


Figure 17 : Origines et terminaisons des nerfs crâniens [13]

4- Mécanisme et physiopathologie :

4.1. Mécanisme et physiopathologie du traumatisme crânien :

On appelle traumatisé crânien "tout blessé qui, à la suite d'une agression mécanique directe ou indirecte, présente une fracture du crâne et/ou des troubles de la conscience ou des signes traduisant une souffrance encéphalique diffuse ou localisée, d'apparition immédiate ou retardée [8].

Globalement on peut noter : les traumatismes post-AVP, les accidents de travail, les accidents domestiques, les lésions par arme blanche, par arme à feu... avec des conséquences diverses.

a) Lésions précoces

– Lésions cutanées

Elles sont toujours présentes et sont d'expression variable : de la simple ecchymose à la grande perte de substance du scalp. Ces lésions du scalp peuvent être à l'origine d'une perte sanguine importante surtout aux deux extrêmes de la vie (enfants et personnes âgées).

La plaie du scalp est une urgence vasculaire, et stopper l'hémorragie par tous les moyens est une urgence absolue afin d'éviter un choc hémorragique hypovolémique.

Les grandes plaies du scalp doivent être suturées au bloc opératoire en assurant une inspection du crâne, un parage, une désinfection rigoureuse et la suture par des points séparés.

– Lésions osseuses et dures

La résistance du crâne n'est pas homogène et il existe des zones de faiblesse telles que l'écaille temporale, l'écaille occipitale et les sinus frontaux.

Le choc direct peut être responsable d'une fracture linéaire, d'un enfoncement de la voûte ou d'un chevauchement des berges de la fracture embarrure, de fractures comminutives avec fracas osseux.

Ces fractures qui peuvent être fermées ou bien ouvertes (exposant alors à des problèmes septiques secondaires).

Certaines fractures siégeant sur la base du crâne peuvent entraîner une brèche ostéoméningée, c'est-à-dire l'écoulement de liquide cérébro-spinal (LCS) par la déchirure méningée (dure-mère + arachnoïde) : soit directement vers l'extérieur par la fracture du crâne et la plaie cutanée en regard, soit par la (ou les) narine (s) au travers d'une cavité sinusienne : rhinorrhée, soit par une plaie du conduit auditif externe et une fracture de l'os pétreux : otorrhée.

Les fractures de l'étage antérieur de la base du crâne exposent le plus souvent à des fistules.

Les fractures de l'étage moyen de la base du crâne intéressent l'os pétreux et sont de deux types : les fractures trans-labyrinthiques transversales qui exposent au risque de paralysie faciale essentiellement et les fractures extralabyrinthiques longitudinales dans l'axe de la pyramide pétreuse qui intéresse l'oreille moyenne et possiblement la chaîne des osselets entraînant ainsi une perte d'audition.

Chez l'enfant, la brèche ostéoméningée par communication avec une cavité sinusienne est rare car les sinus ne sont pas pneumatisés.

La plaie crânio-cérébrale est l'issue de matière cérébrale par le foyer de fracture. Elle expose le traumatisé à des complications infectieuses graves secondaires en l'absence de traitement urgent.

– **Lésions extradurales**

L'hématome extradural (HED) est une collection sanguine entre l'os et la dure-mère. Le saignement est d'origine artériel dans la moitié des cas par lésion de l'artère méningée moyenne ou d'une de ses branches liées à la fracture de la voûte du crâne.

Le saignement entraîne la formation d'un caillot, dont l'augmentation de volume contribue à augmenter le décollement de la dure-mère, puis il comprime le parenchyme cérébral sous-jacent lorsque le volume est suffisamment important. Ainsi, les symptômes sont souvent retardés avec l'existence d'un intervalle libre entre le traumatisme et les signes de compression cérébraux.

– **Lésions sous-durales**

Le saignement se situe dans l'espace sous-dural par arrachement d'une veine cortico-durale passant en pont dans cet espace depuis le parenchyme cérébral vers la dure-mère à destination d'un sinus veineux dural (« bridgingveins »).

L'expression clinique de l'hématome sous-dural aigu (HSDA) est immédiate après le traumatisme et souvent grave d'emblée. L'HSDA est rarement isolé et s'accompagne de lésions hémorragiques cérébrales (contusion, œdème, attrition cérébrale), ce qui contribue à aggraver l'hypertension intracrânienne. L'existence d'une telle hypertension peut aussi limiter le développement de l'hématome qui peut rester de taille modeste en regard de la gravité des signes cliniques.

– **Lésions sous-arachnoïdiennes**

L'hémorragie sous-arachnoïdienne (HSA) ou hémorragie méningée d'origine traumatique est le plus souvent diffuse, expose au risque d'ischémie corticale par vasospasme artériel à la phase aiguë et au risque d'hydrocéphalie post-traumatique retardée par trouble de la circulation ou de la résorption du liquide cérébro-spinal à distance du traumatisme.

– **Lésions cérébrales**

Elles sont fréquentes dans les traumatismes sans fracture (l'absence de fracture témoigne de la transmission directe de l'énergie cinétique à l'encéphale). Elles siègent soit en regard de l'impact, soit à l'opposé résultant alors de l'écrasement de l'encéphale sur la structure osseuse (lésion en contre coup). Ces lésions hémorragiques sont génératrices d'œdème cérébral (cytotoxique, vasogénique, interstitiel, neurotoxique, et mixte qui est le plus fréquent).

On peut retrouver également des lésions axonales diffuses.

4.2. Mécanisme et physiopathologie du traumatisme vertébro-médullaire :

a) Mécanisme :

Quatre types de mécanismes sont à l'origine des traumatismes du rachis : flexion , extension, rotation et compression axiale.

Chaque type de lésion a des manifestations qui sont relativement spécifiques selon leur topographie sur le rachis [4].

- ✓ Lésion par flexion : fréquente dans la région cervicale et thoracique ainsi qu'à la jonction thoraco-lombaire. Ce mécanisme entraîne typiquement un tassement cunéiforme et une fracture du corps vertébral. La rupture du ligament vertébral commun postérieur ainsi que des ligaments inter-épineux se voit dans les traumatismes sévères. L'arrachement des facettes et la luxation antéro-postérieure est courante dans les traumatismes sévères [4].
- ✓ Lésion par extension : elle est particulièrement fréquente dans la région cervicale. L'anomalie la plus fréquente est une fracture de l'arc postérieur. Dans les formes graves, le ligament vertébral commun antérieur est rompu et une subluxation peut être présente [4].

- ✓ Lésion par compression axiale : les forces sont dirigées dans le plan vertical. L'exemple typique est la fracture du plongeur au niveau cervical et la chute sur les fesses au niveau thoraco-lombaire. La compression axiale résulte habituellement en une fracture-éclatement du corps vertébral ; elle peut toucher les éléments latéraux (pilier articulaire) notamment au niveau cervical.
- ✓ Lésion par rotation : le mécanisme par rotation est rarement isolé et est généralement associé à d'autres mécanismes de flexion-extension. La fracture des masses latérales et les luxations des facettes articulaires sont fréquentes [4].

b) Physiopathologie :

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. Toute fois 2,4 % seulement des traumatismes cervicaux isolés s'accompagnent d'une lésion médullaire.

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'hyper extension / hyper flexion, 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].

5- Diagnostic :

5.1. Aspects cliniques :

Interrogatoire

-Etat civil (nom, prénom, âge, sexe, profession, résidence.....)

-Histoire de la maladie (circonstance de survenu, notion de PCI, vomissement, crises convulsives, intervalle libre, coma d'emblée)

-Antécédent : diabète, HTA, tabagique, alcoolique, anticoagulant, barbiturique)

Examen neurologique :

a) Traumatisme crânio-encéphalique :

-Evaluation de l'état de conscience qui est basée sur l'évaluation du score de Glasgow (OY, RV, RM) [19]

Tableau I : score de Glasgow

SCORE DE GLASGOW : 3 à 15	
REPONSE VERBALE	Orientée : 5
	Confuse : 4
	Incohérente : 3
	Incompréhensible : 2
	Aucune réponse : 1
REPONSE MOTRICE	A la demande : 6
	A la douleur :
	adaptée : 5
	retrait : 4
	flexion : 3
extension : 2	
nulle : 1	
OUVERTURE DES YEUX	Spontanée : 4
	A l'appel : 3
	A la douleur : 2
	Nulle : 1

Score de Glasgow de 3 à 8 : Traumatisme crânien grave

Score de Glasgow de 9 à 12 : traumatisme crânien modéré

Score de Glasgow de 13 à 15 : traumatisme crânien bénin

-examen bilatéral des pupilles à la recherche de l'anisocorie,

-recherche de signe de localisation (hémiparésie, hémiplégie...)

-examen neuro-végétatif (FC, FR, Température, Pso2)

-recherche d'autres signes associés (plaie du scalp, otoliquorrhées, rhinoliquorrhées, épistaxis)

- recherche d'un traumatisme cervical associé (tout trauma crânien est un traumatisme du rachis jusqu'à preuve du contraire)

b) Traumatisme vertéro-médullaire :

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 (0 à 5), recherche de paralysie phrénique, recherche d'atteinte des muscles intercostaux
- ✓ Etude 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 bulbocaverneux (clitorido-anal) [19]

Tableau II : Rappel des principaux niveaux lésionnels [1] :

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	Présence des triceps (flexion plantaire) Anesthésie : selle et face postérieure de la cuisse

✓ 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) .

Tableau III : Classification de Fränkel (tableau 2) [19]

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

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

❖ Les syndromes médullaires :

➤ 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 [19].

➤ 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 [19].

➤ **Syndrome de commotion médullaire :**

La définition en est clinique : 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 [19].

➤ **Syndromes médullaires incomplets : (niveau cervical et lombaire)**

- **Syndrome central de la moelle :** Il s'agit d'une nécrose centromédullaire post contusionnelle.

Dans ces formes étendues, il existe une tétraplégie apparemment complète mais à sensation péri anale 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 [19].

- **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 thermo-algique avec conservation du tact épicrotique et du sens postural [19].

