



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2022

Thèse N° 278

**Profil épidémiologique des traumatismes du rachis
cervical du service de neurochirurgie à hôpital
Arrazi(CHU Mohammed VI de Marrakech)**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25 /10/2022

PAR

Mr. Abdelkafi SALAMI

Né le 11 Février 1996 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Rachis cervical - traumatisme - épidémiologie -TDM - IRM- Classification-
traitement - évolution

JURY

M.	S.AIT BENALI Professeur de Neurochirurgie	PRESIDENT
M.	H.GHANNANE Professeur de Neurochirurgie	RAPPORTEUR
M.	Y. ZARROUKI Professeur agrégé de Réanimation	JUGE

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وَقُلْ

رَبِّ أَدْخِلْنِي مُدْخَلَ صِدْقٍ
وَأَخْرِجْنِي مُخْرَجَ صِدْقٍ
وَأَجْعَلْ لِي مِنْ لَدُنْكَ
سُلْطٰنًا نَّصِيرًا ﴿٨٠﴾

{ سُورَةُ الْاِشْرَاقِ }

12054 تردد
WWW.ELNAS.TV



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قَالُوا سُبْحٰنَكَ لَا عِلْمَ لَنَا اِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا

﴿ اِنَّكَ اَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

صدق الله العظيم
الآية (32) سورة البقره



Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

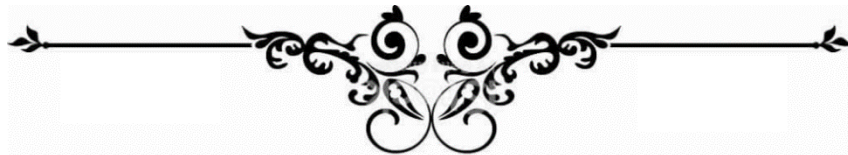
Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



*LISTES
DES PROFESSEURS*



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRARATION

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	ELOMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anésthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUSSAIR Nistrine	Génétique	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
AISSAOUI Younes	Anésthésie-réanimation	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT AMEURMustapha	Hématologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT SAB Imane	Pédiatrie	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AMAL Said	Dermatologie	KHALLOUKI Mohammed	Anésthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidemiologie clinique	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KISSANI Najib	Neurologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie

BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie- réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aïcha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohammed	Hématologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Laila	Biochimie-chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie

EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
ELAMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	SORAA Nabila	Microbiologie- virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie clinique
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie- virologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie- réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammad	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio-vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie-cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie

BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	FASSI Fihri Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio- organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdesslam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDAENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCI Asmae	Microbiologie- virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie

BELGHMAIDI Sarah	Ophthalmologie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie-orthopédie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



DÉDICACES



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...
Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,
Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...
Aussi, c'est tout simplement que...*



Je dédie cette thèse à...



TOU D'ABORD à ALLAH

Le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail. Qui m'a inspiré et guidé dans le bon chemin, je lui dois ce que je suis devenu. Louange et remerciement pour sa clémence et sa miséricorde.

A ma TRÈS CHÈRE MÈRE : OUBAAZ Rachida

Je ne trouve pas les mots pour traduire tout ce que je ressens envers une mère exceptionnelle dont j'ai la fierté d'être le fils.

Tu as toujours été mon exemple car tout au long de ta vie, je n'ai vu que droiture, humanisme, sérieux et bonté. Tu m'as toujours donné de ton temps, de ton énergie, de ta liberté, de ton cœur et de ton amour. En ce jour j'espère réaliser chère mère un de tes rêves, sachant que tout ce que je pourrais faire ou dire ne pourrait égaler ce que tu m'as donné et fait pour moi. Puisse Dieu, tout puissant, te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie afin que je puisse te combler à mon tour...

A la mémoire de mon très cher père SALAMI Omar

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu as consentis pour mon instruction et mon bien être. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Je te suis très reconnaissant, et je ne te remercierai jamais assez pour ton amabilité, ta générosité, ton aide précieuse. Ce travail n'est que l'aboutissement de tes efforts ainsi que l'expression de ma plus affectueuse gratitude. « Que Dieu, le Tout Puissant t'accorde son infinie miséricorde et t'accueille dans son éternel paradis».



A mon cher frère: ABDELMOUINE

Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour envers toi. Pour ton affection et ta complicité. Plus qu'un petit frère, tu es un ami éternel. Ton encouragement durant toute cette grande et longue aventure m'a permis de l'accomplir entièrement.

Que Dieu t'accorde une vie pleine de bonheur, de santé et de réussite.

A mes chers cousins et cousines

Vous êtes pour moi des frères, des sœurs et des amis. L'amour et la gentillesse dont vous m'avez entouré m'ont permis de surmonter les moments difficiles. Merci pour votre soutien. Que dieu vous aide à atteindre vos rêves et à réussir dans votre vie.

*A **Abdelmoughit** mon deuxième frère ; on a partagé tous les premiers moments de vie, les premiers pas, les premières vacances ; mon ami d'enfance et frère pour la vie.*

*A **Badr edine** même si loin de nos yeux tu es dans nos pensées
A ma sœur et chère cousine **Houda** et son mari **Khalid** qui m'ont toujours soutenu que Dieu garde leurs enfants, mes nièces **Lina** et **Nadine**.
A mon amie d'enfance **Hiba** et son mari **Yassine** vous nous manquez que Dieu vous garde.*

*A ma petite sœur **Hidaya** et son mari **Hicham** que Dieu vous accorde prospérité et bonheur.*

*A ma petite sœur et collègue **Iatissam** que Dieu t'accompagne dans ta vie personnelle et professionnelle.*

*A ma petite sœur **Zineb**, même si loin de nos yeux tu es dans nos pensées.
A **Sarah** et **Mehdi** avec lesquels la rencontre même qu'annuelle me réchauffe le cœur toute l'année.*

A mes Tantes et Oncles maternels

L'affection et l'amour que je vous porte, sont sans limite.

*Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et du respect
que j'ai pour vous.*

Puisse dieu vous préserver et vous procurer tout le bonheur et la prospérité.

*A la mémoire de mon oncle **Abdelmounim** que je n'ai pas eu la chance de
côtoyer mais dont j'ai connu l'amour à travers les yeux de ma mère que Dieu
bénisse son âme. Repose en paix.*

*A mon cher oncle **Abdelbare** qui m'a inspiré dès ma tendre enfance et m'a
appris l'amour de ce métier, et à ma tendre tante **Houriya Elmezianique** qui m'a
toujours traité comme son enfant.*

*A ma chère tante **Latifa** qui a toujours été comme une mère pour moi et mon
oncle **Abdessadek Samoudichez** lequel j'ai grandi et qui m'a inculqué l'amour de
la science et la patience du savoir.*

*A ma tante **Khayzouran** et mon oncle **Si Mohammed Belhadji***

*A ma tante et grande sœur **Noama** qui a été une amie et une grande sœur, une
complice et mon soutien dans les moments difficiles ; je ne pourrais jamais te
remercier assez, mais j'espère que tu accepteras ce travail en guise de
remerciment pour tes efforts incommensurables et ta bienveillance continue.*

A mes Tantes et Oncles paternels

*Ma tendre tante **Aïcha** et son mari **Abdellah Chaoui** que Dieu le guérisse, et à
leurs enfants **Abderahman, Abdelhadi, Hicham, Abdelhak, Mina, Salma** et leurs
conjoints et enfants.*

*A la mémoire de ma tante **Khadija**, son défunt mari **Mohammed el Aroui** et ses
filles **Oumama, Malika, Mariya et Ichrak.***

*A ma chère tante **Souad** et son mari **Si Mohammed Mazouze** que Dieu vous
bénisse pour votre tendresse et votre générosité.*

*A mes oncles **Si Mohamed** et **Hamza** leur femmes et enfants respectives.*

A mes grands parents

*Les mots seuls ne sauraient exprimer tout l'amour et l'affection que je
Porte pour vous.*

Puisse Dieu, Tout Puissant, vous procurer sa miséricorde.

*A **Khadīja benhīda**(Mimma) ma deuxième mère et amie d'enfance toujours
bienveillante et tendre quelles que soient les circonstances ; que Dieu t'accueille
dans son éternel paradis.*

*A la mémoire de mon deuxième père et mon premier grand père ***Ba sīdī* Alī
oubaaz** qui m'a accueilli les bras ouverts, m'a instruit ma langue mère tu es
toujours dans mes pensées je te serai toujours reconnaissant ; ton absence me
chagrīne. Que ton âme repose en paix.*

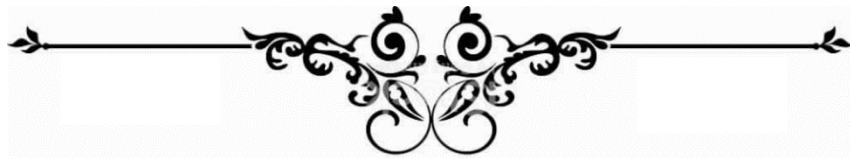
*A la mémoire de mon grand-père paternel que je n'ai connu qu'à travers mon
défunt père, **Hemman Salamī**.*

*A ma grand-mère **Fatīma Nassīri** femme pleine de sagesse cumulée à travers
son siècle de vie; je n'ai que respect et admiration pour toi que Dieu te bénisse et
garde ta santé.*

*A la mémoire de ma deuxième grand-mère **Benhīda Halīma (Nana)**
Je me rappelle toujours de ton sourire chaleureux quand je passais te voir, de ta
spontanéité et de ta générosité. Que ton âme repose en paix.*



REMERCIEMENTS



A mon maître et président de thèse
Monsieur le professeur AIT BENALI SAID

Professeur de Neurochirurgie

Au CHU Mohamed VI de Marrakech

*Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant la
présidence du jury de thèse.*

*Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont
suscité en moi une grande admiration, et sont pour vos étudiants un
exemple à suivre.*

*Durant notre formation, nous avons eu le privilège de bénéficier de votre
enseignement et d'apprécier votre sens professionnel.*

*Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de mon estime et mon profond
respect.*

A mon maître et rapporteur de thèse

Monsieur le professeur GHANNANE Houssine

Professeur de Neurochirurgie

Au CHU Mohamed VI de Marrakech

*C'est avec un grand plaisir que je me suis adressé à vous dans le but de
bénéficier de votre encadrement et j'étais très touchée par l'honneur que
vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail.*

*Merci pour m'avoir guidé tout au long de ce travail. Merci pour l'accueil
aimable et bienveillant que vous m'avez réservé à chaque fois.*

*Veillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime
et de mon profond respect. Vos qualités humaines et professionnelles
jointes à votre compétence et votre dévouement pour votre profession
seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette honorable
mission.*

A notre maître et juge de thèse :ZARROUKI Youssef
Professeur d'Anesthésie-Réanimation
Au CHU Mohamed VI de Marrakech

Vous nous avez fait l'honneur de faire partie de notre jury. Nous avons pu apprécier l'étendue de vos connaissances et vos grandes qualités humaines.

Veillez accepter, Professeur, nos sincères remerciements et notre profond respect.



ABBREVIATIONS

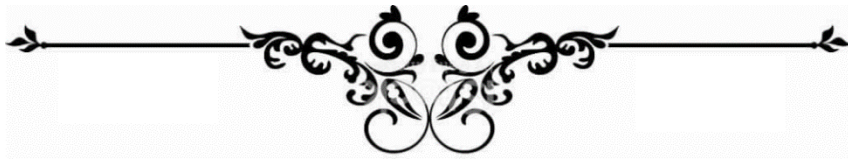


Liste des abréviations

AVP	: Accident de la voie publique
ASIA	: American spinal injury association
CHU	: Centre hospitalier universitaire
CS	: Clichés standard
GCS	: Glasgow coma score
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
LVCA	: Ligament vertébral commun antérieur
LVCP	: Ligament vertébral commun postérieur
LCPT	: Lésion cervicale post traumatique
NASCIS	: National acute spinal cord injury study
NP	: Nucléus pulposus
PAF	: Platlet activating factor
RC	: rachis cervical
ROT	: reflexe ostéo-tendineux
SLICS	: subaxial injury classification system
SAMU	: Services d'aide médicale urgente
TLICS	: Thoraco-lumbar injury classification and severity score
TDM	: Tomodensitométrie
TRH	: Thyrotropine releasing hormone



PLAN



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET MÉTHODES	3
I. MATERIEL D'ETUDE	4
II. METHODE D'ETUDE	4
III. ECHANTILLONNAGE	4
1. Les critères d'inclusion	4
2. Les critères d'exclusion	5
IV. TRAITEMENT INFORMATIQUE	5
V. Considérations éthiques	5
RESULATS	6
I. EPIDEMIOLOGIE.....	7
1. Répartition selon la fréquence par an.....	7
2. Répartition selon la fréquence par mois	7
3. Prévalence annuelle	8
4. Répartition géographique	9
5. L'âge	10
6. Le sexe	10
7. Mode d'admission	11
8. Modalités de transport	11
II. Donnés cliniques	12
1. Délai d'admission	12
2. Mécanisme du traumatisme	12
3. Traumatismes associés	13
4. type de lésion associée	14
5. Symptomatologie rachidienne.....	14
6. Symptomatologie neurologique	15
III. BILAN PARACLINIQUE	17
1. Examens radiologiques du rachis cervical	17
2. Résultats	18
III TRAITEMENT :.....	23
1.TRAITEMENT MEDICAL.....	23
2.TRAITEMENT CHIRURGICAL.....	24
IV EVOLUTION :.....	27
1. En fonction de l'état neurologique :.....	27
2. En fonction du niveau lésionnel:.....	28
3. En fonction des lésions associées :.....	30
4. Mortalité :.....	32
5. Complications post-opératoires	32
ICONOGRAPHIE	33
DISCUSSION	46
I. Rappel anatomique.....	47
1. LES STRUCTURES OSSEUSES	47