- Syndrome de Brown-Séquard : L'hémisection médullaire typique est exceptionnelle, mais des tableaux plus frustes sont plus fréquents :
 - atteinte neurologique prédominant sur un hémicorps,
 - voire récupération plus rapide d'un hémicorps.
- 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.
- ❖ 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.
- Syndrome radiculaire
 - Section radiculaire : anesthésie, paralysie flasque (avec amyotrophie précoce) et aréflexie dans le territoire de la racine concernée.
 - Compression radiculaire : atteinte sensitivomotrice variable et douleur caractéristique (trajet, impulsivité)
 - Syndrome de la queue de cheval : Il signe une atteinte exclusive et simultanée de plusieurs racines de la queue de cheval [19].

5.2. Aspect radiologique :

a) Traumatisme crânio-encéphalique :

En traumatologie crânienne, la radiographie simple a longtemps servi d'outil diagnostique principal. Actuellement elle est inutile chez le TC car elle ne permet pas de prédire l'existence ou non d'une lésion cérébrale.

Au cours des 25 dernières années, l'introduction de la tomodensitométrie (TDM) cérébrale, véritable révolution en matière de diagnostic lésionnel et de surveillance, a donnée à la ≤ neurotraumatologie ≥ un nouveau souffle.

- Les indications : La rapidité et la disponibilité de cet examen lui font augmenter les indications pouvant être chez un blessé traumatisé crânien.
 - Un coma (anamnèse peu ou mal connu).
 - Une altération profonde de la vigilance.
 - Présentant en l'absence des troubles de la vigilance, des signes déficitaires neurologiques.
 - Présentant une fracture embarrure ouverte ou non.
 - Polytraumatisé chez qui, l'examen neurologique s'avère peu fiable, et ou qui va recevoir une certaine dose d'anesthésie pour une intervention chirurgicale viscérale ou orthopédique.
 - Nourrisson et jeune enfant présentant un signe d'appel neurologique ou une anémie inexplicée.

Sur les différentes coupes scanographiques, on peut noter des solutions de continuité des os du crâne associé à l'enfoncement (l'embarrure) et des lésions cérébrales qui peuvent y être associées ; des hématomes extra dural, sous dural aigu ou chronique, intra cérébral traumatique, des lésions de ruptures axonales, de pneumo Encephalocèle etc....

b) Traumatisme vertébro-médullaire :

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, enfin de guider 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.

- Radiographies standards :

Le premier examen à effectuer est 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 et/ou de signe neurologique).

Si les radiographies standards montrent ou suspectent une fracture rachidienne ou une lésion disco-ligamentaire instable, ou s'il existe une atteinte neurologique non explicable par des clichés simples, d'autres explorations s'imposent [4].

- Scanner :

Cet examen est effectué après les radiographies standards et si nécessaire après réduction des lésions par traction ou chirurgie. Les systèmes de traction actuels sont adaptables au scanner [4].

- IRM :

C'est l'examen 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.

❖ Topographie et classification des lésions :

✓ 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 [24, 25]. 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].

- **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 est fait 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 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]. 3.

- **Lésions atloïdo-axoïdiennes :**

Elles comprennent les luxations antéropostérieures et les luxations rotatoires [4].

- **Luxations antéropostérieures :** 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].

- **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**

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 de pseudarthrose important (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]

- **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 inter épineux) ; plus importante, elle entraîne la rupture des ligaments jaunes (ouverture de l'espace interlamaire) puis des capsules articulaires (ouverture de l'espace inter apophysaire). Un antélisthésis 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 interapophysaire 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 paravertébraux, des capsules articulaires, des ligaments jaunes et inter-épineux. Les lésions discales accompagnant les lésions par hyper flexion 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 antélisthésis 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 [24]

- bâillement inter-épineux,
- angulation intervertébrale supérieure à 11 degré.
- 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 antéroinférieur, un rétrolisthesis et un désalignement de la ligne spino-lamaire, et de face, une augmentation de la distance inter-pédiculaire entraînant une diastasis inter-vertébral transversal 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 inter-vertébral 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, 23]. Des lésions en hyper-extension sont suspectées sur les radiographies standards devant un épaississement 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 [26]. 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].

✓ **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].

- **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 corporeale mécaniquement instable et impose une stabilisation par ostéosynthèse [4].

- **Fractures-éclatement (burst-fracture) :**

Elles correspondent à une compression du corps vertébral avec rétroimpulsion 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'hyperflexion 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

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

-Fractures-arrachement :

Elles sont dues à un mécanisme d'hyper-flexion 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 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].

- **Fractures-dislocation** :

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

- La fracture-dislocation antérieure associe au niveau de l'arc postérieur une luxation verticale 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 tridimensionnelles sont très utiles.

-La fracture dislocation transversale et fracture-dislocation postérieure : elles sont mises en évidence sur les radiographies 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 spondylolisthesis 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].

❖ **Traumatismes médullaires :**

10 à 15 % des traumatismes du rachis s'accompagnent d'un déficit neurologique radiculaire ou médullaire [5, 6, 22, 27, 23]. Plusieurs syndromes neurologiques peuvent être observés après un traumatisme médullaire :

⇒ Le syndrome de section médullaire complète : le plus grave et malheureusement le plus fréquent avec perte totale des fonctions motrices et sensibles 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.

⇒ Le syndrome centromédullaire : se voit particulièrement lors d'atteinte cervicale entraînant un déficit moteur plus marqué aux membres supérieurs. Il se voit surtout lors des traumatismes en extension surtout en cas de canal étroit ou arthrosique. Il entraîne un déficit moteur et sensitif thermoalgésique avec respect de la sensibilité proprioceptive résultant d'une lésion touchant les faisceaux cortico-spinaux et spinothalamiques ; il est plus souvent d'origine ischémique en rapport avec une lésion de l'artère spinale antérieure.

⇒ Le syndrome de Brown-Séquard : entraîne un déficit moteur et de la sensibilité proprioceptive du côté de la lésion associée à un déficit controlatéral thermo-algique ; il se voit surtout dans les traumatismes pénétrants.

⇒ Le syndrome radiculaire : le plus souvent par atteinte cervicale avec déficit périphérique.

L'IRM joue un rôle clé dans l'évaluation du traumatisé vertébro-médullaire, particulièrement [23] :

- chez le traumatisé 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.

6. Prise en charge :

6.1. Pré-hospitalière :

Elle consiste à :

- Un examen neurologique initial simple, consigné par écrit, concis et repéré dans le temps.
- Un traitement antalgique et antidépresseur (après avoir éliminé les lésions extra crâniennes pouvant engager les pronostics vitaux) qui constituent un des volets thérapeutiques pré hospitaliers les plus discutés.
- En cas d'agitation, à l'utilisation du Diazépam = Valium* (anxiolytique) en injection intra veineuse ou en rectale chez l'enfant, associé à un antihistaminique pour prévenir l'apparition des signes extrapyramidaux ; du Clonazépam = Rivotril 2 mg en intra veineuse directe) pour arrêter ou prévenir les crises convulsives.

Le relais sera pris avec la Fénitoïne ou la Carbamazépine (Tegretol) en comprimés à la dose de 200 à 400 mg / jour

- Transporter en douceur le patient, tout en stabilisant le rachis avant la réalisation de l'examen radiologique approprié.

6.2. Prise en charge hospitalière :

6.2. 1. Traumatisme crânio-encéphalique :

a. Traitement médical :

✓ But :

- Prévenir la souffrance cérébrale secondaire.
- Protéger le cerveau des effets nocifs de l'ischémie.
- Anticiper les poussées d'hypertension intra crânienne.

✓ **Les moyens thérapeutiques :**

Ils sont à appliquer en urgence, surtout en cas d'hypertension intra crânienne, les cas d'hypercapnie, d'hypoxémie, des crises convulsives, de Glasgow inférieur à 9 et de troubles vésicatoires qui suivent le traumatisme crânio-encéphalique.

Ils comprennent :

- L'intubation et l'hyperventilation (jusqu'à l'obtention d'une Sao 2 > 95mm Hg
- Le maintien de la tête à 30° au-dessus du plan horizontal.
- Une restriction glucidique.
- Les diurétiques osmotiques comme le Mannitol (flacon de 500 ou 1000ml).
- L'analgésie et la sédation.
- La prévention des crises comitiales.
- Le traitement de l'hyper ou de l'hypothermie.
- L'antibioprophylaxie voire une antibiothérapie en cas de traumatisme crânien ouvert.
- La prévention des hémorragies digestives.
- Les soins de nursing et d'hygiène du malade.
- Les corticoïdes devant l'absence de preuves scientifiques de leur efficacité ne sont pas recommandés.

b. Traitement chirurgical :

✓ **But :**

- Lever la compression du cerveau par les fragments osseux ou par les hématomes.

- Traiter d'éventuelles lésions méningées et cérébrales associées.

✓ **Indications [29] :**

- Une embarrure avec une plaie du cuir chevelu en regard ou non.
- Une embarrure dont le chevauchement est supérieur ou égal à 5 mm
- Une communication des sinus aériens avec le compartiment intracrânien.
- La présence de signes déficitaires en relation avec l'embarrure.
- Les lésions intracrâniennes associées avec effet de masse

✓ **Techniques opératoires [18]**

Schématiquement, trois (3) techniques chirurgicales sont utilisées et sont fonctions du type de fracture embarrure ; ce sont :

- Craniectomie à os perdu (dans les fractures embarrures avec multiples fragments osseux dont le remplacement est difficile voire même impossible).
- Une élévation simple de l'embarrure (fréquente chez l'enfant ou l'embarrure se résume à un simple enfoncement de l'os du crâne sans fracture le plus souvent, ou avec des fissures voir deux ou trois fragments).
- Un remplacement des fragments osseux après évacuation de l'hématome (cas de fracture embarrure avec peu de fragments et dont ceux-ci sont de taille suffisante pour rester fier à leur place sans endommager le cerveau).

✓ **La conduite à tenir [25]**

Dès l'arrivée du blessé aux urgences, un bilan s'impose précisant :

- Les circonstances et l'heure du traumatisme, son mécanisme, la notion de perte de connaissance initiale et d'aggravation après un intervalle libre.

- L'état neurologique : degré de conscience (conscient, obnubilé ou dans le coma), existence d'un déficit moteur, d'une mydriase.
- L'état général : pouls, tension, ventilation, la moindre modification d'un de ces éléments impose un geste adapté.
- L'état local : au niveau de la face (ecchymose, écoulement clair ou sanglant par le nez, déformation) et au niveau du crâne (plaie ou dépression localisée évoquant une embarrure).