2. LE SYSTEME ARTICULAIRE	53
3. Les rapports du rachis cervical	61
4. VASCULARISATION	63
II. Rappels Physiologiques	64
1. Cinématique	65
2. Déstabilisation du rachis traumatique	65
III. PHYSIOPATHOLOGIE DES TRAUMATISMES VERTEBROMEDULLAIRES	67
1. Physiopathologie des lésions médullaire primaires	67
2. Physiopathologie des lésions médullaire secondaires	68
IV. Classification radio-anatomique des lésions du rachis cervical	70
1. La classification du rachis cervical supérieur	71
2. La classification du rachis cervical inférieur	79
V. Subaxial Injury Classification System: SLICS	86
1. La morphologie des lésions	86
VI. Épidémiologie.....	93
1. La fréquence	93
2. Le sexe	94
3. L'âge	95
4. Répartition selon la saison	96
5. Circonstances des traumatismes	97
VII. Analyse clinique	98
1. Conditions de ramassage	98
2. Délai de prise en charge	98
3. Examen A l'hôpital	99
VIII. Analyse paraclinique	107
1. Examen radiologique	107
2. Discussion des résultats radiologiques de notre série avec les autres séries de la littérature	115
IX. Aspects thérapeutiques	117
1. Buts	118
2. Les moyens	118
EVOLUTION ET PRONOSTIC.....	156
I. Évolution en fonction des lésions anatomiques.....	157
II. Évolution en fonction du tableau clinique initial.....	157
III. Évolution en fonction du niveau lésionnel.....	158
IV. Les complications	158
V. Facteurs pronostic	159
PREVENTION ET PERSPECTIVES D'AVENIR	160
I. Prévention	161
1. PREVENTION PRIMAIRE	161
2. PREVENTION SECONDAIRE	161
3. PREVENTION TERTIAIRE	161
II. PERSPECTIVES D'AVENIR	162

ANNEXES	163
CONCLUSION	167
RESUMES	169
BIBLIOGRAPHIE	173



INTRODUCTION



Les traumatismes du rachis cervical constituent une pathologie de plus en plus fréquente du fait de la recrudescence des accidents de la voie publique et des chutes, ils sont également graves par le risque des atteintes traumatiques ostéo-articulaire, disco-ligamentaire et éventuellement des structures médullaires de la colonne cervicale qu'elle peut engendrer. Ces traumatismes peuvent mettre en jeu le pronostic fonctionnel et/ou vital dont les accidents de la voie publique restent la cause la plus fréquente.

Ils constituent un problème majeur de santé publique de par leur fréquence et leur gravité. On estime ainsi le risque de lésion médullaire traumatique dans les pays développés entre 30 et 50 / million / an, Soit 10 000 à 15 000 nouveaux cas par an aux États Unis et 1000 à 2000 en France [1, 2, 3].

La pris en charge doit être précoce afin d'éviter des complications neurologiques qui sont de l'ordre de 10 % [4]. La persistance d'une invalidité permanente pose un problème économique et social.

Les examens complémentaires sont indispensables pour analyser les lésions osseuses et leur caractère compressif, pour évaluer le degré d'instabilité du segment vertébral traumatisé et décider du timing opératoire.

Le traitement chirurgical représente un point majeur de la prise en charge des patients victimes d'un traumatisme vertébro-médullaire. Ses objectifs, même en l'absence de troubles neurologiques, sont la réduction du déplacement des structures ostéo-articulaires, la décompression médullaire et la stabilisation rachidienne.

Le traitement des lésions traumatiques du rachis cervical a beaucoup évolué depuis 30 ans. Ceci est dû à une meilleure connaissance de la biomécanique des lésions. Ainsi qu'à l'évolution considérable des indications chirurgicales qui se sont affinés et standardisés ces dernières années.

Le but de cette étude est non seulement d'étudier les aspects épidémiologiques, cliniques et radiologiques des traumatismes du rachis cervical, mais surtout de montrer notre expérience en matière de la gestion des traumatismes du rachis cervical et de comparer nos résultats à ceux rapportés dans la littérature.



*PATIENTS
ET
MÉTODES*



I. MATERIEL D'ETUDE :

C'est une étude rétrospective descriptive d'une série de 68 patients présentant des traumatismes du rachis cervical pris en charge au service de neurochirurgie de l'Hôpital Arrazi du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech durant une période de 5 ans de janvier 2015 à décembre 2020.

II. METHODE D'ETUDE :

Les données ont été collectées à partir des dossiers des patients à l'aide d'une fiche d'exploitation incluant les données :

- Épidémiologiques
- Cliniques
- Paracliniques
- Thérapeutiques
- Et évolutifs

III. ECHANTILLONNAGE :

1. Les critères d'inclusion :

Nous avons inclus tous les patients admis au service pour un traumatisme du rachis cervical que ça soit isolé ou associé à d'autres lésions qui ont été pris en charge au service de neurochirurgie de l'Hôpital Arrazi du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech.

2. Les critères d'exclusion :

Ont été exclus de cette études, les patients ayant un traumatisme du rachis cervical qui n'étaient pas hospitalisés et ceux dont les dossiers médicaux ont été inexploitable.

IV. TRAITEMENT INFORMATIQUE :

Les données ainsi recueillies ont été saisies et analysées avec le logiciel Microsoft Excel 2016.

V. Considérations éthiques :

Les dossiers ainsi que les données recueillis dans cette étude ont été gardés confidentiellement.



RESULTATS



I. EPIDEMIOLOGIE:

1. Répartition selon la fréquence par an:

Sur une période de 5 ans de Janvier 2015 à Décembre 2020, 68 patients ont été hospitalisés pour traumatisme du rachis cervical soit une moyenne de 13 cas par an, avec des extrêmes allant de 6 patients en 2016 à 16 patients en 2020.

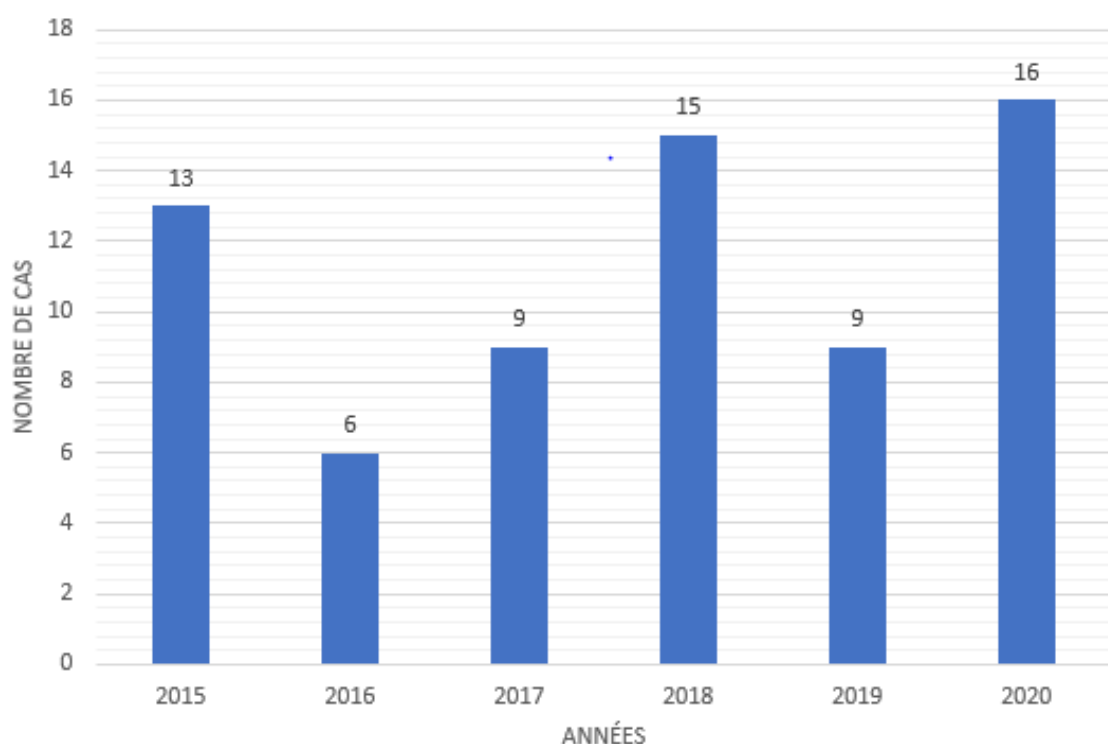


Figure 1 : Répartition annuelle des traumatisés du rachis cervical de Janvier 2015 à Décembre 2020

2. Répartition selon la fréquence par mois :

Dans notre série, on objective 2 pics de fréquences, le premier durant la période de juillet-août avec 16 cas et le deuxième en novembre-décembre avec 18 cas.

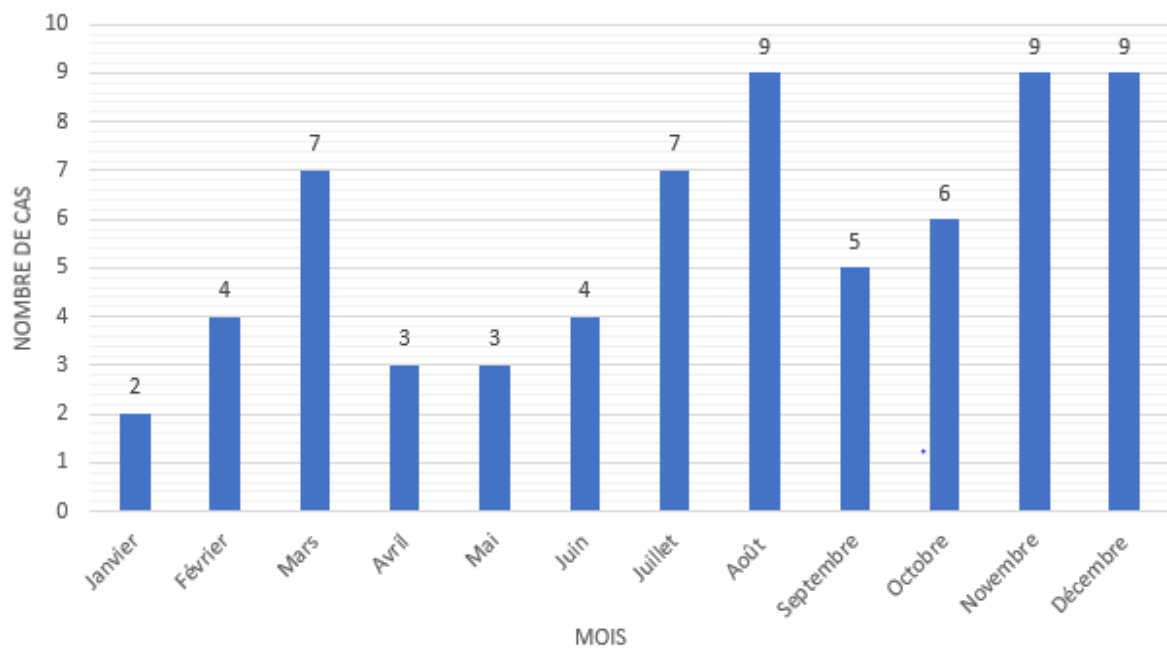


Figure 2 : Répartition selon les mois

3. Prévalence annuelle :

Dans notre étude, la moyenne des patients hospitalisés au sein du service de neurochirurgie est de 723 patients par an, avec des extrêmes allant de 492 patients en 2016 et 882 patients en 2017.

On note également une augmentation de la prévalence des patients hospitalisés pour traumatisme du rachis cervical de l'année 2016, 2017, 2018 avec une fréquence respective de 6 cas, 9 cas et 15 cas par an.

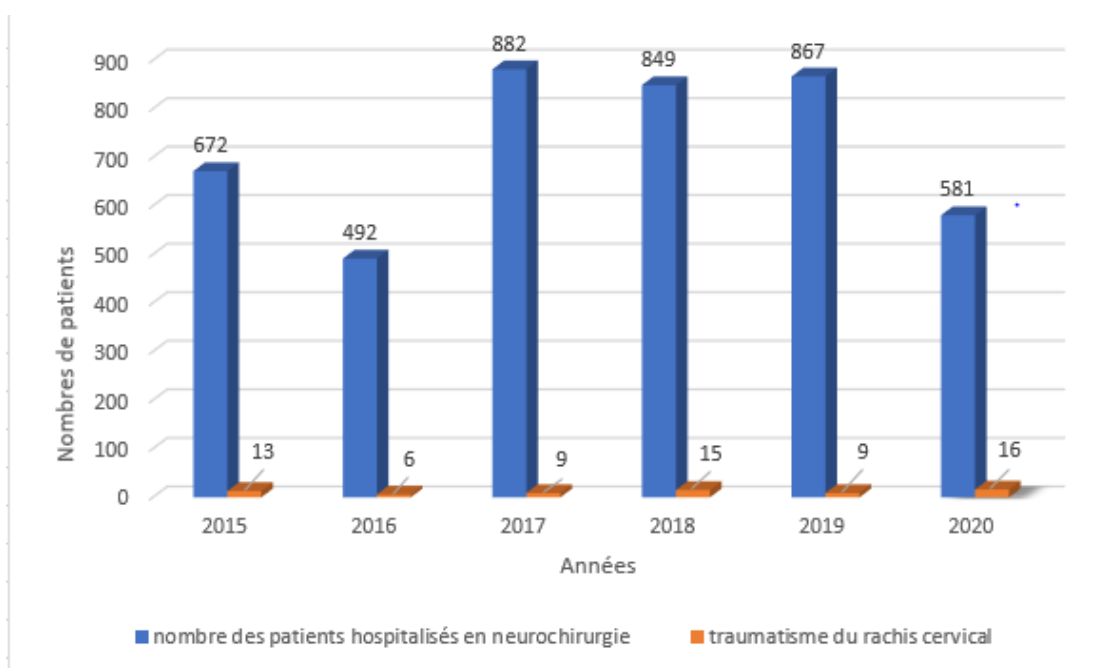


Figure 3: Prévalence annuelle des traumatismes du rachis cervical

4. Répartition géographique :

54 patients étaient d'origine urbaine soit 80%, et 14 patients étaient d'origine rurale soit 20%.

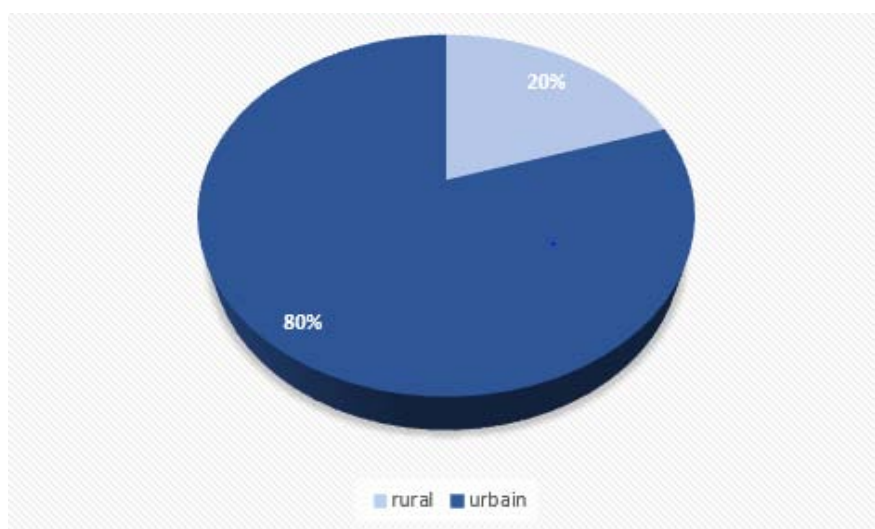


Figure 4 : Répartition selon l'origine géographique des patients

5. L'âge :

L'âge moyen des patients était de l'ordre de 41,3 ans avec des extrêmes allant de 6 à 75 ans, la tranche d'âge la plus fréquente était celle comprise entre 40 et 50 ans avec un pourcentage de 32%.

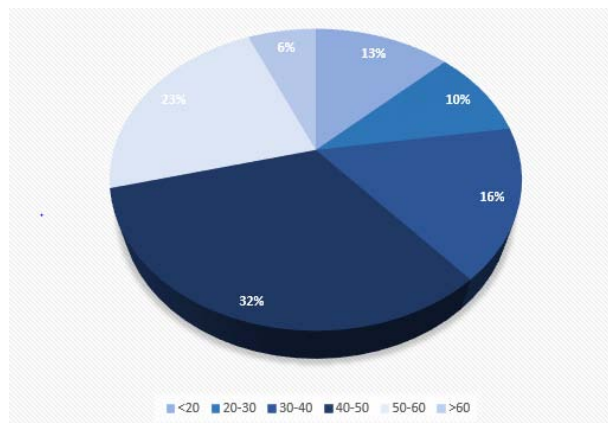


Figure 5 : Répartition des cas selon les tranches d'âge

6. Le sexe :

86% des cas étaient de sexe masculin (58 patients), et 14% des cas de sexe féminin (10 patients).

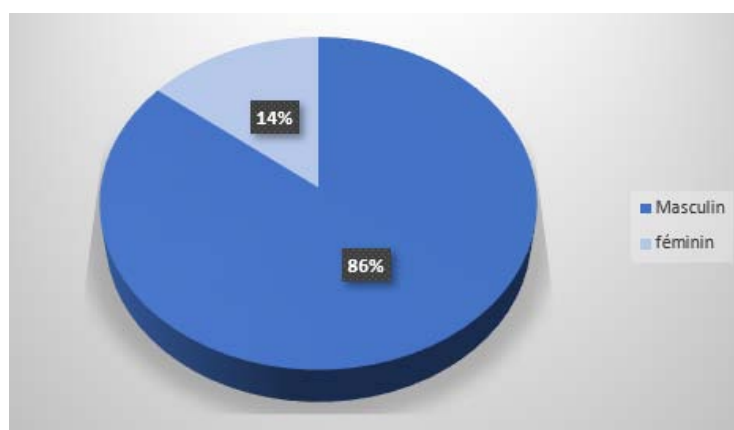


Figure 6 : Répartition des cas selon le sexe

7. Mode d'admission :

48 patients étaient admis directement aux services d'accueil des urgences (71%), alors que 20 cas étaient référés d'une structure autre que le centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech (29%).

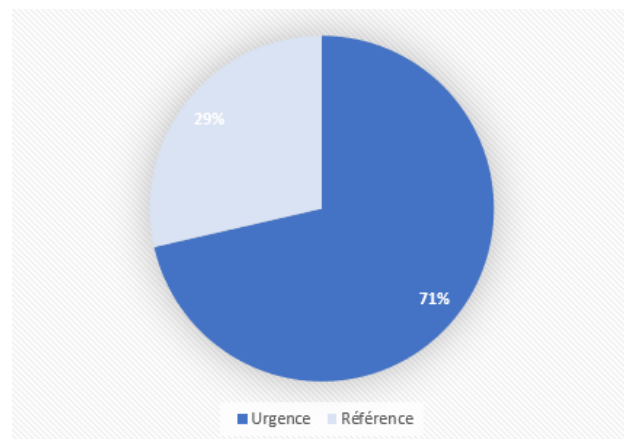


Figure 7 : répartition selon le mode d'admission

8. Modalités de transport :

Sur les 68 cas de la série, 18 malades ont été transportés dans des conditions médicales par le SAMU avec une immobilisation du rachis cervical, et ayant bénéficié des premiers gestes de secourisme Soit 26%.

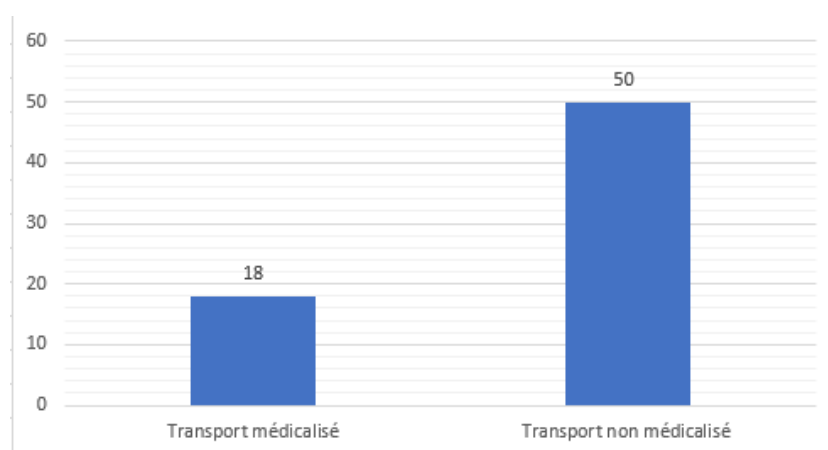


Figure 8: répartition selon le mode de transport.

II. Données cliniques :

1. Délai d'admission :

Le délai moyen d'admission était de 27h après la survenue du traumatisme avec des extrêmes allant de 30 minutes à 5 jours (patient référé de Laayoune).

23 patients ont été admis dans les 6h ayant suivi le traumatisme soit 33% des patients.

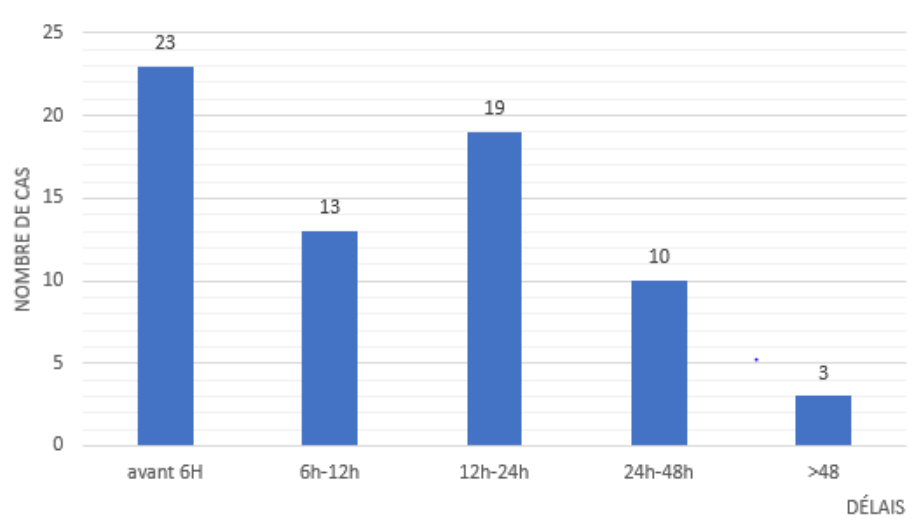


Figure 9 : Répartition selon le délai d'admission.

2. Mécanisme du traumatisme :

Dans notre étude le traumatisme était secondaire à:

- Un Accident de la voie publique dans 46 cas (67.6%).
- Une chute d'un lieu élevé dans 18 cas (26.4%) dont :
 - 2 cas d'accident de plongeon.
 - 1 cas de tentative de suicide.
 - 11 cas de chute d'arbre.
 - 2 cas de chute du dos de mulet.
 - 2 cas de chute de sa hauteur dans le cadre d'hypoglycémie et glissement.

- Accidents de travail dans 3 cas et agression dans 1 cas. (5.8%)

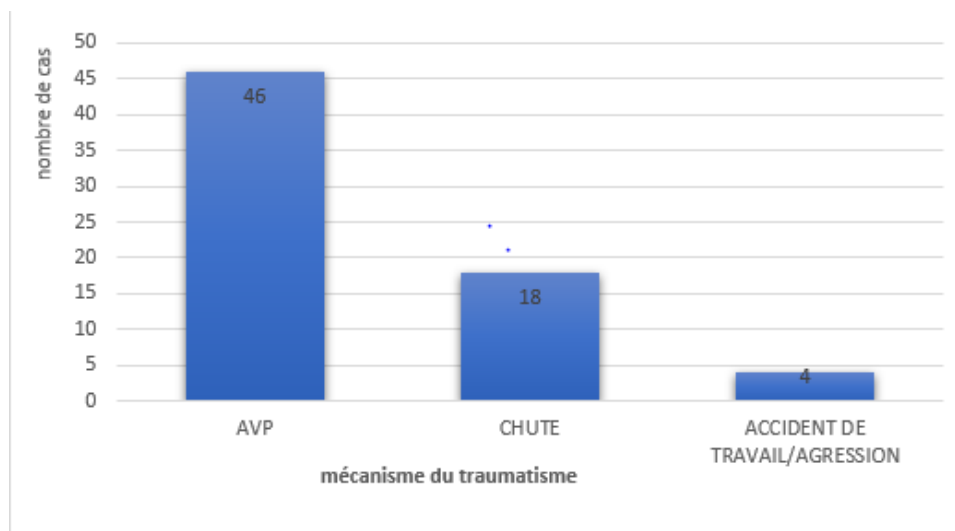


Figure 10: répartition selon le mécanisme du traumatisme

3. Traumatismes associés :

30 de nos patients (44%) se sont présentés aux urgences avec une atteinte isolée du rachis cervical, alors que 38 patients (56%) avaient des traumatismes associés de sièges et de gravités variables.

Tableau I: Répartition selon les lésions associées.

Traumatismes associés	Nombre	Pourcentage %
Traumatisme crânien	13	34,2%
Traumatisme thoracique	4	10,5%
Traumatisme dorsolombaire	4	10,5%
Traumatisme de l'appareil locomoteur	6	15,7%
Traumatisme abdominal	3	7,8%
Traumatisme uro-génital	1	2,6%
Traumatisme fascial	7	18,4%

4. Type de lésion associée :

Tableau II: Répartition selon le type de lésions associées

Lésion associée	Nombre	Pourcentage %
Plaie frontale	3	14,2%
Ecchymose orbitaire	4	19%
Pneumothorax	1	4%
Plaie simple du scalp	2	9,5%
Fracture de la clavicule	1	4%
Fracture ouverte du femur	1	4%
Délabrement étendue du scalp	1	4%
Fracture de cote	2	9,5%
Plaie fasciale	3	14,2%
Epanchement pleural	1	4%
Dermabrasion frontale	2	9,5%

5. Symptomatologie rachidienne:

Des signes rachidiens cervicaux ont été retrouvés chez 65patients soit 95% des cas avec :

- Douleurs rachidiennes spontanées ou provoquées à la palpation:61 cas (89%)
- Raideur rachidienne cervicale: 58 cas (85%)
- Torticolis: 35 cas (51%)

6. Symptomatologie neurologique :

6.1. Conscience :

La majorité des patients avaient une conscience conservée est cela dans 65 cas, alors que 3 cas avait une conscience altérée, le score de Glasgow était à :

- 15/15 dans 60 cas (88.2%)
- 14/15 dans 5 cas (7.3%)
- 10/15 dans 2 cas (2.9%)
- 8/15 dans 1 cas (1.4%)

6.2. Déficit neurologique :

Sur les 68 patients hospitalisés pour traumatisme du rachis cervical, 24 patients n'avaient pas de troubles neurologiques, soit 35%.