La prise en charge correcte du malade découlera de ce premier bilan

- ✓ Tantôt, un transfert s'impose d'emblée en Neurochirurgie : En cas de plaie crânio-cérébrale (plaie du cuir chevelu avec issue de cerveau) ou d'embarrure avec plaie cutanée en regard pour lesquelles un traitement chirurgical s'impose en urgence.
- ✓ Le plus souvent, l'état clinique initial est satisfaisant :
 - Si le malade n'a pas perdu connaissance, qu'il reste bien conscient et qu'il n'a pas de fracture au crâne, il ne sera pas hospitalisé.
 - En cas de perte de connaissance initiale, d'existence de traits de fracture à la radiographie systématique, une hospitalisation de 2, 3 voire 5 jours s'impose car des complications sont possibles, bien qu'inconstantes :
 - Une aggravation de l'état de la conscience.
 - Une apparition d'un déficit moteur.
 - Une mydriase.

Un tel tableau survenant après un intervalle libre de plusieurs heures évoque un hématome extradural ; le transfert en Neurochirurgie s'impose d'urgence, un scanner cérébral sera nécessaire pour confirmer le diagnostic. Un traitement chirurgical sera fait sans perte de temps, le pronostic vital étant engagé (apparition d'une réaction de décérébration avec mydriase puis décès).

Parfois le blessé présente d'emblée des troubles de la conscience avec ou sans déficit moteur, on évoque alors une contusion cérébrale. Un transfert en Neurochirurgie s'impose après réanimation du blessé (intubation et ventilation si besoin). Dès son arrivée, un scanner sera effectué, celui-ci permet de distinguer 4 éventualités, il s'agit :

- d'une contusion cérébrale isolée : un traitement médical s'impose (antiépileptique, anti œdémateux cérébral, réanimation adaptée).
- d'une contusion cérébrale avec lame d'hématome sous dural aigu ; en plus du traitement médical, une évacuation de l'hématome se discute en fonction de son volume.
- d'un hématome sous dural aigu volumineux mais sans contusion cérébral cette éventualité est rare. Un geste chirurgical s'impose d'urgence.
- d'un cas de scanner normal, on évoque une contusion diffuse, ou une contusion du tronc cérébral (à laquelle correspond en général un tableau neurologique grave : décérébration, mydriase, troubles ventilatoires). Le traitement est médical.
- enfin, le problème est celui d'une embarrure confirmée cliniquement et ou radiologiquement. L'embarrure a une indication chirurgicale urgente formelle s'il existe une plaie cutanée en regard, ou si elle entraîne des troubles neurologiques. Sinon sa levée chirurgicale se fera à froid pour prévenir l'apparition d'une épilepsie.

c. Les complications

Elles sont nombreuses et peuvent être d'ordre général, infectieux et ou hémorragique.

d. Les séquelles

Après un temps d'évolution post traumatique, on peut noter chez certains patients des séquelles souvent irréversibles à savoir : une épilepsie, un déficit

cognitif, un déficit neuro moteur, un déficit sensitivomoteur, une démence et des troubles psychiques etc.

6.2.2. Traumatisme vertébro-médullaire :

a. Buts

⇒ Réduire les déplacements et restaurer un calibre canalaire satisfaisant,

⇒ Favoriser la consolidation et maintenir la stabilité,

⇒ Prévenir ou palier à une compression des structures nerveuses en effectuant un recalibrage du canal rachidien dans toute lésion menaçant la moelle épinière [29].

b. Moyens :

✓ 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 [30]. Malgré cela, des complications neurologiques surviennent encore lors du ramassage du patient traumatisé médullaire dans 10 à 25 % des cas [31]. La mobilisation des patients ne doit s'effectuer qu'en maintenant strictement l'axe rachidien (« monobloc strict ») [32]. 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-sterno-mentonnier, ou encore en cas d'atteinte dorso-lombaire : mise en lordose par méthode de Böhler suivie de la confection d'un corset ...).

✓ **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, 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].

✓ **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 mmHg, 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 dopamine) peut être associé pour corriger rapidement la PAM, d'autant plus s'il coexiste 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].

✓ **Traitement médicale : (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 améliore la récupération, à condition qu'elle soit débutée dans les 8 heures après le traumatisme.

✓ **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 fracture suivie d'une ostéosynthèse associée ou non à une greffe osseuse [33]. Les techniques chirurgicales varient suivant les types de fractures et les équipes. D'une manière générale, les fixations dorso-lombaires sont réalisées par un abord postérieur, avec laminectomie, ostéosynthèse par plaque non ferromagnétique avec vissage pédiculaire (plaque de Roy Camille), et éventuel greffon osseux. En revanche, les fixations du rachis cervical sont le plus souvent réalisées par un abord antérieur, qui permet la libération du canal médullaire, une éventuelle discectomie ou corporectomie, puis l'arthrodèse par plaque

vissée dans les corps vertébraux sus et sous-jacents avec greffon osseux ou « cage ». Toutefois, les fractures de C1 C2, de lames, ou d'articulaires postérieures cervicales font l'objet d'un abord postérieur [3].

✓ **Particularités anesthésiques :**

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 pré-opératoire 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

✓ **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 [3].

✓ **COMPLICATIONS :**

• **Complications neurologiques :**

–les syncopes mortelles : surviennent dans les fractures des premières et deuxièmes vertèbres cervicales.

–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 (enophthalmie, 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 [34].

–les troubles génito-sphinctériens peuvent également s’installer.

- **Autres complications :**

–les cals vicieux et les pseudarthroses sont fréquents dans les fractures obliques de l’apophyse odontoïde ;

–les escarres s’observent dans les tétraplégies à cause d’un alitement prolongé [35].

–les déformations rachidiennes : cyphose, lordose, scoliose et une raideur du rachis.

METHODOLOGIE

Méthodologie :

1. Cadre d'étude :

Nous avons effectué cette étude dans le service des urgences et de neurochirurgie du CHU Gabriel Touré.

a) Présentation sommaire du CHU Gabriel Touré :

En 1959, l'ancien dispensaire central de Bamako a été érigé en hôpital. Il sera baptisé « Hôpital Gabriel TOURE » en hommage au sacrifice d'un jeune Médecin Voltaïque (actuel Burkina Faso) mort lors d'une épidémie de peste, maladie qu'il contracta au cours de son stage en 1934.

L'Hôpital Gabriel TOURE a été érigé en Etablissement Public à caractère Administratif (EPA) en 1992, doté de la personnalité morale et de l'autonomie de gestion.

L'Hôpital Gabriel TOURE est l'un des onze (11) établissements publics à caractère Hospitalier (EPH) institués par la loi n°94-009 du 22 mars 1994 modifiée par la loi n°02-048 du 12 juillet 2002 portant création du Centre Hospitalier Universitaire (CHU).

Notre hôpital a quatre (04) missions principales à savoir :

- Assurer le diagnostic, le traitement des malades, des blessés et des femmes enceintes
- Assurer la prise en charge des urgences et des cas référés
- Assurer la formation initiale et continue des professionnels de la santé et des étudiants
- Conduire les travaux de recherche dans le domaine médical

Situé à cheval entre les communes II et III et bâti sur une superficie de 3,1 hectares, l'Hôpital Gabriel TOURE comprend 16 services médicochirurgicaux et techniques qui sont :

- Le Bloc technique
- Département de pédiatrie
 - Département de gynécologie obstétrique
- La chirurgie générale
- La Chirurgie Orthopédique et traumatologie
- La Chirurgie Pédiatrique
- Service d'Urologie
- Service d'Oto-rhino-laryngologie (ORL)
- Service de Neurochirurgie
- Service d'Accueil des Urgences
- Service de Réanimation
- L'Imagerie Médicale
- La Pharmacie Hospitalière
- Le Laboratoire d'Analyses Médicales
- Le Service Social
- La Maintenance
- Le Bureau des Entrées

L'hôpital dispose actuellement de 396 lits et emploie 557 agents toutes catégories confondues dont 125 contractuels

Les partenaires de l'Hôpital Gabriel TOURE sont essentiellement :

- L'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille
- L'ONG GIF-ESTHER pour la lutte contre le VIH/SIDA
- L'UNICEF pour la lutte contre le VIH/SIDA et la malnutrition
- Le Centre de Développement des Vaccins (CVD)
- L'ONG Save The Children et le Projet KANGOUROU avec le GP/SP
- Le GFAOP dans le cadre de la lutte contre le cancer de l'Enfant
- Le PAM
- La Fondation pour l'Enfance
- La Fondation Partage
- La Fondation THIAM
- Le MRTC
- Le Gouvernorat du District de Bamako
- La Mairie du District de Bamako
- La Direction Nationale du Développement Social
- L'UTM
- L'INPS

Des donateurs anonymes et diverses autres associations religieuses et bénévoles.

Les activités de l'hôpital s'inscrivent entièrement dans le PDSSS dans sa phase II du PRODESS. Les actions sont toutes contenues dans le projet d'établissement qui est arrivé à terme en 2007.

Le processus de son évolution ainsi que l'élaboration d'un second sont en cours. L'année 2007 coïncide avec la fin du projet d'établissement de l'Hôpital Gabriel TOURE 2004-2007 et la poursuite des activités du PRODESS II qui couvre la période 2005-2009.

La réalisation de certaines activités au cours de l'année 2007 inscrites dans le projet d'établissement et le budget programme de l'Hôpital Gabriel TOURE visant à contribuer à la promotion de la santé et à la lutte contre l'exclusion, a rencontré des difficultés comme en attestent la persistance de la pauvreté, l'insuffisance de la qualité des soins offerts, la faiblesse des ressources humaines etc....

b) Activités neurochirurgicales du service

Créé en 2009, le service de neurochirurgie est situé à l'entrée de chaussée du bâtiment d'ORL :

- Le service dispose de 5 salles avec 30 lits d'hospitalisations,
- 5 bureaux de neurochirurgiens, un bureau du chef de service, un bureau du major de service,
- Une salle des internes, une salle des infirmiers, un secrétariat et des toilettes.
- Les malades sont vus soit en urgence au service d'accueil des urgences quotidiennement, soit en consultation externe neurochirurgicale et cela tous les Lundis, Mardis, Mercredis, jeudis et vendredis.
- La visite a lieu tous les lundis, mercredis et vendredis dirigée par les neurochirurgiens.
- Les activités opératoires neurochirurgicales ont lieu quotidiennement au bloc des urgences chirurgicales et tous les Mardi et jeudi au bloc technique.

2. Type et période d'étude :

Notre étude a été prospective et s'est étendue de Mars 2020 à Aout 2020 (6mois).

3. Critères d'inclusions :

Ont été inclus dans notre étude :

-Tous les patients qui présentaient un traumatisme crânien et ou vertébro-médullaire admis pendant la période d'étude ;

4. Critères de non inclusions :

N'ont pas été inclus dans notre étude :

-Tous les patients hospitalisés pour une autre cause que traumatisme crânien et ou vertébro-médullaire,

- les décès constatés à l'arrivée,

-sortis contre avis médical.

5. Matériel et méthodes :

Notre étude a portée sur 335 patients (276 cas de traumatisme crânien et 59 cas de traumatisme vertébré-médullaire). Les patients ont été admis au S.A.U et vus à la consultation avec un dossier médical

-Les dossiers d'admission des patients ainsi que ceux des consultations externes ont été examinés,

-Une fiche d'enquête sous forme de questionnaire a été élaboré pour chaque patient.

Les patients ont été suivis pendant toute la durée de leur hospitalisation. Ils ont été revus dans un délai de 3 à 4 semaines après leur sortie.

Les examens cliniques et radiologiques (conventionnels) nous ont permis de poser les indications opératoires en fonction de la gravité des signes neurologique et d'instabilité par le traumatisme du rachis.

6. Evaluation neurologique :

L'état de la conscience et l'état neurologique pré- et post-opératoire de nos patients ont été apprécié par le score de Glasgow et la classification de Frankel.

7. Saisie et analyse des données :

Les données ont été collectées à travers une fiche d'enquête, le dossier médical.

La saisie et l'analyse des données ont été réalisées respectivement à partir du logiciel SPSS et Excel.

8. Ethique :

Le consentement libre et éclairé de chaque patient ou de son accompagnant a été obtenu avant son inclusion.

L'anonymat a été respecté et les informations recueillies sont gardées de façon confidentielle.

RESULTATS

I. Epidémiologie

1. Fréquence :

Durant notre période d'étude, nous avons enregistré **3929** patients vus en consultation neurochirurgicale et au service d'accueil des urgences dont **335** cas d'urgences neurochirurgicales traumatiques soit un taux de 8, 5% (335/3929).

2. Ages :

L'âge moyen des patients était de $25,5 \pm 11,06$ ans avec des extrêmes de 5 et 67 ans, 143 patients était âgés de 21-30 soit une fréquence de 42,7% (tableau IV)

Tableau IV : Répartition des patients selon l'âge

Age en année	Effectif	Pourcentage
0-10	30	9.0
11-20	58	17.3
21-30	143	42.7
31-40	64	19.1
41-50	22	6.6
51-60	11	3.3
61-70	7	2.1
Total	335	100.0

3. Sexe :

Le sexe masculin prédominait avec 87, 5% et une sex-ratio de 6.9. (figure 18)

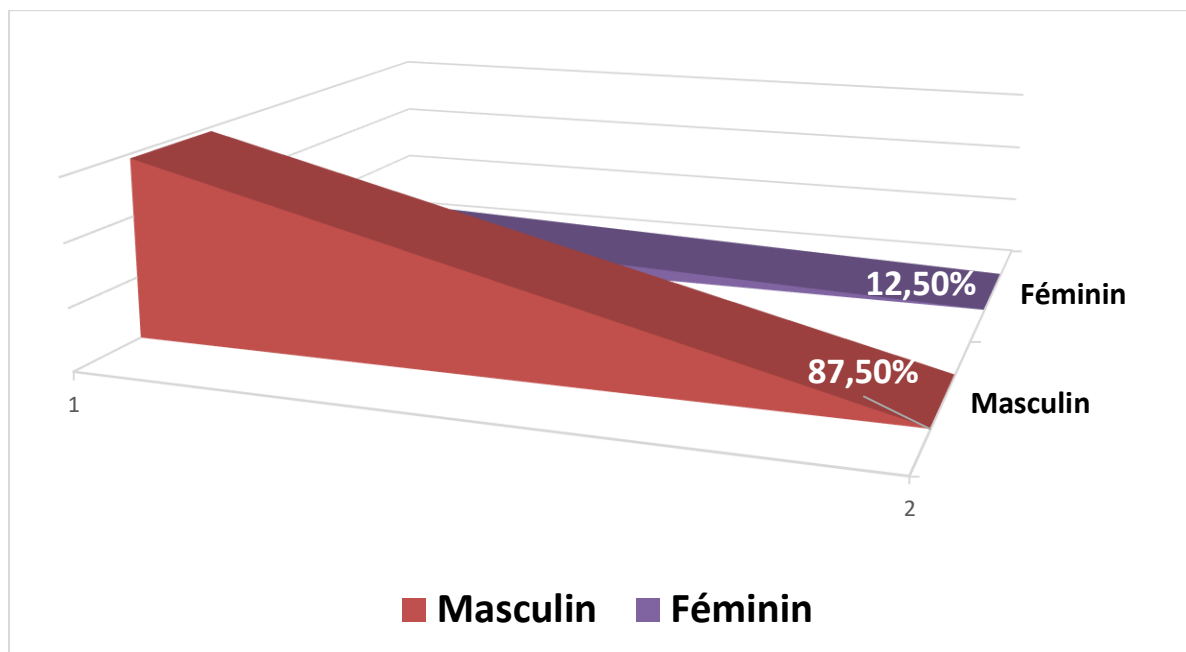


Figure 18 : répartition des patients selon le sexe

4. Provenance :

Cinquante-neuf virgule quatre pourcent de nos patients provenaient de Bamako (tableau V)

Tableau V : Répartition des patients selon la provenance

Provenance des patients	Effectif	Pourcentage
Kayes	35	10.4
Koulikoro	33	9.9
Sikasso	29	8.7
Ségou	13	3.9
Mopti	9	2.7
Bamako	199	59.4
Hors du Mali	17	5.1
Total	335	100.0

5. Couche socio-professionnelle :

Les élèves/étudiants ont représenté 31,6% de nos patients (tableau VI)

Tableau VI : Répartition des patients selon la profession

Profession des patients	Effectif	Pourcentage
Cultivateur/Éleveur	64	19.1
Élève/Étudiant	106	31.6
Ouvrier	25	7.5
Fonctionnaire	27	8.1
Maçon	20	6.0
Ménagère	20	6.0
Enfant	14	4.2
Commerçant	32	9.6
Chauffeur/Apprentis	24	7.2
Autres	3	0.9
Total	335	100.0

6. Moyen de transport :

93.7% des patients ont été transportés de façon médicalisée à l'hôpital. Il s'agissait de l'ambulance 36.1% et les véhicules de la protection civile 57.9% (tableau VII).

Tableau VII : Répartition des patients selon les moyens de transports à Hôpital

Transport	Effectif	Pourcentage
Ambulance	121	36.1
Protection civile	193	57.9
Transport commun	17	5.1
Véhicule personnel	4	1.2
Total	335	100.0

II. Aspects cliniques

1. Motif d'admission :

Le traumatisme crânien représentait le motif d'admission le plus rencontré avec 82,4% des patients (figure19)

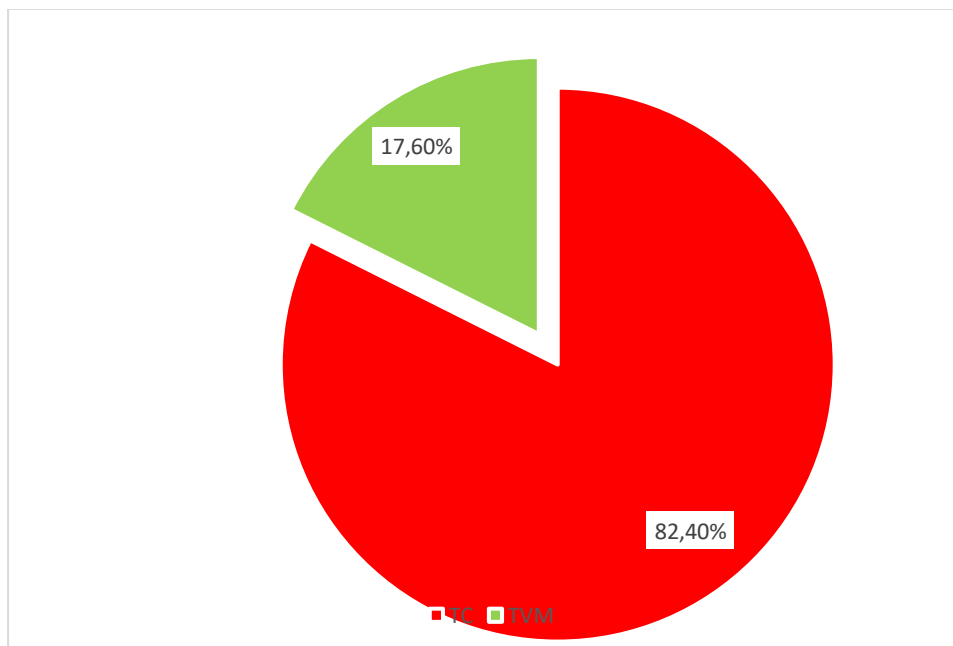


Figure 19 : Répartition patients selon des patients le motif d'admission.

2. Circonstances de survenu de traumatisme :

Les AVP avaient été la circonstance de survenu le plus représenté avec 77,6% de cas (70,4% de TCE et 7.2% de TVM), ceci est résumé dans le tableau VIII.

Tableau VIII : Répartition des patients en fonction de la circonstance de survenu du traumatisme

Circonstances	TCE		TVM	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
AVP	236	70.4	24	7.2
Accident du sport	-	-	4	1.2
Accident de travail	4	1.2	27	8.1
Coups et blessures	21	6.3	4	1.1
Accident domestique	15	4.5	-	-
Total	276	82.4	59	17.6

3. Mécanisme de survenu :

La collision entre deux motocyclistes représentait 41,5% de cas (40,9% de TCE et 0,6% de TVM) ceci est résumé dans le tableau IX

Tableau IX : Répartition des patients en fonction de mécanisme du traumatisme

Mécanisme	TCE		TVM	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Moto-moto	137	40.9	2	0.6
Moto-piéton	44	13.1	-	-
Auto-auto	3	0.9	4	1.2
Auto-piéton	7	2.1	-	-
Auto-moto	19	5.7	2	0.6
Moto-dérápape	25	7.5	4	1.2
Auto dérápape	1	0.2	12	3.6
Chute de hauteur	17	5.1	17	5.1
Eboulement de mine	1	0.2	13	3.9
Arme blanche	20	6.0	4	1.2
Arme à feu	1	0.2	2	0.6
Inconnu	1	0.2	1	0.2
Total	276	82.1	59	18.2

4. Score de Glasgow :

Le score de Glasgow était compris entre 12 et 9 chez 52,8% de nos patients (tableau X)

Tableau X : Répartition des patients selon le score de Glasgow à l'entrée chez les traumatisés crâniens

Score	Effectif	Pourcentage
15-13	111	40,2
12-9	146	52,8
8-3	19	6,9
Total	276	100,0

5. Diamètre de pupille :

L'anisocorie a été retrouvée chez 5,4% des patients traumatisés crâniens.