44 patients soit 65% présentaient des signes neurologiques plus ou moins complets à type de :

a. Déficit moteur :

- Tétraplégie : 13 cas (19.1%)
- Tétraparésie : 8 cas (11.7%)
- Paraplégie : 3 cas (4.4%)
- Paraparésie : 5 cas (7.3%)
- Monoparésie : 3 cas du membre supérieur (4.4%), et 1 cas du membre inférieur (1.4%).

b. Déficit sensitif :

- Paresthésie du membre inférieur : 4 cas (5.8%).
- Paresthésie du membre supérieur : 5 cas (7.3%).
- Hypoesthésie du membre inférieur : 3 cas (4.4%).

c. Troubles sphinctériens :

- Incontinence urinaire : 3(4.4%).
- Béance anale : 1 (1.4%).

d. Troubles neurovégétatifs :

- Priapisme : 1 cas (1.4%).
- Babinski : 3 cas (4.4%).
- Signe de Hoffman : 1 cas (1.4%).
- Trouble respiratoire : 3 cas de détresse respiratoire (4.4%).

Tableau III: Données de l'examen clinique

		Effectif	%
Score de Glasgow	15/15	60	88,2%
	14/15	5	7,3%
	10/15	2	2,9%
	8/15	1	1,4%
Symptomatologie rachidienne	Douleurs rachidienne	61	89%
	Raideur rachidienne	58	58%
	Torticolis	35	35%
Examen neurologique	déficit neurologique complet	13	19,11%
	déficit neurologique incomplet	31	45,5%
	Troubles neurovégétatifs et sphinctériens	12	17,6%

Au terme de l'examen neurologique, nous avons reparti nos patients selon la classification de FRANKEL et nous avons retrouvé les résultats suivants :

Tableaux IV : Répartition des patients selon la classification de FRANKEL

Score de FRÄNKEL	Nombre	%
A	13	19,1%
B	8	11,7%
C	10	14,7%
D	13	19,1%
E	24	35,2%

III. BILAN PARACLINIQUE :

1. Examens radiologiques du rachis cervical :

Tous les patients de cette série ont bénéficié d'un bilan radiologique fait de :

- D'une radiographie standard du rachis cervical avec 2 incidences face et profil dans 68 cas(100%).
- D'une radiographie dynamique cervical dans 2 cas (2,9%).
- D'une TDM rachidienne dans 62 cas (91%).
- D'une IRM cervicale dans 14 cas (20%).

Tableau V : Taux de réalisation des examens radiologiques.

Examens radiologiques cervical	Effectif	Pourcentage
radiographie standard	68	100%
radiographie dynamique	2	2,9%
TDM	62	91%
IRM	14	20%

2. Résultats :

2.1. Niveaux atteints :

On note que les niveaux C5-C6, C6-C7, C4-C5 sont les plus touchés avec une fréquence respective de 38%, 29% et 19%. L'atteinte étagée est retrouvée dans 56% des cas.

2.2. Vertèbre atteinte :

On a constaté que la vertèbre C6 est la plus touchée avec 18 lésions soit 21,1%, alors que la vertèbre C1 n'a été atteinte que chez 8 patients 9,4%.

Tableau VI: Nombre et niveau de la lésion au niveau du rachis cervical

Vertèbre atteinte	Nombre	Pourcentage
C1	8	9,4%
C2	13	15,2%
C3	9	10,5%
C4	10	11,7%
C5	16	18,8%
C6	18	21,1%
C7	11	12,9%

a. Au niveau de l'étage cervical supérieur :

- Luxation rotatoire de C1–C2 dans 1 cas.
- Fracture bi-isthmique de C2 dans 2 cas.
- Fracture de l'apophyse odontoïde dans 7 cas.
- Fracture du corps de C2 dans 1 cas.
- Luxation atloïdo-axoïdienne C1–C2 avec section du ligament transverse en para-médiane droite dans 1 cas.
- Fracture de l'arc antérieur de C1 dans 3 cas.
- Luxation occipito-cervical dans 1 cas.
- Fracture des masses latérales de C1 dans 1 cas.
- Contusion médullaire dans 3 cas.

Tableau VII : Type et niveau de la lésion dans l'étage cervical supérieur

Type de lésion	Niveau de la lésion	Nombre de cas	Pourcentage
Fracture de C1	Arc antérieur	3	14,2%
	Masse latéral	1	4,7%
Fracture de C2	odontoïde	7	33,3%
	corps	1	4,7%
	Bi-pédiculaire	2	9,5%
Luxation	C1-C2	2	9,5%
	Occipito-atloïdienne	1	4,5%
Lésions ligamentaires	section du ligament transverse en para-médiane droite de C2	1	4,5%
Contusion médullaire	C1-C2	3	14,2%

b. Répartitions des lésions au niveau de l'étage cervical supérieur :

Au niveau du rachis cervical supérieur on constate que les lésions anatomopathologiques diagnostiquées chez nos patients grâce à l'étude des différents examens d'imageries, ont été répertoriées dans 3 groupes distincts comprenant :

b.1. Lésions ostéo-articulaires dans 13 cas (65%) :

- 3 fractures de l'arc antérieur de C1, et 1 fracture des masses latérales de cette dernière.
- 7 fractures de l'odontoïde et 1 fracture du corps de la vertèbre de C2, et 1 fracture bi-pédiculaire de cette dernière.

b.2. Lésions disco-ligamentaires dans 4 cas (20%) :

- Une luxation au niveau de C1-C2 et une au niveau occipito-atloïdienne, et une lésion du ligament transverse en para médiane droite de C2.

b.3. Lésions médullaires dans 3 cas (15%) :

- Une contusion médullaire dans 3 cas.

Suite aux résultats on objective une majoration des lésions ostéo-articulaires qui domine au niveau du rachis supérieur avec 13 lésions(65%), tandis que les lésions disco-ligamentaire sont au 2eme rang avec 4 lésions (20%), puis les lésions médullaires à 3 cas (15%).

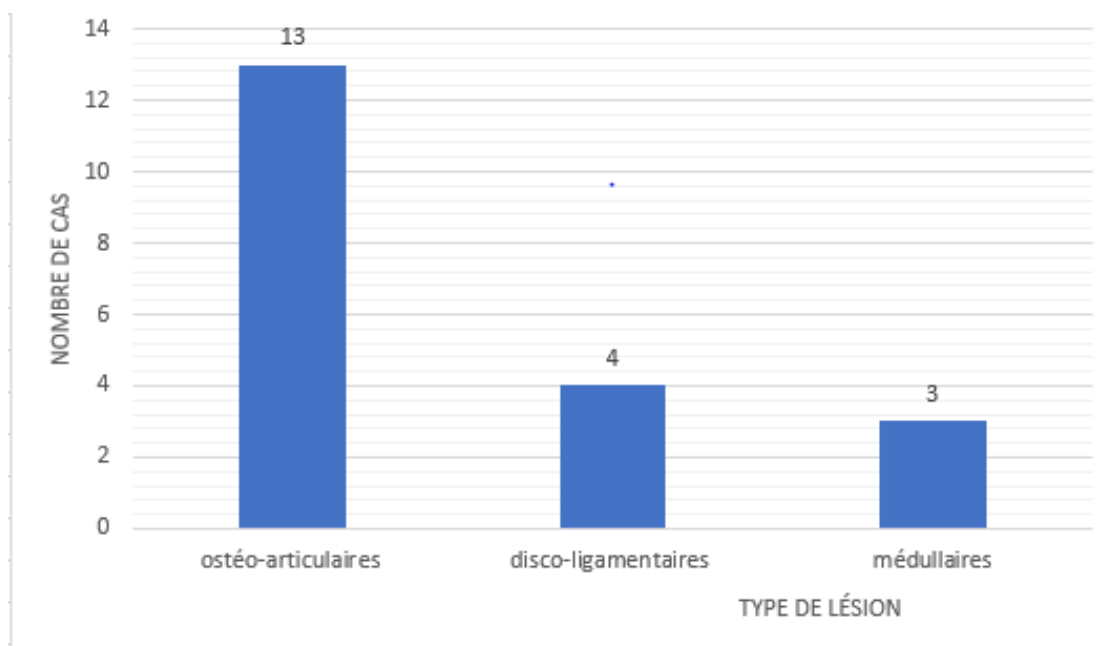


Figure 11 : Répartition selon les lésions anatomopathologiques au niveau de l'étage cervical supérieur.

c. Au niveau de l'étage cervical inférieur :

On objective que la vertèbre C6 était la plus touchée dans l'étage inférieur avec 18 lésions suivi par la C5 dans 16 cas, alors que la C3 était la moins lésée avec 9 lésions.

Au niveau du rachis cervical inférieur on constate que les lésions anatomopathologiques diagnostiquées chez nos patients grâce à l'étude des différents examens d'imageries, ont été répertoriées dans 3 groupes distincts comprenant :

c.1. Lésions ostéo-articulaires dans 24 cas (44,4%) :

- Fractures simples étaient dans 9 cas.
- Les Fractures-tassement ont été objectivé dans 5 cas.
- Recul du mur vertébral postérieur dans 6 cas.
- Fragment osseux intra-canalaires dans 2 cas.
- Fracture comminutive : 2 cas.

Tableau VIII: Type et niveau des lésions ostéo-articulaires dans l'étage cervical inférieur.

Nature de la lésion	C3	C4	C5	C6	C7
Fracture simple	1	2	1	3	2
Fracture tassement	0	2	1	1	1
Reculé du mur vertébral postérieur	3	2	0	0	1
Fragement osseux intra canalaire	0	0	2	0	0
Fracture comminutive	0	0	1	1	0
Totales des lésions	4	6	5	5	4

c.2. Lésions disco-ligamentaires et médullaires dans 23 cas (42,5%) :

- On a noté également 5 cas de luxations.
- Une hernie discale cervicale post traumatique dans 6 cas.
- Une contusion médullaire dans 6 cas.
- Une compression médullaire dans 6 cas.

Tableau IX: Type et niveau des lésions disco-ligamentaires et médullaires dans l'étage cervical inférieur.

Nature de la lésion	C3-C4	C4-C5	C5-C6	C6-C7
Hernie discale cervicale post traumatique	1	2	2	1
Contusion médullaire	1	2	2	1
Compression médullaire	1	2	2	1
Luxation	1	0	3	1
Totales des lésions	4	6	9	4

c.3. Lésions mixtes dans 7 cas (12,9%) :

- Fracture-luxation dans 5 cas.
- Tear drop fracture au niveau de C4-C5 dans 2 cas.

Suite aux résultats on objective une prévalence des lésions ostéo-articulaires qui domine au niveau du rachis inferieure avec 24 lésions (44,4%), tandis que les lésions médullaires sont au 2eme rang avec 12 lésions (22,2%), puis les lésions disco-ligamentaires à 11 cas (20,3%), et enfin les lésions mixtes soit ostéo-articulaires associés à des lésions disco ligamentaire sont représentés par 7 cas (12,9%).

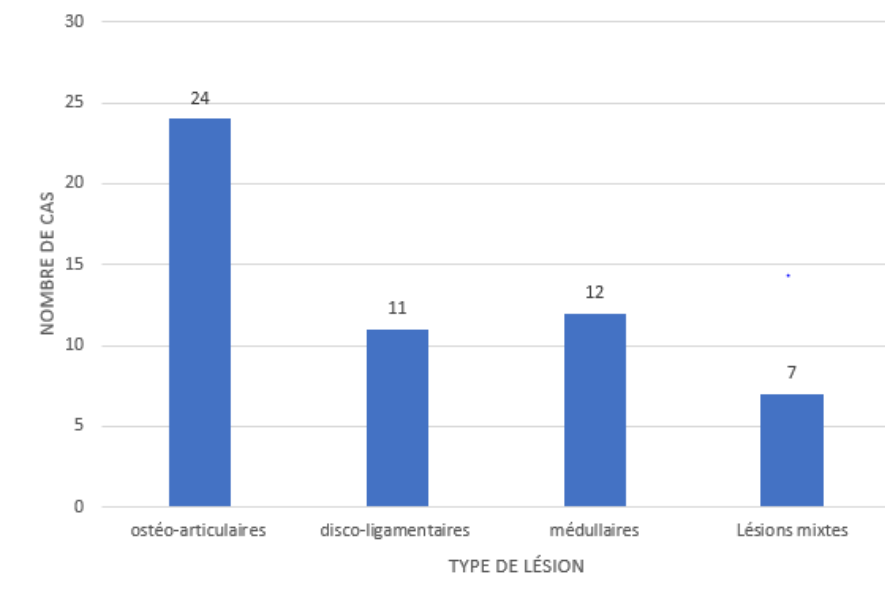


Figure 12 : Répartition selon les lésions anatomopathologiques au niveau de l'étage cervical inferieur.

IV. Traitement :

1. TRAITEMENT MEDICAL :

Une prise en charge initiale et mise en condition dans l'unité de soins intensifs pour les patients présentant des troubles neurovégétatifs ou dans le cadre d'un poly traumatisme a été indiquée dès l'admission chez 8 malades.

- Le traitement antalgique a été prescrit chez tous nos malades (100%)
- Myorelaxant dans 20 cas (29%)

- Antiépileptiques dans 1 cas (1,5%) (traumatisme crânien grave)
- Pansement gastrique dans 12 cas (17.6%)
- Les malades qui ont été admis avec déficit neurologique sévère (Frankel A, B ou C) ont bénéficié d'un traitement anticoagulant préventif de la maladie thrombo-embolique est cela dans 24 cas. (35.2%)

2. TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE :

- L'immobilisation préventive par minerve était systématique chez tous nos patients.
- La contention orthopédique a été réalisée par minerve chez tous nos patients seuls dans le cadre des traumatismes stables, ou en association à un traitement chirurgical. La durée moyenne d'immobilisation était de 3 mois.

3. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

3.1. Délai d'intervention :

Sur les 68 patients de notre série, 62 patients avaient bénéficié d'un traitement chirurgical, le délai d'intervention chirurgical était de 5 jours en moyenne après le traumatisme, avec des extrêmes de 1jour à 20 jours.

3.2. La voie d'abord :

Sur la totalité de nos patients traités chirurgicalement 58 cas ont été opérés par voie antérieure (93,5%), et 4 patients par voie postérieure (6,5%).

➤ Traitement au niveau de l'étage supérieur :

Dans notre étude on observe qu'au niveau de l'étage cervical supérieur on note une majoration d'intervention par voie d'abord antérieure dans 6 cas, alors que la voie postérieure n'a été réalisée que dans 3 cas, on note aussi que 3 patients sont décédés avant de bénéficier du geste opératoire, et que le point commun était une lésion au niveau de la vertèbre C1 et une

contusion médullaire associée, et on note également 1 fracture de C1 stable qui a été traitée orthopédiquement :

- Le geste opératoire a consisté en :

- Vissage odontoïdien dans 5 cas de fracture de l'odontoïde.
- Fixation C1-C2 par des liens sous-lamaires type JAZZ LOCK dans 1 cas de fracture de l'odontoïde.
- Fixation trans-articulaire C1-C2 par 4 vis et 2 tige dans 1 cas de fracture de l'odontoïde.
- Discectomie C2-C3 avec mise en place d'une cage inter somatique et fixation par plaque cervicale antérieure dans 1 cas de fracture bi-pédiculaire de C2.
- Et une fixation postérieure par vissage pédiculaire de C2 et articulaire de C3 dans l'autre cas de fracture pédiculaire de l'atlas.

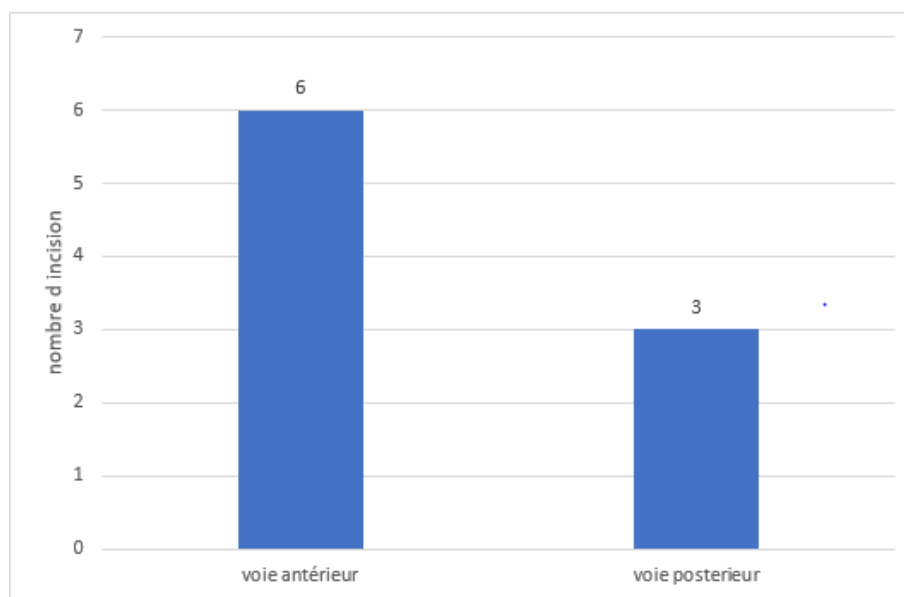


Figure 13 : voie d'abord opératoire de l'étage supérieur du rachis cervical.

➤ Traitement au niveau de l'étage inférieur :

Dans notre étude on observe qu'au niveau de l'étage cervical inférieur on note une majoration d'intervention par voie d'abord antérieure dans 52cas, alors que la voie postérieure

n'a été réalisée que dans 1 cas, et 1 cas de traitements orthopédiques dans le cadre d'un trait de fracture de C5 de C7 jugée stable et non déplacée.

Un patient est décédé à l'hôpital avant d'être opéré pour une fracture tassement du corps vertébral C4 avec contusion médullaire étendue.

• La prise en charge chirurgicale a cet étage du rachis cervical a consisté en :

- Discectomie+ cage inter somatique+ fixation par plaque cervicale antérieur dans 41 cas.
- Discectomie+ greffon osseux inter somatique + plaque cervical antérieur dans 3 cas.
- Corporectomie + Mesh + fixation par plaque cervicale antérieur dans 8 cas.
- Laminectomie cervical + ostéosynthèse postérieure par vissage articulaire et fixation par tiges dans 1 cas.

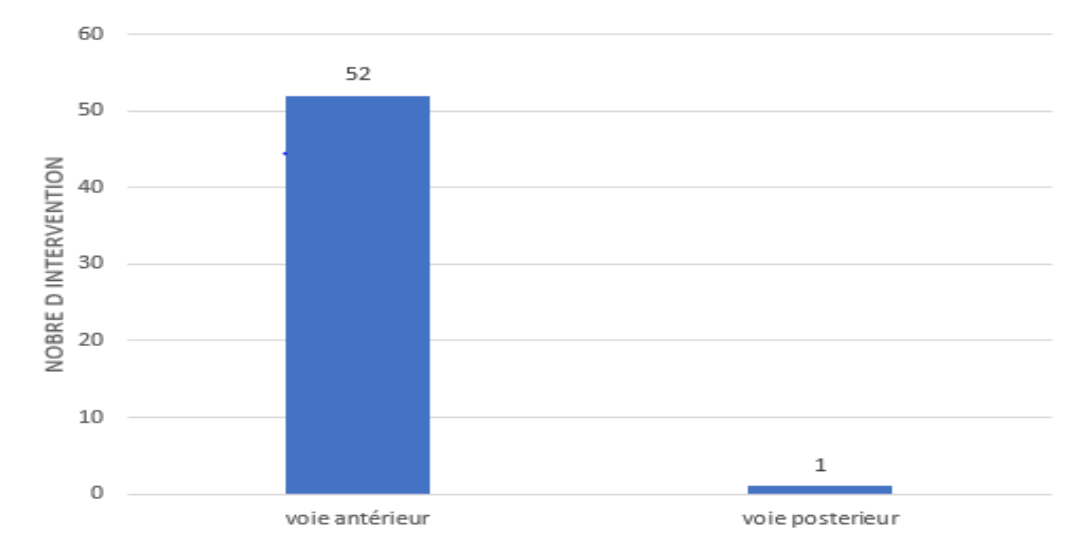


Figure 14 : voie d'abord opératoire de l'étage inférieur du rachis cervical.

c.1. Durée d'hospitalisation :

La durée du séjour à l'hôpital des patients était très variable, elle a été de 7 jours en moyenne, avec des extrêmes allant de 3h dans le cadre d'un sortant contre avis médical à 26 jours.

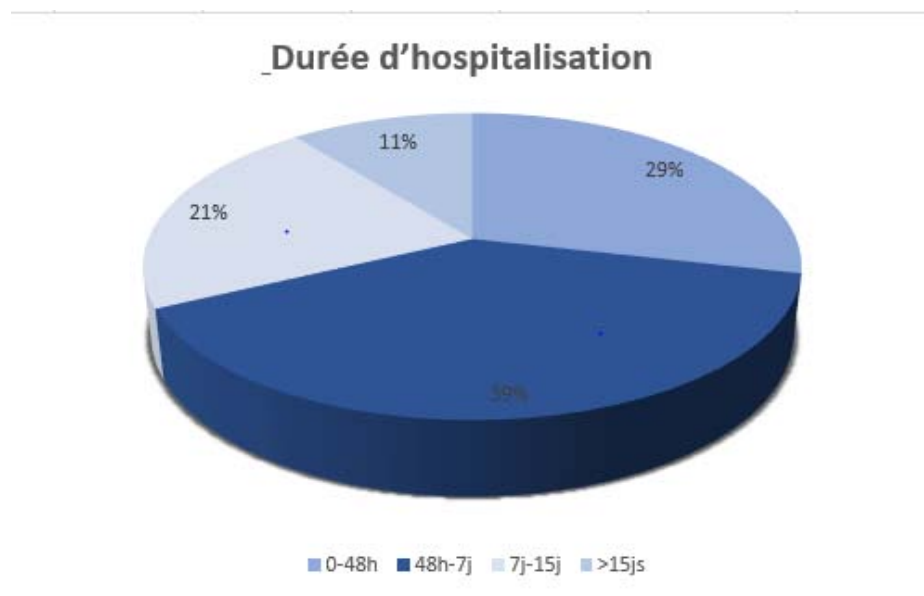


Figure 15: Répartition selon la Durée d'hospitalisation

c.2. Rééducation :

Elle a été prescrite systématiquement chez tous les patients ayant des troubles neurologiques.

V. EVOLUTION :

1. En fonction de l'état neurologique :

L'évolution est étroitement liée à la sévérité du traumatisme et de l'état neurologique initial. Elle a été évaluée essentiellement au cours de l'hospitalisation et juste avant la sortie du service.

Dans l'ensemble, nous avons constaté que les patients classe Fränkel A ont connue 1 cas d'évolution favorable, et 6 cas d'états stationnaire alors qu'on note le nombre le plus élevé de décès avec 6cas.

Alors que le stade B de Fränkel on a noté une évolution favorable dans 1 cas et 4 évolutions stationnaires et une aggravation et 2 décès.

Au niveau du stade C on a objectivé 7 améliorations et 2 états stationnaires et aucun cas d'aggravation et 1 cas de décès.

Puis au stade D on a 12 états favorables et un stationnaire et aucun cas d'aggravation ni de décès.

Et enfin le stade E du score de Fränkel qui démontre une amélioration chez tous les patients classés ainsi et cela dans 24 cas.

Suite à ces constats, on déduit que la majorité d'évolution favorable est notée chez les patients classés D et E selon Fränkel.

Alors que la plupart des patients classes A ou B sont restés stationnaires ou se sont cliniquement aggravés.

En fin, on a constaté que la majorité des décès sont survenues chez les malades classés initialement stade A (6cas/13 patients), et stade B (2 cas/8 patients), et stade C (1cas/10patients).

Tableau X : Le taux d'évolution en fonction de l'état neurologique.

Score de Etats neurologique FRANCKEL	A	B	C	D	E
Favorable	1	1	7	12	24
Stationnaire	6	4	2	1	-
Aggravation	-	1	-	-	-
Décès	6	2	1	-	-
TOTAL	13	8	10	13	24

2. En fonction du niveau lésionnel:

Le niveau lésionnel est considéré comme un facteur pronostic important en cas d'atteinte neurologique. En effet nous avons constaté que le nombre de décès était plus élevé dans les

atteintes neurologiques du rachis cervical supérieur avec 4 cas soit 30,7% tandis qu'au niveau de l'étage cervical inférieur le taux de mortalité est de 9%(5 cas).

On note aussi que l'évolution favorable est plus élevée au niveau de l'étage cervical inférieur avec 39 cas soit 70,9%, à l'opposé de l'étage cervical supérieur qui n'est retrouvés que dans 3 cas soit 23%.

b.1. Au niveau de l'étage cervical supérieur :

Tableau XI : L'évolution au niveau de l'étage cervical supérieur

Évolution	Nombres	%
Favorable	3	23%
Stationnaire	5	38%
Aggravation	1	7,6%
Décès	4	30,7%
Total	13	100%

b.2. Au niveau de l'étage cervical inférieur :

Tableau XII : L'évolution au niveau de l'étage cervical inférieur

Évolution	Nombres	%
Favorable	39	70,9%
Stationnaire	11	20%
Aggravation	0	0%
Décès	5	9%
Total	55	100%

3. En fonction des lésions associées :

- 4 décès avaient un traumatisme crânien associé.
- 2 décès avaient avec un traumatisme thoracique associé.
- 2 décès en rapport avec un polytraumatisme dont un associé a un traumatisme ouvert du fémur.
- 1 décès en rapport avec un traumatisme abdominal pénétrant

4. Mortalité :

4.1. En fonction du score de Frankel :

On a recensé au cours de cette étude 9 cas de décès répartis de la façon suivante :

- 65 % de nos décès (soit 6 cas) sont survenus chez les patients classés initialement Frankel A.
- 3 décès (soit 25% de nos décès) chez les patients qui ont présenté une atteinte neurologique incomplète.