6. Déficit neurologique sensitivo-moteur :

Deux pourcents des traumatisés crâniens présentaient l'hémiplégie à l'entrée (tableau XI).

Tableau XI : Répartition des patients selon le déficit neurologique sensitivo-moteur chez les traumatisés crânio-encéphaliques

Déficit	Effectif	Pourcentage
Hémiplégie	5	2.0
Hémi-parésie	2	0.7
Mono parésie brachiale	2	0.7
Monoplégie brachiale	1	0.3
Paralysie faciale	1	0.3
Absent	265	96.0
Total	276	100,0

7. Score de Fränkel :

Quarante-neuf virgule deux pourcent des traumatisés vertébro-médullaires étaient classés Frankel A des traumatisés vertébro-médullaire étaient classés A (tableau XII)

Tableau XII : Répartition des patients selon la classification de Fränkel chez les traumatisés vertébro-médullaires.

Déficit neurologique	Effectif	Pourcentage
A	29	49,2
B	15	25,4
C	9	15,3
D	0	0,0
E	4	6,8
Total	59	100,0

8. Troubles génito-sphinctériens

Les troubles génito-sphinctériens ont été constaté chez 59,3% des traumatisés vertébro-médullaires.

III. Aspects paracliniques

1. Répartition des patients selon leur possibilité de réaliser la TDM :
Quatre-vingt-dix-sept pourcents des patients traumatisés crâniens et cent pour cent des traumatisés vertébro-médullaires ont pu réaliser la TDM.

2. Diagnostic :

a. Délai diagnostique :

Le délai diagnostique était de 3 à 6h chez 60,5% des patients (56,4% de TC et 3,9% de TVM) ceci est résumé dans le tableau XIII.

Tableau XIII : Répartition des patients selon le délai diagnostique

Délai	TCE		TVM	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Moins de 3heures	61	18.2	8	2.4
3-6h	189	56.4	13	3.9
Plus de 6heures	26	7.8	38	11.3
Total	276	82.4	59	17.6

b. Lésions radiologiques :

La contusion Hémorragique était prédominante avec un taux de 32,8% (Tableau XIV)

Tableau XIV : Répartition des patients selon les lésions radiologiques chez les patients porteurs de TCE.

	Effectif	Pourcentage
Lésions		
Contusion cérébrale	110	32.8
Hématome intra-parenchymateuse	13	3.9
Fracture embarrure	47	14.0
Hématome extradural	33	9.9
Hématome sous-dural aigue	15	4.5
Hémorragie méningée	24	7.2
Pneumencéphalie	14	4.2
Plaie cranio-cérébrale	8	2.4
Absente	11	3.3

c-Siège des lésions intracrâniennes :

- La localisation frontale était prédominante avec une fréquence de 23,6%
(Tableau XV)

Tableau XV : Répartition des patients selon le siège des lésions chez les patients porteurs de TCE

Siège	Effectif	Pourcentage
Frontale	79	23.6
Pariétal	43	12.8
Temporal	47	14.0
Occipital	7	2.1
Temporo-pariétal	27	8.1
Temporo-frontal	28	8.3
Diffus du cerveau	14	4.2
Sous arachnoïdien	4	7.2
Fronto-pariétal	16	4.8
Pariéto-occipital	15	4.5

d-Les lésions vertébro-médullaires :

- Onze virgule quatre pourcent de nos patients avaient luxation rachidienne dont la localisation cervicale prédominait avec 6.9% des cas. Ceci est résumé dans le tableau XVI

Tableau XVI : Répartitions des patients selon les lésions radiologiques et leur localisation chez les patients porteurs du TVM.

Étage	cervical		Dorsal		lombaire	
	Effectif	pourcentage	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Fracture	9	2.7	18	5.4	13	3.9
Luxation	23	6.9	3	0.9	12	3.6
Contusion médullaire	3	0.9	1	0.4	-	-
Absente	1	0.4	-	-	-	-

1. Lésions associées :

La plaie des parties molles a été la lésion associée dans 41.6% des cas suivis des lésions maxillo-faciales avec 12.7% des cas chez les patients TCE

Treize virgule six pourcent des patients porteurs de traumatisme vertbro-médullaire avaient de plaie des parties molles comme lésion associée. Ceci est résumé dans le tableau XVII

Tableau XVII : Répartition des patients selon les lésions associées

Lésions		TC			TVM		
		Effectif	Pourcentage		Effectif	Pourcentage	
Fracture des membres ou luxation	MS	15	5.4	7.2	2	3.4	13.6
	MI	5	1.8		6	10.2	
Plaies des parties molles		115	41.6		8	13.6	
Thoraco-abdominale		5	1.8		4	6.8	
Maxillo-faciale		35	12.7		2	3.4	
Polytraumatisme		23	8.3		3	5.1	
Absente		78	28.3		34	57.6	
Total		276	100		59	100	

IV. Aspects thérapeutiques

1. Moyen de traitement :

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement antalgique, soit 100% des cas chez les patients porteurs de TCE et vertébro-médullaire. Ce pendant le traitement chirurgical a été réalisé dans 32,9% des cas de TCE et 49.2% des cas de TVM (Tableau XVIII)

Tableau XVIII : Répartition des patients selon le type de traitement

Traitement		TCE		TVM	
		Effectif	pourcentage	Effectif	Pourcentage
Médical	Antalgiques	276	100	59	100
	A.I.N.S	99	35.9	17	28.8
	Antibiotique	105	38.0	29	49.2
	Anti-pneumocoque	24	8.7	-	-
	SAT + VAT	33	11.9	5	8.5
	Anticonvulsif	15	5.4	-	-
	Sédation	19	6.9	9	15.3
	Osmothérapie	78	28.3	-	-
	Corticoïdes	11	3.9	32	54.2
Chirurgical		91	32.9	29	49.2
Orthopédique		-	-	20	33.9

2. Délai de prise en charge :

Cinquante-quatre virgule un pourcent de nos patients opérés avaient été admis au bloc opératoire après la 12^e heure (Tableau XIX)

Tableau XIX : Répartition des patients selon le délai de prise en charge chirurgicale

Délai	TCE		TVM		Total	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Moins de 6h	9	7.5	-	-	9	7.5
6-12h	40	33.3	6	5.0	46	38.3
Plus de 12h	42	35.0	23	19.1	65	54.1
Total	91	75.8	29	24.1	120	100

3. Technique chirurgicale

Trente-huit virgule quatre pourcent de nos patients traumatisés crâniens opérés, présentait la fracture embarrure ; chez qui la technique de craniotomie à os perdu prédominait avec un taux de 17,6% suivis de craniotomie avec volet chez les patients opérés pour l'hématome extradural et sous-dural aigue avec respectivement 15,4% et 9,9% des cas (Tableau XX).

Tableau XX : Répartition des patients porteur de TCE selon la technique chirurgicale.

Pathologie	Techniques	Effectif		Pourcentage	
Fracture embarrure	Craniotomie à os perdu	16	35	17.6	38.4
	Craniotomie avec repositionnement du fragment osseux	8		8.8	
	Lever d'embarrure	11		12.1	
Hématome extradural	Craniotomie avec volet	14	24	15.4	26.4
	Trou de trépan élargi	10		11.0	
Hématome sous dural aigue	Craniotomie avec volet	9	11	9.9	12.1
	Trépanation	2		2.2	
Hémorragie intra-parenchymateuse	Volet décompressif	5	5	5.5	5.5
Plaie crânio-cérébrale	Parage	5	5	5.5	5.5
Plaie du scalp	Parage	11	11	12.1	12.1
Total		91		100	

-Parmi les traumatisés vertébro-médullaires opérés, 65,5% avaient été opérés pour traumatisme dorsale et ou lombaire dont la seule technique réalisée fut d'abord postérieur + ostéosynthèse (laminectomie). Ceci est résumé dans le tableau XXI

Tableau XXI : Répartition des patients porteur de TVM selon la technique chirurgicale.

Etage	Technique	Effectif	Pourcentage		
Cervical	Discectomie	8	27,6		
	Abord antérieur +ostéosynthèse	2	6,9		
	Corporectomie	10	34,5		
	Abord postérieur	Laminectomie	-	-	-
Lombaire / dorsale	Abord postérieur + ostéosynthèse	Laminectomie	19	65,5	
Total		29	100		

4. La durée d'hospitalisation :

Quarante patients traumatisés vertébro-médullaires avaient une durée d'hospitalisation de plus de vingt un jour soit 67,8% et une moyenne de 33,5jours avec des extrêmes de 5jours et 65jours, la durée d'hospitalisation (8-15jours) prédominait chez les patients porteurs de TCE avec 65,7% et une moyenne de 10,1jours et des extrême de 2jours et 36jours. Ceci est résumé dans le tableau XXII.

Tableau XX II : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation

Durée	TCE		TVM	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
0- 7jours	76	27.5	4	6.8
8-15jours	181	65.7	5	8.5
16-21jours	11	4.0	10	17.0
Supérieure à 21jours	8	3.0	40	67.8
Total	276	100	59	100

5. Evolution :

Le délai de suivi était inférieur à 3mois chez 96% des patients traumatisés crano-encéphaliques. 91,5% des patients traumatisés vertébro-médullaires ont été suivi pendant 3 à 6mois. Ceci est résumé dans le tableau XXIII

Tableau XXIII : Répartition des patients selon le délai de suivie

Délai	TCE		TVM	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
< à 3mois	265	96	5	8.5
3-6mois	11	3.9	54	91.5
Total	276	100	59	100

Une récupération totale a été observée chez 59,1% des patients porteurs de TCE pendant une suivie de moins de trois mois, 33,9% des traumatisés vertébro-médullaires ont été récupéré partiellement et les signes cliniques ont resté inchangé chez 22% après trois à 6mois de suivi (Tableau XXIV).