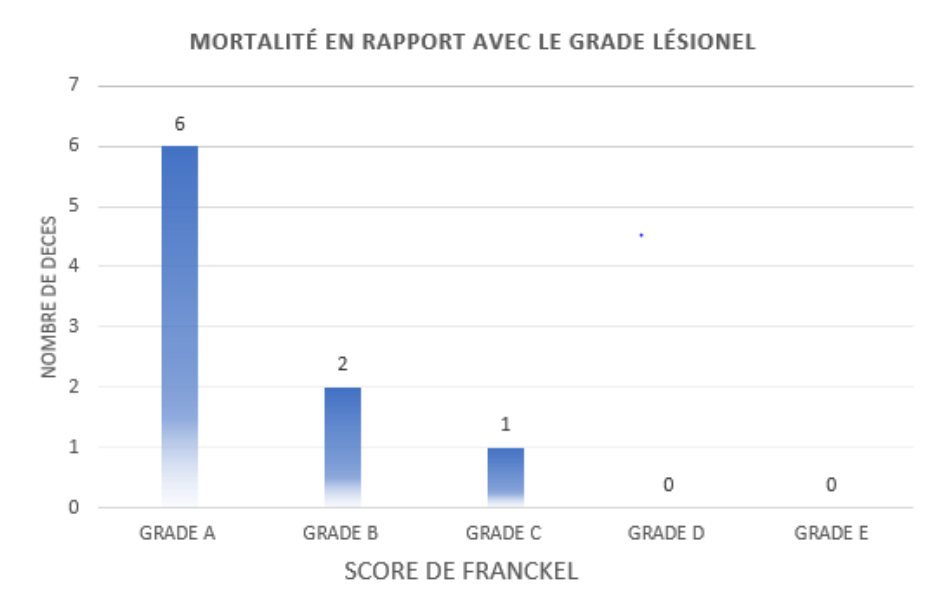


Figure 16 : Mortalité en rapport avec le grade lésionnel

4.2. En fonction du siège et de la nature de la lésion :

- Au niveau de l'étage cervical supérieur :

Au niveau du rachis cervical supérieur, on a déploré 4 décès, il s'agissait de :

- Une luxation rotatoire de C1-C2 avec fracture de des masses latérales de C1 associé à une contusion médullaire et recul du mur postérieur à ce niveau dans 1 cas.
- Une luxation occipito-atloïdienne associée à un recul du mur postérieur dans 1 cas.
- Trait de fracture bifocale non déplacée de C1 et contusion médullaire au même niveau dans 1 cas.
- Fracture bi isthmique de C2 passant par les 2 foramen transverse avec antélisthésis de C2 sur C3 dans 1 cas.

- Au niveau de l'étage cervical inférieur :

Au niveau du rachis cervical inférieur 5 patients ont décédé, il s'agissait de :

- Fracture tassement du corps vertébral C4 dans 1 cas.
- Fracture déplacée de processus épineux de C6 + Fracture tassement cunéiforme de D7 associé dans 1 cas.
- Fracture du corps vertébral C3 associée à un recul du mur postérieur + souffrance de la moelle par compression à ce niveau dans 1 cas.
- Fracture luxation angulaire antéro-postérieur à l'étage C6-C7 avec fracture comminutive de C6 dans 1 cas.
- Fracture luxation au niveau de C6 avec contusion de la moelle au même niveau dans 1 cas.

Suite aux résultats on constate qu'au niveau de l'étage cervical supérieur on a 4 cas de décès et 5 cas au niveau cervical inférieur.

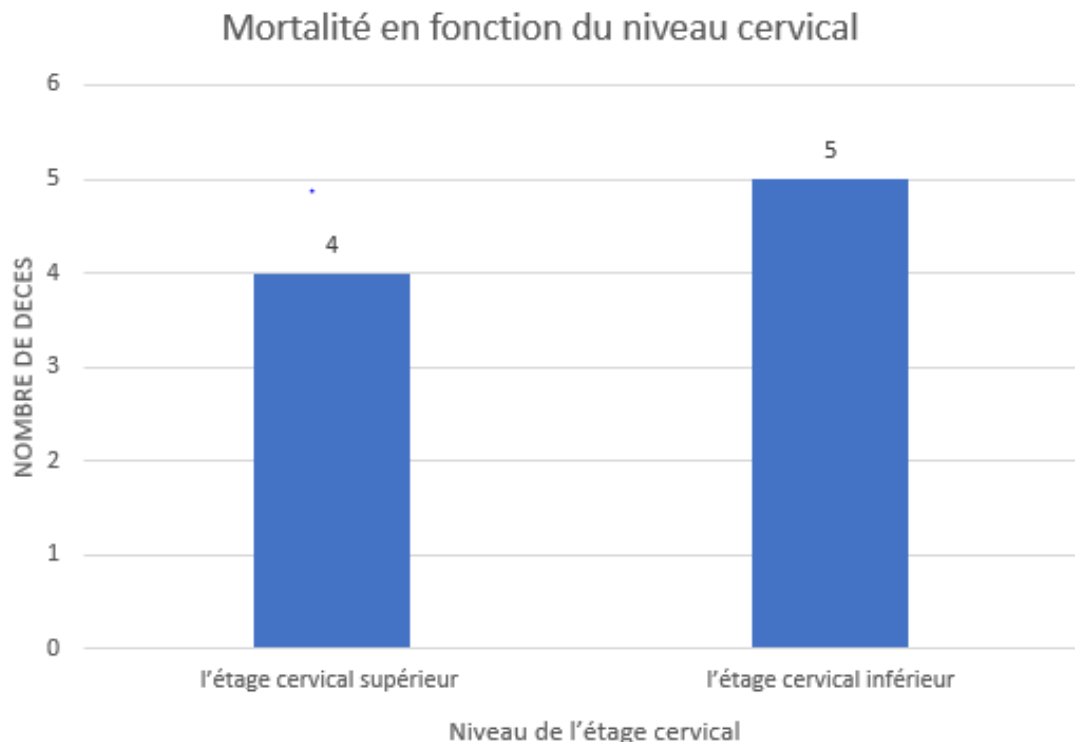


Figure 17 : Mortalité en fonction du niveau cervical

5. Complications post-opératoires

Chez nos patients on a observé :

- Deux cas d'infection du site opératoire.
- On n'a pas noté durant cette période des cas de complications à type de thrombophlébite, ni de dysphonie par lésion du nerf récurrent.
- 9 cas d'infections urinaire.
- 6 cas d'escarres sacrées.



ICONOGRAPHIE





Figure 18 : Radiographie dynamique (A) et de contrôle post opératoire (B)du rachis cervical montrant une entorse grave C5-C6 qui a été traitée par une discectomie arthrodèse par cage inter-somatique et fixation par plaque cervical antérieure.



Figure 19 : Radiographie standard de profil (A) et une TDM en coupe sagittale (B) et axiale (C) montrant une fracture bi-pédiculaire de C2.



Figure 20 : Radiographie de contrôle post opératoire du même patient après vissage bi-pédiculaire de C2 et ostéosynthèse C2-C3 par voie post.



Figure 21 : IRM du rachis cervical T2 en incidence sagittale montrant une fracture comminutive type burst de C5 avec une souffrance médullaire en regard.

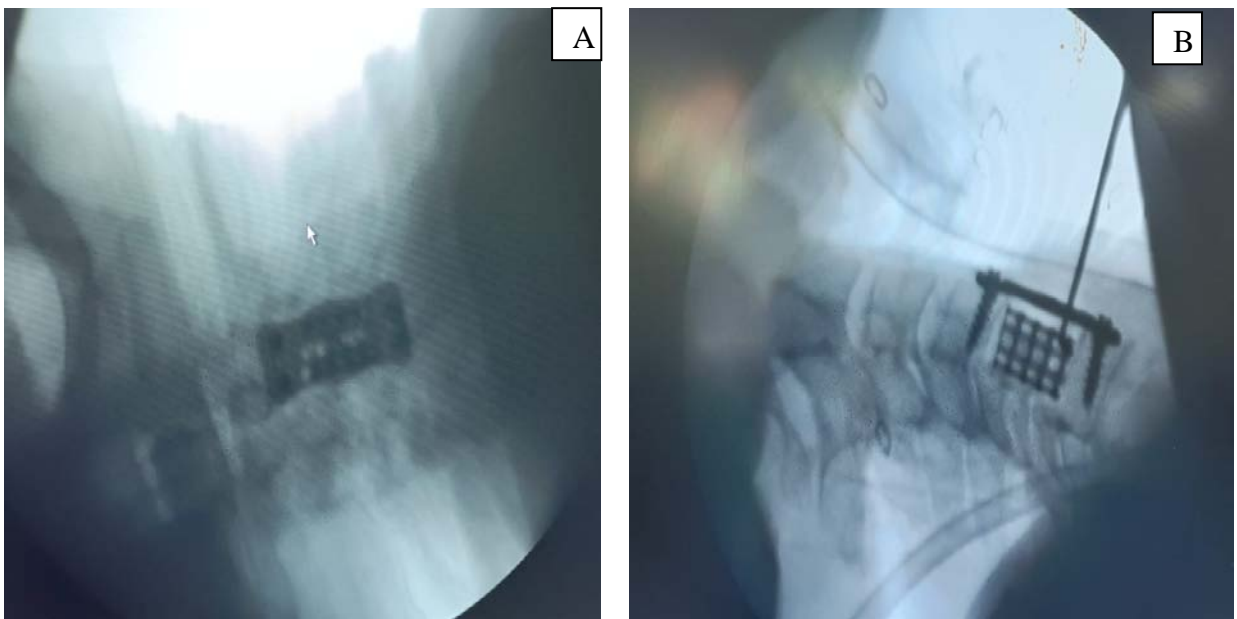


Figure 22 : Radiographie standards du rachis cervical de contrôle post opératoire du même patient de face (A) et de profil (B) après une corporectomie de C5 et double discectomie C4-C5, C5-C6 et mise en place d'une Mesh et fixation par plaque cervicale antérieure.



Figure 26 : Tomodensitométrie du rachis cervical en coupe sagittale (fenêtre osseuse) objectivant une fracture instable de l'apophyse odontoïde.



Figure 23 : Installation et position du patient pour l'abord antérieur.



Figure 24 : Imagerie per-opératoire du rachis cervical du même patient lors de la réalisation d'un vissage de l'apophyse odontoidienne par voie chirurgicale antérieure.

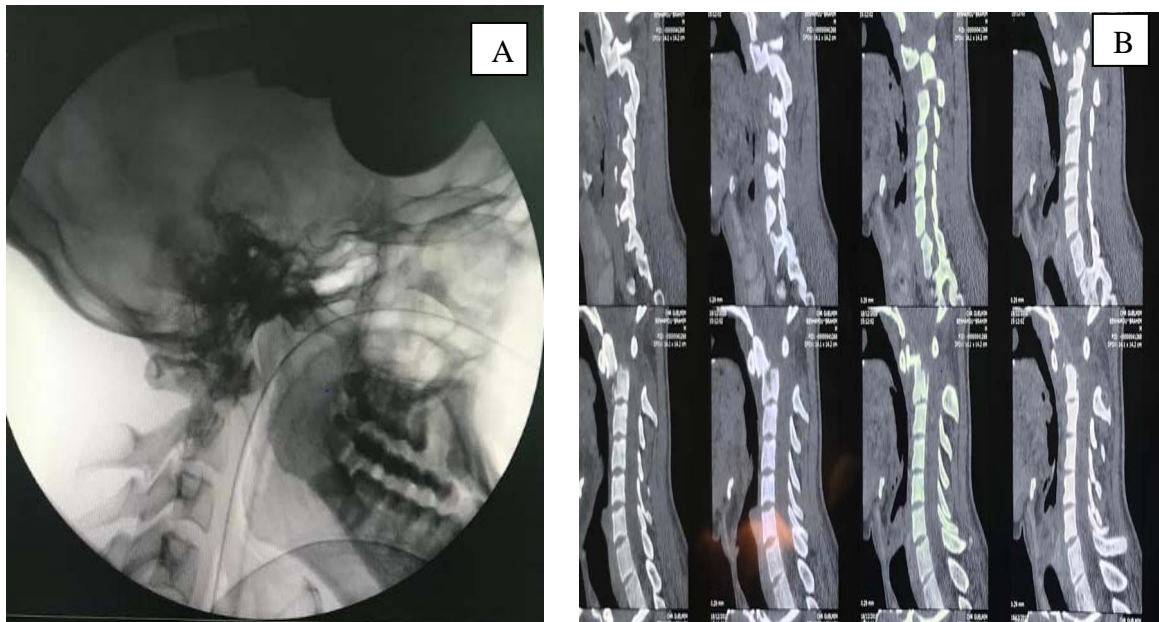


Figure25 : Radiographie standard (A) et TDM (B) du rachis cervical montrant une fracture complexe instable de l'atlas intéressant le corps et l'apophyse odontoïde



Figure 26 : Installation et position du patient pour l'abord postérieur.

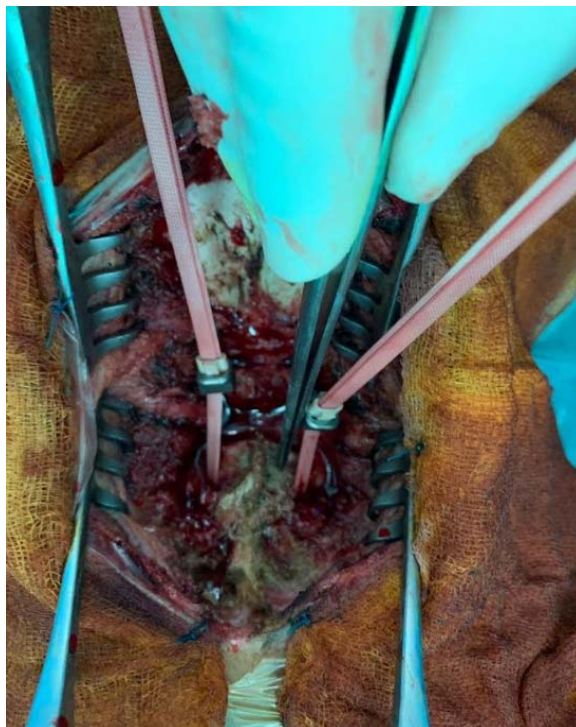


Figure 27 : Vu per-opérateur de l'abord postérieur du même patient.