Tableau XX IV : L'évolution de l'état clinique par rapport à la durée de suivie

Évolution	TCE				TVM			
	< à 3mois		3 à 6mois		< à 3mois		3 à 6mois	
	Effe ctif	Pourcenta ge	Effe ctif	Pourcen tage	Effe ctif	pourcenta ge	effec tif	Pourcen tage
Récupération totale	163	59.1	89	32.2	1	1.7	4	6.8
Récupération partielle	89	32.2	8	2.9	10	16.9	20	33.9
Inchangé	0	0.0	0	0.0	23	38.9	13	22.0
Complications	3	1.1	2	0.7	0	0.0	11	18.6
Décès	11	3.9	0	0.0	9	15.3	2	3.4

6. Les complications :

Seize virgule neuf pourcent de nos patients traumatisés vertebro-médullaires avaient développé des escarres la complication infectieuse prédominai chez les patients traumatisés vertébro-médullaires avec 1,5% des cas (1,1% de méningite et 0,4% d'infection de plaie). Ceci est résumé dans le tableau XXV.

Tableau XXV : Répartition des patients selon les complications.

Complication		TCE		TVM	
		Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Infectieuse	Méningite	3	1.1	-	-
	Infection de plaie	1	0.4	1	1.7
	Abcès cérébral	-	-	-	-
	Empyème cérébral	-	-	-	-
Escarres		-	-	10	16.9
Hydrocéphalie		-	-	-	-
HSDC		2	0.7	-	-
Crise épileptique		1	0.4	-	-
Psychiatriques		2	0.7	-	-
Aucune complication		267	96.7	38	64.4
Total		276	100	59	100

V. Mortalité

1. Le taux de mortalité était 3.9%(11/276) chez les patients porteurs de TCE et 18,6% (11/59) chez ceux porteurs de TVM
2. **Répartition de décès par rapport au sexe :** le sexe masculin était le plus concerné par le décès avec 100%(11/11) des cas chez les patients porteurs de TCE et 90,9% (10/11) des cas chez ceux porteurs de TVM.

3. Lésions pourvoyeuses de décès :

Trente-six virgule quatre pourcent de décès étaient lié aux hématomes extraduraux et sous-duraux aigues chez les patients porteurs de TCE.

Cent pourcent de décès étaient lié à luxation cervicale chez les patients TVM (tableau XXVI)

Tableau XXVI : Répartition des patients selon les lésions pourvoyeuses de décès

Lésions	TC		TVM	
	Fréquence	Effectif	Fréquence	Effectif
Hématome extradural	4	36.4	-	-
Hématome sous-dural aiguë	4	36.4	-	-
Hématome intra-parenchymateux	2	18.2	-	-
Plaie cranio-cérébrale	1	9.1	-	-
Luxation cervicale	-	-	11	100
Total	11	100	11	100

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

1. Fréquences globales

Durant notre période d'étude de 6 mois nous avons enregistré 3929 patients au service d'accueil des urgences et à la consultation neurochirurgie du CHU Gabriel Toure parmi lesquels 335 cas d'urgences neurochirurgicales traumatiques soit une fréquence de 8,52%.

Diallo M [26] en 2006 et Traore Y [22] en 2021 dans le même service avait rapporté une fréquence respective de 11,34% et 56,2% de traumatismes crâniens. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que notre étude portait sur l'ensemble des urgences traumatiques contrairement à celle des auteurs sus cités qui ne concernaient que le traumatisme crânien

2. Données sociodémographiques

✎ Age

L'âge moyen des patients était de $25,5 \pm 11,06$ ans avec des extrêmes de 5 et 67 ans. La tranche d'âge 21-30 ans était la plus représentée avec 42,7%, ceci pourrait s'expliquer par le fait que plus de la moitié de la population malienne est constituée de sujet jeune et en activité. Ces résultats sont similaires à ceux rapportés par Errai A [27] dans son étude qui avait trouvé un taux de 55,5% de patient de moins de 40 ans et par Traore Y [22] qui avait rapporté un âge moyen de 22,65 ans.

✎ Sexe

Le sexe masculin était prédominant avec un sex ratio de 6,9. Cette prédominance masculine avait été rapportée par d'autres auteurs mais avec des fréquences variables entre 86,4% pour Traore Y [22], 79,78% pour Diallo M [26], 80% pour Azzedine E [27] et 84,9% pour Assamadi M [28]. Cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par la prévalence des activités à risque des hommes.

✎ **Profession**

Les élèves et étudiants avaient constitué les principales victimes dans notre série avec 31,6%. Ce résultat est similaire à celui de Traore Y [22] qui avait mis en évidence l'atteinte des scolaires et universitaires dans 37,6% des cas. Cette couche socioprofessionnelle est la plus active et en majorité motorisée d'où la fréquence élevée dans notre étude.

✎ **Transport**

En France, l'orientation et le transport des malades sont assurés par le service d'aide médicale urgente (SAMU) et le service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) dont l'objectif est de stabiliser l'état des patients en attendant l'arrivée à l'hôpital. Au Mali, le transport des malades est assuré par le groupement de la protection civile ou par les ambulances du ministère de la santé qui sont des ambulances non médicalisées.

Dans notre série, 57,9% des patients ont été transportés par le groupement de la protection civile et 36.1% par les ambulances non médicalisées du ministère de la santé.

✎ **Résidence/ provenance**

Comme dans l'étude de Dillo M [26] 88.8% des patients provenaient de Bamako (capitale Malienne). Dans notre étude elle était de 40%. Cette différence de fréquence pourrait s'expliquer par le fait que CHU Gabriel Touré était le seul centre qui abritait un service de neurochirurgie en 2006 où se convergeait tous les traumatisés neurochirurgicaux de Bamako et d'ailleurs. De nos jours, la capitale Malienne est dotée de trois structures hospitalières abritant chacune un service de neurochirurgie. De ce fait, les patients sont orientés en fonction de la proximité.

3. Données cliniques

✎ **Etiologie**

Les AVP avaient été l'étiologie la plus retrouvée dans notre série avec 87,76% des cas ; Cette prédominance avait été rapportée par d'autres auteurs tels que Traore Y [22] avec 62,8%, Diallo M [26], ERRAI A [27] et Assamadi M [28] qui avaient respectivement trouvé une fréquence d'AVP de 66,43 %, 82,2% et de 84%. Cela pourrait s'expliquer par l'ignorance du code de conduite et/ou de son non-respect par la majorité des usagers de la route et à l'absence du port de casque. L'incivisme grandissant des usagers de la route. La consommation de produits prohibés lors de la conduite.

✎ **Le mécanisme des AVP**

La collusion entre 2 motocyclistes a été le mécanisme le plus retrouvé chez les patients TCE dans notre série représentant 49,6%. Cette prédominance avait été rapportée par Traoré Y qui dans son étude avait trouvée 19.4% des cas [22]. Cette prédominance de mécanisme moto-moto pourrait s'expliquer par le nombre très élevés de l'engin à deux roues particulièrement les motocyclettes dans le trafic routier dans notre pays.

✎ **Déficit neurologique et le segment vertébral atteint :**

L'état neurologique de nos patients porteurs de traumatisme vertébro-médullaire a été apprécié par la classification de Fränkel. Vingt-neuf patients étaient Fränkel A soit 49,2%. On constate que la grande majorité des lésions est retrouvées à l'étage cervical soit 61%. Cette fréquence s'explique par une plus grande mobilité de ce segment.

4. Bilan radiologique :

Quatre-vingt-dix-sept pour cent de nos patients porteurs de traumatisme cranio-encéphalique et 100% des traumatisés vertébro-médullaires avaient réalisé la TDM, contre 45.5% des cas dans l'étude de Diallo M en 2006 [26]. Cette différence pourrait s'expliquer par la disponibilité importante et l'accessibilité facile de cet examen à nos jours par rapport en 2006.

4.1. Lésions intracrâniennes

La contusion hémorragique avait été retrouvée chez 25,5% de nos patients. Même constat dans l'étude d'Y. TRAORE [22] avec 29,8% et celle de Diallo M avec 40,86%.

La fréquence élevée de la contusion hémorragique dans toutes les séries dénote de la violence du traumatisme portée sur le crâne en majorité suite à un AVP chez les conducteurs non protégés (absence ou le non usage des ceintures de sécurité à bord des véhicules et le non port de casque pour les motocyclistes).

5. Traitement

5.1. Traitement médical

Les antalgiques ont été largement utilisés dans notre étude. Ce résultat est similaire à celui de Traore Y [30] qui avait plus fait usage des antalgiques. Cela s'explique par l'intensité des douleurs post traumatiques.

5.2. Délai de prise en charge chirurgicale

Dans notre étude 54,1% de nos patients opérés ont été installés au bloc opératoire après la 12^e heure de leur traumatisme. Dillo M en 2006 [26] avait trouvé résultat similaire (53,7%).

Ce retard serait lié à la limitation de moyens financiers dans l'entourage immédiat du blessé et de l'insuffisance technique hospitalière à l'intérieur de notre CHU.

5.3. La technique chirurgicale :

5.3.1. Traumatisme crânio-encéphalique :

Parmi les techniques chirurgicales, la craniotomie à os perdu avait été la plus utilisée et avec succès dans 17% des cas chez les patients opérés pour fracture embarrure. Diallo M [26], dans son étude avait utilisé la technique de craniectomie à os perdu dans 40,32 % des cas chez les patients opérés pour fractures embarrures.

Le choix de cette technique est dû au fait que la majorité des traumatisés crâniens opérés pour fracture embarrure présentaient une fracture complexe des os du crâne avec de multiples fragments osseux dont le maintien sur place pourrait constituer un danger potentiel pour le malade après leur repositionnement.

5.3.2. Traumatisme vertébro-médullaire :

La voie d'abord dépend du type et de siège des lésions. L'abord postérieur consiste à fixer la vertèbre saine sus et celle sous-jacente à la lésion, par des vis pédiculaires de part et d'autre par deux tiges à chaque versant de la filière des processus épineux. Cette technique est la plus communément utilisée, avec pour avantage la facilité du vissage pédiculaire sous contrôle scopique. L'association à une laminectomie contribue à la décompression nerveuse. Néanmoins, le montage est jugé moins stable dans le long terme, comparé à celui utilisé dans l'abord antérieur ; l'abord postérieur apporte un contrôle limité sur le risque de cyphose, comparativement à l'abord antérieur [37, 38,39]. Dans notre série, l'abord postérieur a été préféré chez tous nos patients opérés pour traumatisme dorsal et ou lombaire par rapport au niveau technique de notre CHU. Le

développement de l'abord antérieur chez les patients traumatisés dorsal ou lombaire implique un développement de l'expertise des chirurgiens et la collaboration avec les chirurgiens thoraciques et viscéralistes.

6. Hospitalisation :

La durée d'hospitalisation de nos traumatisés du rachis variait d'un à soixante jours. La longue durée d'hospitalisation est corrélée à l'état neurologique de certains patients. En effet, 84.8% des patients ont été hospitalisés pendant plus de deux semaines.

7. Evolution

L'évolution dépendait de la gravité des lésions tomodensitométriques, des attaques cérébrales secondaires d'origine systémiques, de la qualité et de la rapidité de prise en charge médico-chirurgicale.

Consternant les patients porteurs de traumatisme crano-encéphalique, une récupération totale a été observé chez 59,1% des cas, 32,2% des patients ont été partiellement récupérés dans un délai de suivis de moins de trois mois.

Chez les patients porteurs de traumatisme vertébro-médullaires, il y'a eu une récupération total dans 6,8% des cas, 33,9% des patients ont été récupéré partiellement et l'état initial de 22% des cas est resté inchangé après six mois de suivis

Le taux de mortalité était 3,9% chez les patients porteurs de traumatisme crano-encéphaliques et 18,6% chez ceux porteurs de traumatisme vretébro-médullaires. Dans les deux cas, le sexe masculin prédominait avec respectivement 100% et 90,9%. Cette prédominance masculine s'explique par la grande mobilité des hommes et leur implication dans les professions à risque.

8. Complication :

Les escarres sont des maladies chroniques et leur prise en charge est coûteuses qui altèrent la qualité de vie du patient [36]

16.9% de nos patients traumatisés vertebro-médullaires ont développés des escarres fessières.

La fréquence élevée de cette maladie dans notre série pourrait s'expliquer par l'absence de protocole de prise en charge des escarres et des lits adaptés aux patients risques d'en développer dans notre service.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

CONCLUSION :

Notre étude a permis de rapporter la prévalence des pathologies neurochirurgicales traumatiques au CHU Gabriel Touré et de montrer leur relation étroite avec les AVP et l'éboulement de mine traditionnel. Elle a également permis de dégager des éléments épidémiologiques qui caractérisent ces traumatisés, représentés principalement par une population jeune active et masculine. Les pathologies neurochirurgicales traumatiques restent encore fréquentes dans tous les pays notamment ceux en voie de développement. Le taux de mortalité est relativement élevé. Elle montre bien l'amélioration importante du pronostic que peut apporter une prise en charge médicalisée et chirurgicale efficace, depuis les lieux de l'accident jusqu'à la sortie de l'hôpital, lequel devrait bénéficier de l'apport de compétences pluridisciplinaires : imagerie, anesthésie-réanimation et neurochirurgie.

RECOMMANDATIONS

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

Aux autorités administratives et politiques :

- L'amélioration des plateaux techniques, et la formation des personnels soignants au niveau des structures sanitaires périphériques,
- La sensibilisation de la population sur les dangers de l'orpaillage traditionnel,
- L'accessibilité le matériel d'ostéosynthèse à un cout abordable pour la population,
- La formation en nombre suffisant du personnel spécialisé en neurochirurgie, en réanimation et en imagerie,
- Le renforcement de plateau technique de l'unité des urgences et de neurochirurgie du CHU Gabriel Touré,
- La mise en place d'un service de maintenance pour le scanner afin d'éviter les pannes intempestives,
- La facilitation de l'accès à tous aux examens complémentaires neuroradiologique et biologique en tenant compte de leur coût,
- Le renforcement des services de secours et des urgences pour le ramassage correct des victimes, leur transport et leur prise en charge immédiate.

Au département des transports :

- Le renforcement des mesures de prévention et de protection contre les accidents de la voie publique,
- La réparation des anciennes routes,
- La réparation des panneaux de signalisations,
- La règlementation de la confection des ralentisseurs de vitesse "Gendarmes couchés".

Aux autorités de la sécurité routière :

- Le renforcement des mesures obligatoires du contrôle technique de tous les véhicules,
- L'initiation des jeunes aux bonnes pratiques du code de la route,
- La mise en place d'organe pouvant veiller sur l'application efficace du port de casque pour les motocyclistes, et des ceintures de sécurité pour les automobilistes,
- Le renforcement et l'effectivité des sanctions à l'encontre des auteurs des AVP par incivisme,
- L'instauration et renforcement des cours spéciaux sur les règles élémentaires de la circulation routière,

Aux Personnels socio-sanitaires :

- La référence à temps de tous les cas de TCE et traumatisme TVM vers un service spécialisé,
- La mise en place d'un système de formation continue du personnel de la santé sur les normes de base de la prise en charge des traumatisés crâniens et vertébro-médullaires,
- L'instauration d'une collaboration inter disciplinaire entre les urgentistes, les réanimateurs, les neurochirurgiens, les radiologues les kinésithérapeutes et les psychiatres.

A la population :

- La surveillance des enfants dans leurs activités quotidiennes,
- Le respect rigoureux du code de la circulation routière,
- L'abandon d'occupation anarchique des voies publiques,
- La proscription de tout automédication et de traitement traditionnel en cas de traumatisme crânio-encéphalique et vertébro-médullaire,

- La vigilance lors de la traversée des routes, ronds-points et carrefours à grande circulation en respectant les endroits indiqués,
- Le port de casque à chaque fois qu'on est en moto ou à vélo,
- La mise en place de la ceinture de sécurité une fois à bord d'une voiture,
- La consultation à l'hôpital après un traumatisme neurochirurgical même en l'absence d'une perte de connaissance initiale,
- L'évitement des sites d'orpillage traditionnels,

REFERENCES

REFERENCES

1. **Coulibaly R.** : Etude des pathologies neurochirurgicales aux urgences chirurgicales du CHU de Bouake, thèse méd., Université Alassane Ouattara UFR science médicale, Bouaké-Cote d'Ivoire, 2018, 156p
2. **Amonkou A. et Coll.** : Traumatologie routière en Côte D'ivoire (YOPOUGON) : incidence économique. 2ème journée de la SARANF 3, 4 et 5 décembre 1996 : 133-9.
3. **Diallo M.** Évaluation de la prise en charge des urgences traumatiques à l'hôpital de Kati. Thèse méd., No105, Université de science de technique et de technologie de Bamako, Kati, 2005, 112p.
4. **Ernest J.** a prospective emergency department-based study of pattern and out come of neurologie and neurosurgical diseases in Haiti. Décembre 2014, Vol 82 ; Issue 6 : 948-53
5. **Abdoulaye G.** Bilan médical de la première année d'activité du service d'accueil des urgences (SAU) du chu Gabriel Toure. Thèse méd., Université de science de technique et de technologie de Bamako, Bamako-Mali, 2010, No103, 45p
6. **Hoekman P et Coll.** Les traumatismes dus aux accidents motorisés : un problème de santé publique à Niamey, Niger. Médecine d'Afrique Noire : 1996, 43 (11) : 9
7. **Peden M, Richard S, David S, Dinesh M, Adnan A.H, Eva J et Colin m.** Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation, livre. OMS/Banque mondiale, Geneve,2004,23p.
8. **Fitzharris M., Dandona R., Kumar G, Dandona L.** Crash characteristics and patterns of injury among hospitalized motorized two-wheeled vehicle users in urban India. BMC Public Health 2009 : 9-11.
9. **Ztark F. et Coll.** : Epidémiologie et prise en charge initiale de 382 traumatismes thoraciques 37ème congrès de la S.F.A.R : 40 -6.

10. **Abdou Raouf O. et Coll.** Urgences traumatologiques par accident du trafic routier au GABON. Médecine d'Afrique Noire 2001-48-(12) : 496-8.
11. **Javoueh E.** Épidémiologie des traumatismes crâniens chez l'enfant réanimation 2013 Vol 22 P 583-4
12. **L'histoire de la Neurochirurgie** [Internet]. [cité 28 déc 2022]. Disponible sur :
https://www.unilim.fr/campus-neurochirurgie/imprimer.php3?id_article=40
13. **Netter F**, www.eu.elsevierhealth.com, science books/ atlas d'anatomie humaine 7ème édition, livre, consulter le 14-06-2020.
14. **Société de neurochirurgie de langue française**, traumatisme du crâne et du rachis, livre, USTEM/, AUPELF, 1992 paris, 260p.
15. **Anatomie et Physiologie Une approche intégrée** ; livre, PENCE ET MASSON, 1983 ; 4347 : 55 -65
16. **Anatomie et physiologie.** Une approche intégrée, livre, SPENCE ET MASON. 1983, 43-47
17. **Bertrand Boutillier, PR. Gérard Outrequin** : Anatomie :
[http://www.anatomie-hunaine.com/La moelle épinière-1 Anatomie.html](http://www.anatomie-hunaine.com/La%20moelle%20épine%20rière-1%20Anatomie.html) 22 (juillet) 2009 16:00
18. **Bikandou G et coll.** Profil des accidents de la circulation au CHU de Brazzaville (Congo). Médecine d'Afrique Noire : 1997 ; 44 : 546-54
19. **Séminaire d'enseignement de la société de neurochirurgie de langue française**, AUPELF/UREF, 1992 Paris, p171
20. **Cohadon F.** Physiopathologie des œdèmes cérébraux. Rev. Neurol. (Paris), 1987 ; 143 :2-20.
21. **Cohadon F.** Physiopathologie de la pression intracrânienne, physiopathologie générale des hypertensions intracrâniennes. Neurochirurg. 1974 ; 20 :489 520.