Figure 28 : Radiographie standards de contrôle post opératoire du même patient traitée par des liens sous malaires C1-C2 type jazz lock par voie d'abord postérieure

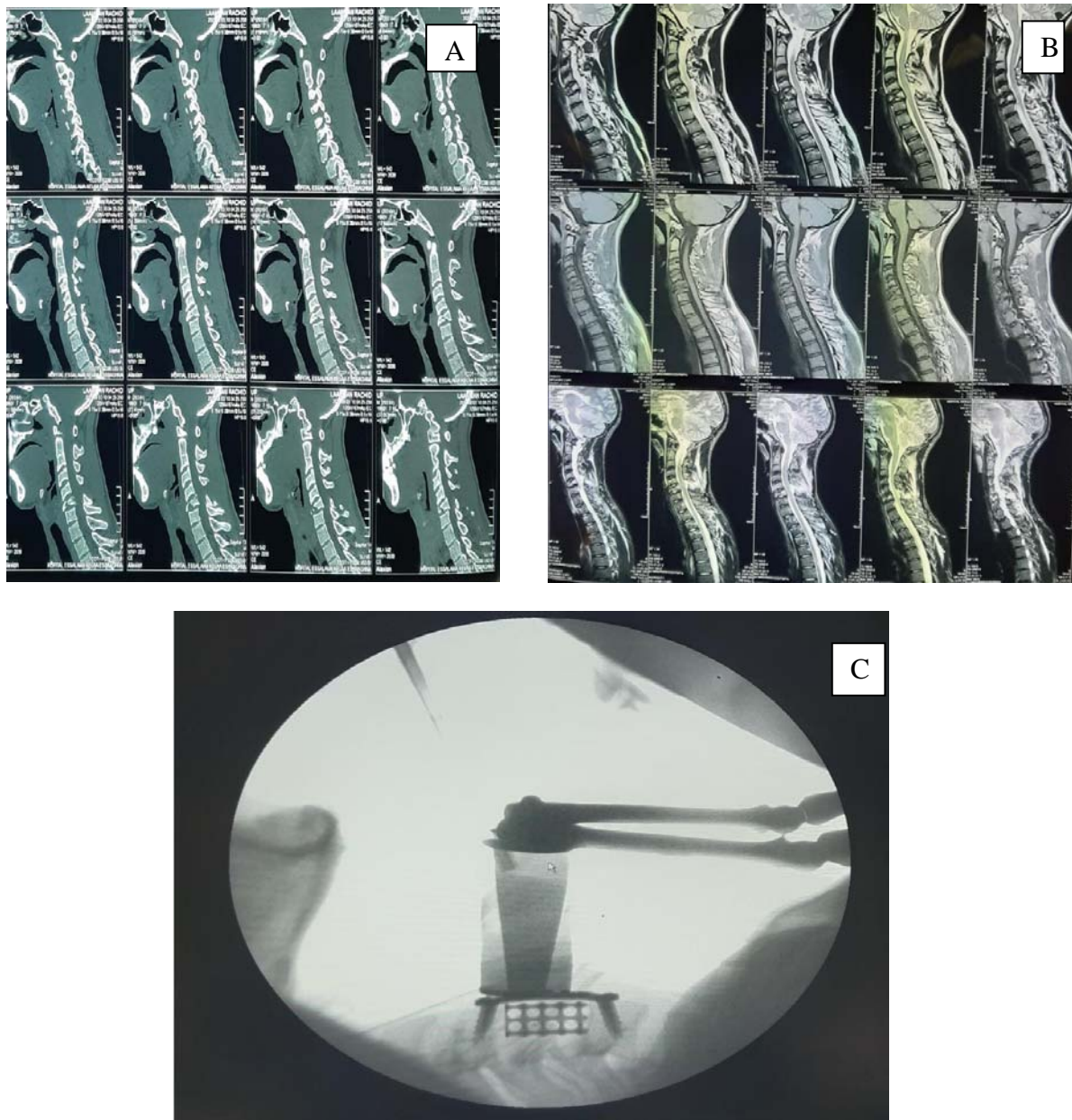


Figure 29 : Tomodensitométrie(A)et une IRM(B) en coupe sagittal objectivant une fracture comminutive de C5, traité par corporectomie et mise en place d'une Mesh inter somatique et fixation par plaque cervicale antérieure comme l'indique la radiographie standard per-opératoire(C).

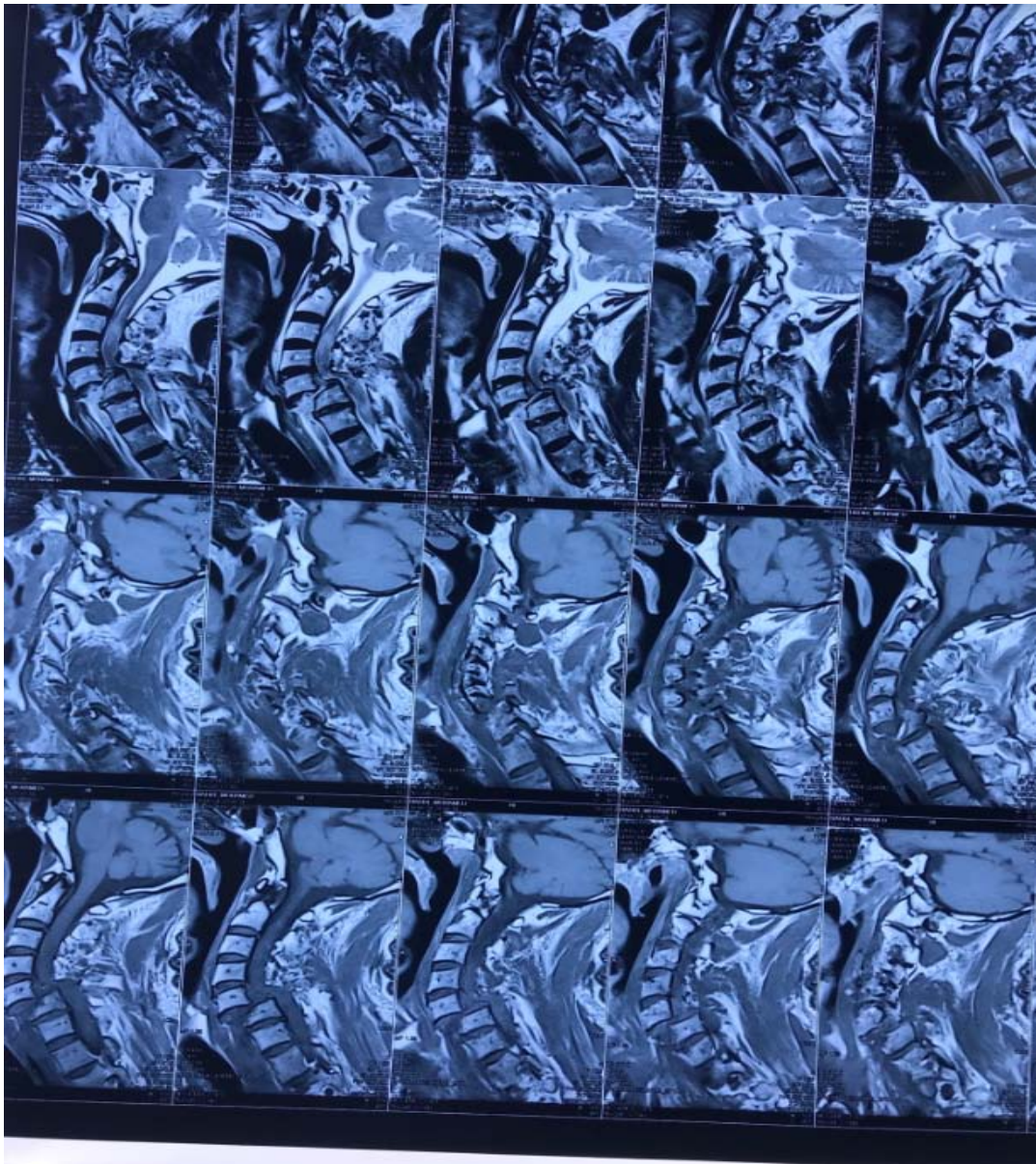


Figure 30 : IRM du Rachis cervical en incidence sagittal montrant une luxation C5-C6

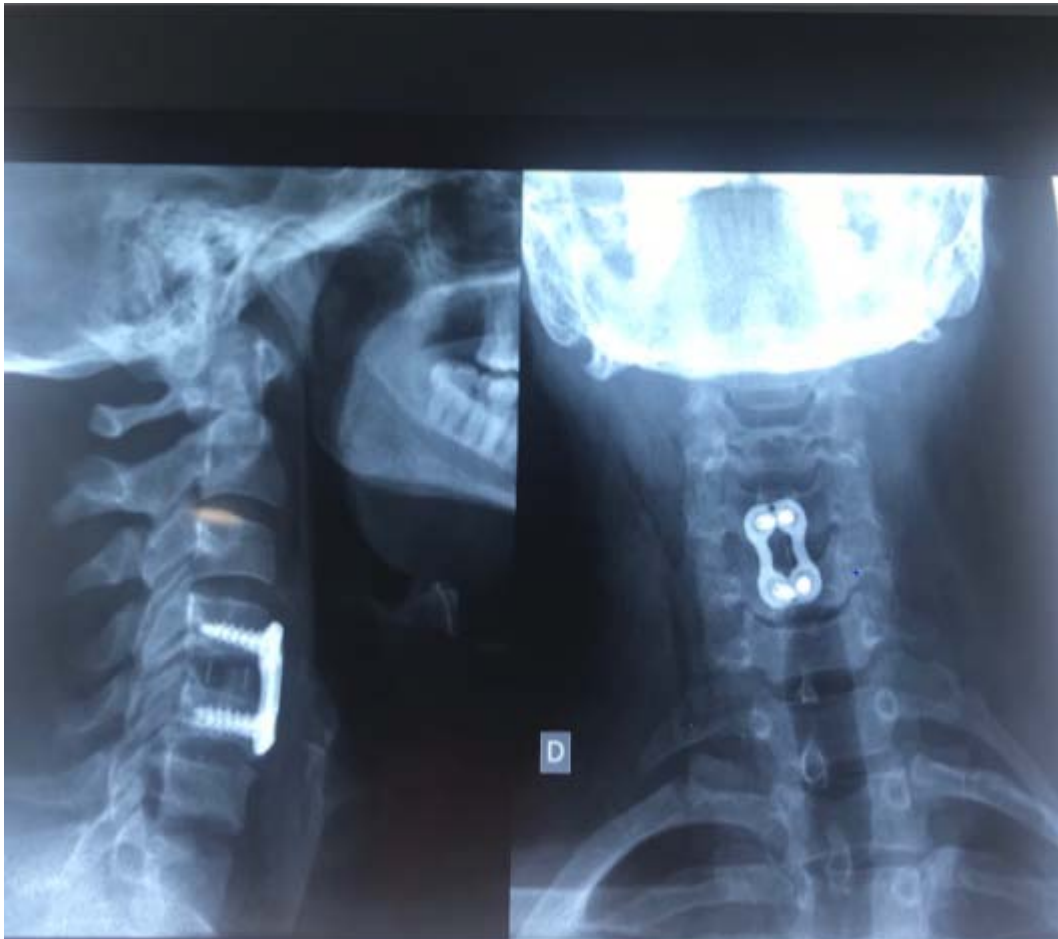


Figure 31 : Radiographie standard postopératoire du rachis cervical après réduction et stabilisation de la luxation par un abord antérieur.



DISCUSSION



I. Rappel anatomique

Le rachis cervical est un assemblage de pièces osseuses appelées VERTEBRES, au nombre de 07, empilées les unes sur les autres et creusées en son centre d'un canal : le canal médullaire où réside un organe noble : LA MOELLE EPINIÈRE.

1. LES STRUCTURES OSSEUSES :

- Les condyles occipitaux : ce sont deux saillies osseuses ovalaires situées de part et d'autres de la moitié antérieure du trou occipital, symétriques de la taille et de la forme d'un haricot, formant avec l'atlas une articulation permettant la rotation autour d'un axe vertical. [5]
- Les vertèbres cervicales : le rachis cervical est composé de deux parties anatomiquement et fonctionnellement bien distinctes (fig32) :
 - ✓ Le rachis cervical supérieur, constitué de deux vertèbres, l'atlas(C1) et l'axis(C2)
 - ✓ Le rachis cervical inférieur, constitué de 5 vertèbres (C3–C7), s'étendant du plateau inférieur de l'axis au plateau supérieur de la première vertèbre thoracique (T1).