22. **Traore Y.** Pronostic des traumatismes crâniens légers et modérés dans le service de neurochirurgie du CHU Gabriel Toure : thèse méd, université de science de technique et de technologie de Bamako, Bamako-Mali.2021, No12, 106p
23. **Besenski N, Jadro-Santel D & Grcevic N.** Topography and pathogenic mechanisms of lesions in “inner cerebral trauma”.RadJazu (Med), 1982 ; 402 (18) : 265-331.
24. **Sanogo D.K.** Etude épidémio-clinique des fractures du rachis cervical dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU Gabriel Touré Thèse méd, Université des sciences des techniques et des technologies de Bamako, Bamako 2009, No 55, 88p
25. **Diarra F.** 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. Université des sciences des techniques et des technologies de Bamako, Bamako 2008, No 561,66p.
26. **Diallo M.** Etude épidémiologique et clinique des traumatismes crânio-encéphaliques HGT, thèse méd, Université des sciences des techniques et des technologies de Bamako, Bamako-Mali, 2006, No50 105p.
27. **Errai A.** Les facteurs pronostiques du traumatisme crânien grave en réanimation. Thèse Med, Université Cadi Ayyad, Maroc, 2015, N° 55,164p
28. **Assamadi M, Benantar L, Ait El Qadi A, Ghannane H, Aniba K, Ait Benali S.** Facteurs pronostiques des traumatisés crâniens graves. Neurochirurgie,63(2017)53-68,p26.[http ://d.doi.org/10.1016/j.neuchi.2016.11.087](http://d.doi.org/10.1016/j.neuchi.2016.11.087), consulté le 2/9/2019.
29. **Odimba E.** Aspects particuliers des traumatismes dans les pays peu nantis d’Afrique. Un vécu chirurgical de 20 ans. Mémoires de Thèse, Académie Nationale de Chirurgie : 2007 ; 6 : 44-56 .

30. **Bouhours G., Ter Minassian A, Beydon L.** Traumatismes crâniens graves : prise en charge à la phase initiale. *Réanimation*. 2006 ; 15 :552-60.
31. **Rapenne, T., L'enfant, F., N'Gueyen Kim, L., Honnart, D., Beaurain, J., Freysz, M.** Facteurs prédictifs de mortalité à court terme chez le complaints of patients two years after severe head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1997, 48, 21-28.
32. **Newburn, G., Newburn, D, 2005.** Selegiline® in the management of apathy following traumatic brain injury. *BrainInj* 19, 149-154.
33. **ARNOULD, Annabelle, et al.** A multidimensional approach to apathy after traumatic brain injury. *Neuropsychology review*, 2013, vol. 23, No 3, p. 210-233.
34. **Vigoureux R.P, Baurand C, Guillerman P.** Les traumatismes cranio encéphaliques. EMC Paris, neurologie, 1982 : 17585 A1
35. **Kant, R., Duffy, J.D., Pivovarnik, A.** Prevalence of apathy following head injury. *BrainInj*, 1998, No12, 87-92.
36. **Dembélé B.** Enquête sur la prévention et la prise en charge des escarres au CHU-Hôpital du Mali, 2009, vol.0 ; No22, p.93.
37. **Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A.** Short segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: Does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure? *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001 ; 26:213-7.
38. **Shin TS, Kim HW, Park KS, Kim JM, Jung CK.** Short segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst compression fractures ; Short term followup results. *J Korean Neurosurg Soc*, 2007 ; 42: 265-70.
39. **Xu BS, Tang TS, Yang HL.** Long term results of thoracolumbar and lumbar burst fractures after short segment pedicle instrumentation, with special reference to implant failure and correction loss. *Orthop Surg*, 2009 ; 1 : 85-93.

ANNEXES

I. ANNEXES

Fiche d'enquête

Age :

- | | |
|-------------|---------------|
| 0-10ans // | 11-20ans // |
| 21-30ans // | 31-40ans // |
| 41-50ANS // | 51-60ANS // |
| 61-70ANS // | 70 et plus // |

Sexe :

- | | |
|----------------|---------------|
| 1- Masculin // | 2- Féminin // |
|----------------|---------------|

Provenance : 1-Kayes //

2-Koulikoro //

3-Sikasso //

4-Ségou //

5-Mopti //

6-Gao //

7-Tombouctou //

8-Kidal //

9-Bamako //

10-hors du Mali //

Nationalité : 1-Malienne //

2-Guinéenne //

3-Burkinabé //

4-Nigérienne //

5-Ivoirienne //

6-Sénégalaise //

7-Mauritanienne //

Profession :

1-Etudiant/Elève //

2-Cultivateur/cultivateur //

3-Fonctionnaire//

4-Maçon //

5-Ouvrier //

6-Chauffeur/Apprentis //

7-Chauffeur //

8-autres //

Moyen de transport :

1-Ambulance // 2-taxi //

3-Transport commun // 2-Véhicule personnel //

4-Protection civile

Motif :

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1- Traumatisme crânien // | 2-Traumatisme rachidien // |
| 3-Traumatisme mixe // | |

Cause :

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1-AVP // | 2-Accident du sport // |
| 3-Coup et blessure // | 4-Accident de travail // |
| 5-Accident domestique // | 6-Chute de hauteur |

Mécanisme :

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1-Moto-moto // | 2-Moto-auto // |
| 3-Auto-auto // | 4-Moto-piéton // |
| 5-Auto-piéton // | 6-Moto-dérapiage // |
| 7-Auto-dérapiage // | 8-Arme blanche // |
| 9-Arme à feu // | 10-projectile // |
| 11-autres // | |

Scor de Glasgow :

- | | |
|-------------|------------|
| 1) 15-13 // | 2) 12-9 // |
| 3) 8-3 // | |

Pupille :

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1- Normal // | 2-Anisocorie // |
| 3-Mydriase bilatéral // | 4-Myosis // |

Déficit neurologique :

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1-Frankel A // | 2-Frankel B // |
| 3-Frankel C // | 4-Frankel D // |
| 5-Frankel E // | 6-Hémi-parésie // |
| 7-Hémiplégie // | 8-Monoparésie // |

9-Monoplégie //

10-Aucun déficit //

Trouble sphinctérien :

1- Oui //

2-Non //

Délai diagnostique :

1) 0-02h

2) 02-04h

3) 04-06h

4) 06-08h

5) 08-10h

6) 10-12h

7) 12h et plus

Imagerie :

1-TDM //

2- Radiographie //

3- IRM //

4-TDM //

Diagnostic :

1-COH //

2-Contusion médullaire //

3-HED //

4-HSDA //

5-Pneumencéphalie //

6-Fracture du crâne //

7-Fracture vertébrale //

8-TDM normale //

9-Contusion médullaire

Siège de la lésion :

1-Frontale //

2-Pariétale //

3-Temporale //

4-occipitale //

5-Fronto-temporale //

6-Fronto-pariétale //

7-Temporo-pariétale //

8-diffuse //

9-cervicale //

10-dorsale //

11-Lombaire //

12-Dorsolombaire //

13-cervico-dorsale //

Lésions associées :

1-Plaie des partie molles //

2-Fracture des membres //

3- Thoraco-abdominale //

4-Maxilo-faciale //

5-Polytraumatisme//

6-Absente //

Traitement :

1- Médical :

-anticonvulsivant //

-Antalgiques //

-A.I.N.S //

-Anti-pneumocoque //

-Antibiotique //

-Diamox //

- SAT+VAT //

-osmotherapie //

-corticoïde //

2-Chirurgical //

3-Orthopédique //

Délai de prise en charge :

1) Moins de 6h //

2) 6-12h //

3) plus de 12h //

Temps opératoire :

1) Moins de 1h //

2) 1-2h //

4) 2-3h //

4) plus de 3h //

Technique :

1-embarrure :

a) Craniotomie à os perdu //
fragment //

b) Craniotomie avec repositionnement du

b) Elévation simple de l'embarrure // c) Inconnue //

2- Hématome extradurale :

a) Craniotomie à os perdu //

b) Craniotomie avec volet //

C) Trépanation élargie //

d) inconnue //

3-Hématome sous-dural chronique :

a) Craniotomie à os perdu //

b) Trépanation //

c) Inconnue //

7-Pneumencéphalie //

8-Lésion dorsale/lombaire //

9-Non décédé //

FICHE SIGNALITIQUE

NOM : KOUROUMA

PRENOM : Alassane

TITRE : PRISE EN CHARGE DES URENCES
NEUROCHIRURGICALES TRAUMATIQUES AU C.H.U GABRIEL
TOURE

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2021-2022

VILLE DE SOUTENANCE : BAMAKO

PAYS D'ORIGINE : MALIEN

LIEU DE DEPÔT : Bibliothèque de la FMOS-FAPH

SECTEUR D'INTERÊT : NEUROCHIRURGICALES TRAUMATIQUES

RESUME :

Les pathologies neurochirurgicales regroupent l'ensemble des affections du système nerveux central et périphérique nécessitant une prise en charge par un neurochirurgien. Elles sont d'origine soit traumatique soit non traumatique. Durant notre période d'étude, nous avons enregistré **3929** patients admis pour traumatisme dont **335** cas de traumatisme neurochirurgical (276 cas de traumatisme crânio-encéphalique et 59 cas de traumatisme vertébro-médullaire) soit 8,5%. L'âge moyen des patients était de $25,5 \pm 11,06$ ans avec des extrêmes de 5 et 67 ans. La tranche d'âge 21-30 ans était la plus représentée avec 42,7%. Le sexe masculin prédominait avec 87, 5% et un sex-ratio de 6.9. Environ 59,4% de nos patients provenaient de Bamako. Les élèves/étudiants ont représenté 31,6% de nos patients. Le traumatisme crânien représentait le motif d'admission le plus rencontré avec 82,4% des patients. Les traumatismes étaient dû aux AVP dans 85,5% des cas chez les traumatisés crâniens et 40,6% chez les traumatisés vertébro-médullaires suivi d'accident de travail (35,5%) chez les traumatisés vertébro-médullaires. Le mécanisme moto-moto représentait 49,6% chez les traumatisés crâniens et celui de chute de hauteur suivi d'effondrement de mine chez les traumatisés vertébro-médullaires qui sont respectivement 28,8% et 22,03 %. Selon le score de Fränkel, 49,2% des traumatisés vertébro-médullaires étaient classés A. Le trouble génito-sphincterien a été constaté chez 59,3% des traumatisés vertébro-médullaires. La TDM présentait l'imagerie la plus réalisée avec 97% chez les patients traumatisés crâniens et 100% chez les patients traumatisés vertébro-médullaires.

MOTS CLES : Traumatisme ; Urgences ; Neurochirurgie.

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

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

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

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

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

Je le jure !