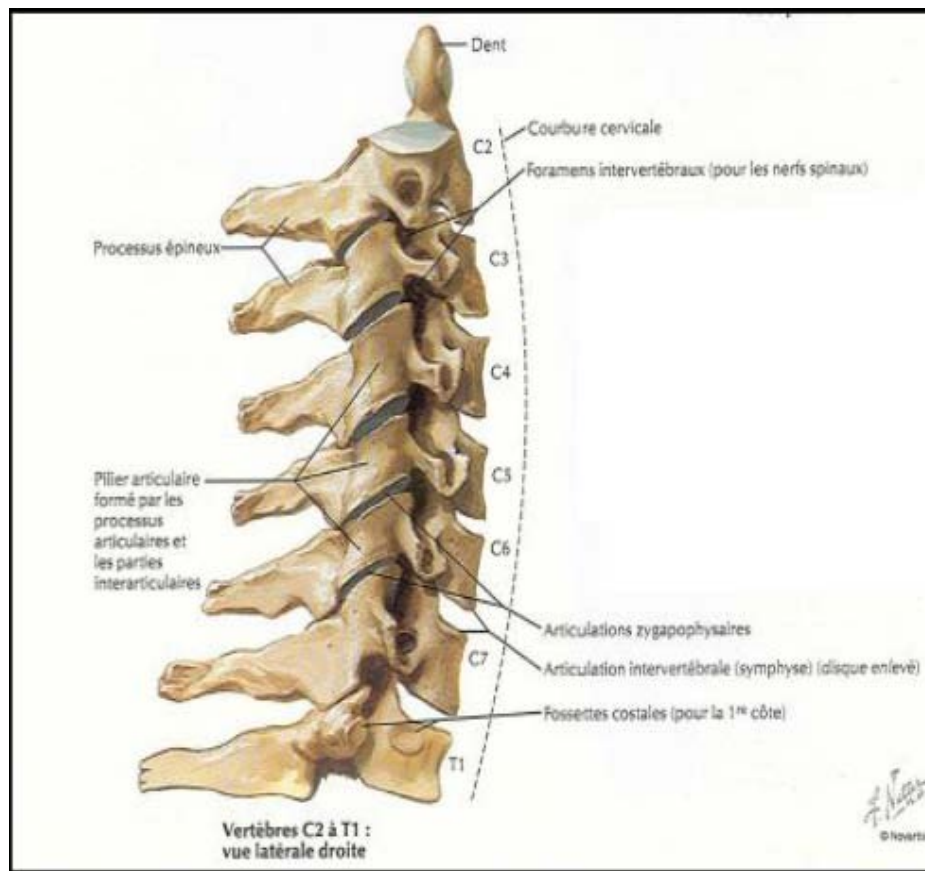


Figure 32 : Vue latérale montrant La configuration externe du rachis cervical. [6]

1.1. Le rachis cervical supérieur :

a. Atlas (C1) :

Elle a la forme d'un anneau plus large transversalement que sagittalement. Elle se distingue des autres par l'absence de corps vertébral, on lui décrit un arc ventral et un arc dorsal limitant un large foramen vertébral. Chacun de ses arcs présente sur la ligne médiane un tubercule. A la face postérieure de l'arc ventral se trouve une dépression recouverte de cartilage : la fossette de l'axis. De chaque côté se trouvent les masses latérales qui comportent deux surfaces articulaires. La fossette articulaire crâniale est concave (cavité glénoïde) et souvent rétrécie en son milieu. La fossette articulaire caudale est plane presque circulaire. Le processus transversal est en dehors de la masse latérale, creusé par un trou, le foramen transversaire, d'où

part à sa face supérieure le canal de l'artère vertébrale qui contourne la masse latérale dorsalement (fig 33 et 34). [5]

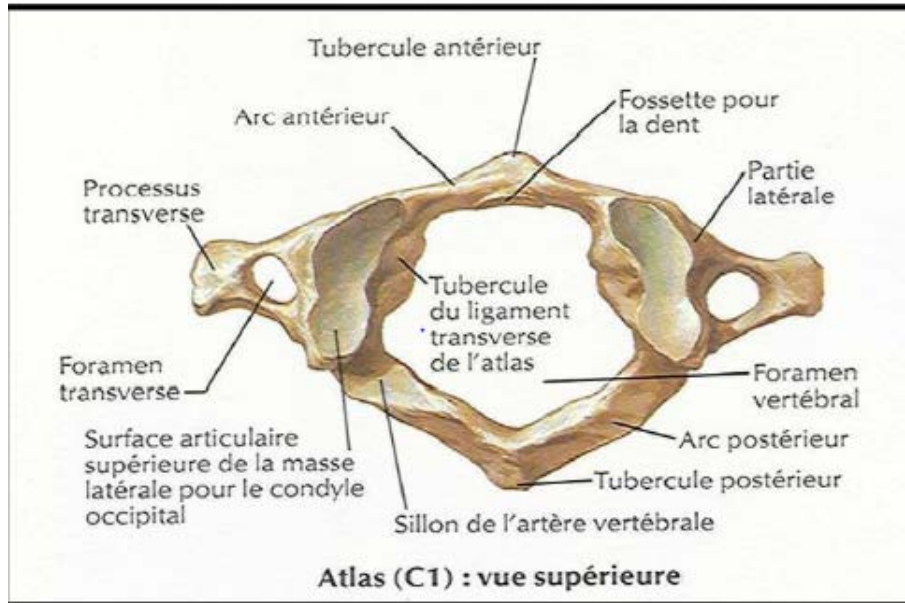


Figure 33 : vue supérieure montrant la première vertèbre (Atlas C1). [6]

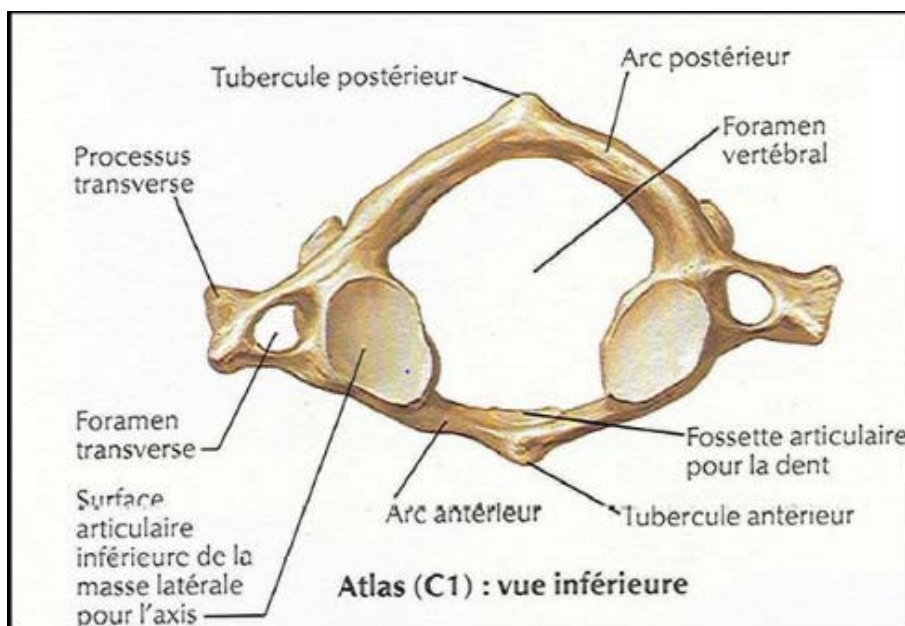


Figure 34 : vue inférieure montrant la première vertèbre (Atlas C1). [6]

b. Axis (C2) :

Elle présente une volumineuse apophyse appelée apophyse odontoïde ou « dent » de l'Axis. Le corps vertébral donne naissance à la dent par son sommet et forme à sa face inférieure un corps similaire aux vertèbres sous-jacentes. Le trou vertébral est circonscrit en avant par le corps et en arrière par l'arc neural. Le processus épineux à la jonction des deux parties de l'arc neural est souvent bifide. Les processus articulaires supérieurs sont de part et d'autre de la dent.

Le processus articulaire inférieur regarde obliquement en bas et en avant (fig 35 et 36). Les processus transverses sont en dehors des processus articulaires supérieurs et comportent un trou transversaire [5].

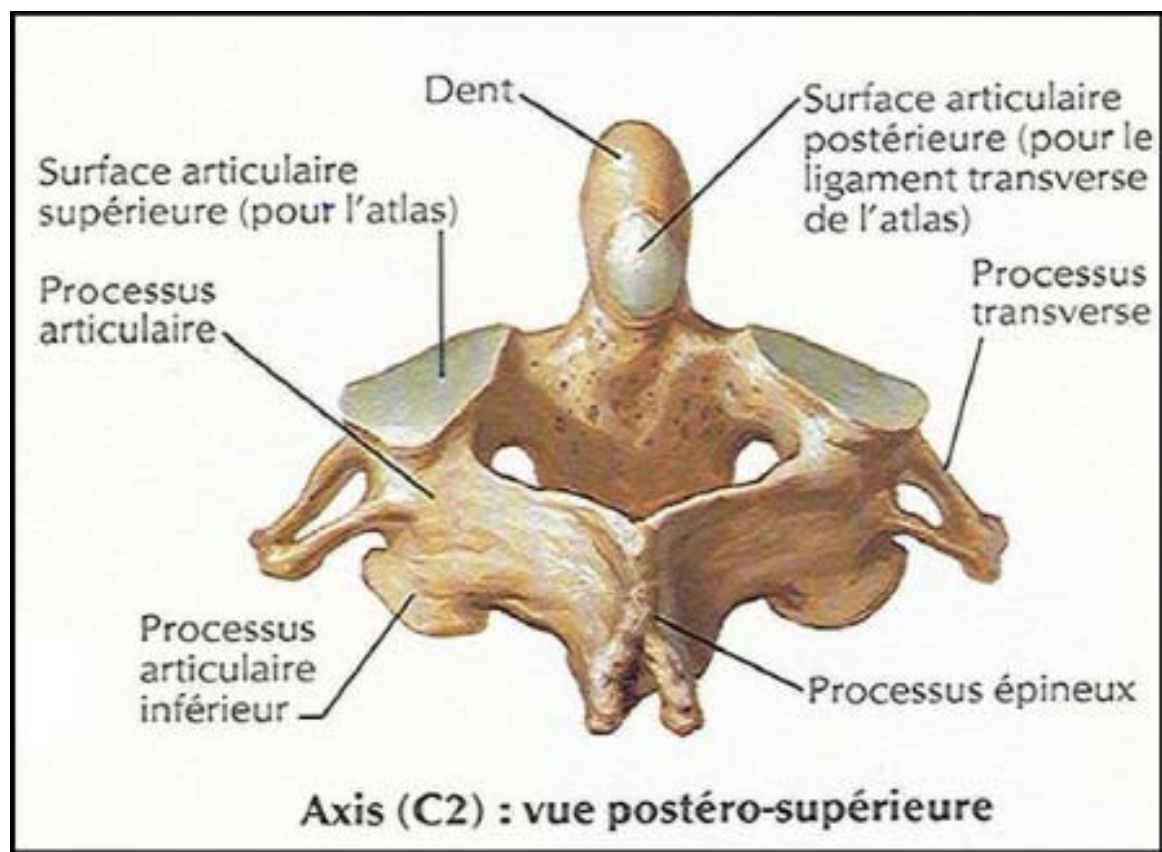


Figure 235 : Vue postéro-supérieure montrant la deuxième vertèbre (Axis C2). [6]

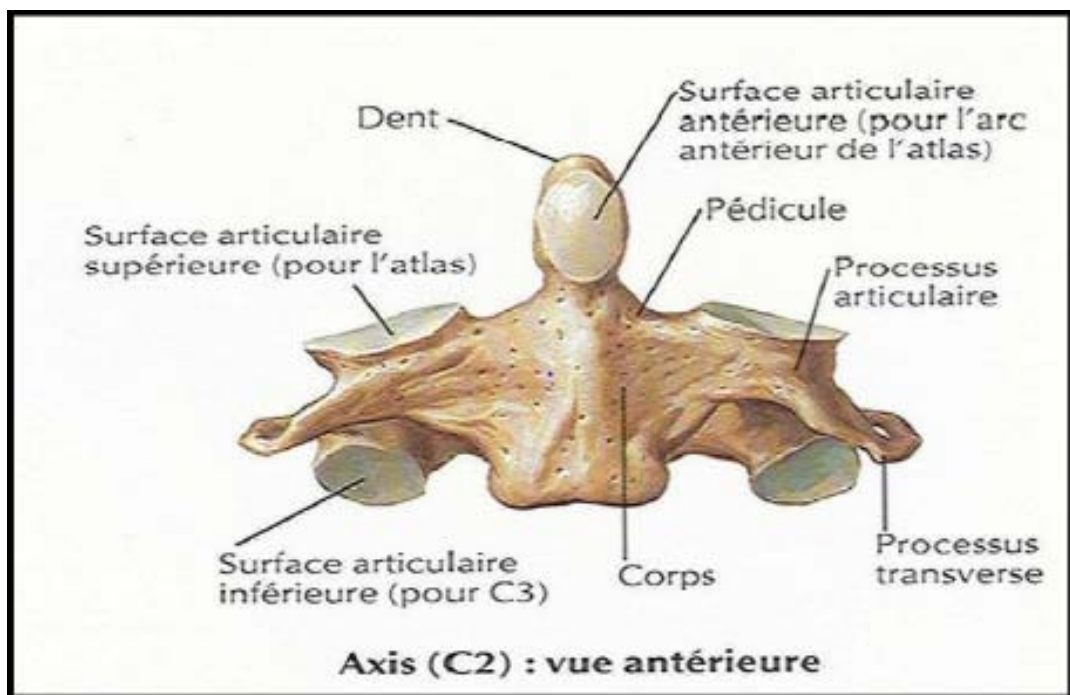


Figure 36 : Vue antérieure montrant la deuxième vertèbre (Axis C2). [6]

1.2. Le rachis cervical inférieur :

a. Les autres vertèbres cervicales (C3-C6) :

Les vertèbres cervicales ne présentent entre elles que des différences insignifiantes. On distingue deux parties bien distinctes (fig 37) :

- ✓ L'une antérieure : le corps vertébral qui est une partie portante de la vertèbre servant également de logement au disque intervertébral.
- ✓ L'autre postérieure : L'arc postérieur.

Le corps vertébral se prolonge en arrière par l'arc neural. Ce dernier se divise en une portion antérieure: le pédicule vertébral, et une portion postérieure: la lame vertébrale.

A l'union de ces deux se détachent vers le haut l'apophyse articulaire supérieure et vers le bas l'apophyse articulaire inférieure.

Au niveau de l'arc postérieur droit et gauche, les pédicules délimitent avec ceux situés au-dessus et au-dessous des orifices appelés : trou de conjugaison. Les lames s'étendent en arrière des pédicules et limitent le trou vertébral dans sa partie postérieure, qui est relativement grand dans les vertèbres cervicales [5].

Les apophyses articulaires comportent chacune une surface articulaire. L'arc neural se termine en arrière par apophyse épineuse qui est bifide dans les troisièmes et sixièmes vertèbres cervicales. De chaque côté de l'arc neural se détache l'apophyse transverse, et qui est délimitée le trou transverse lieu de passage de l'artère vertébrale. [5]

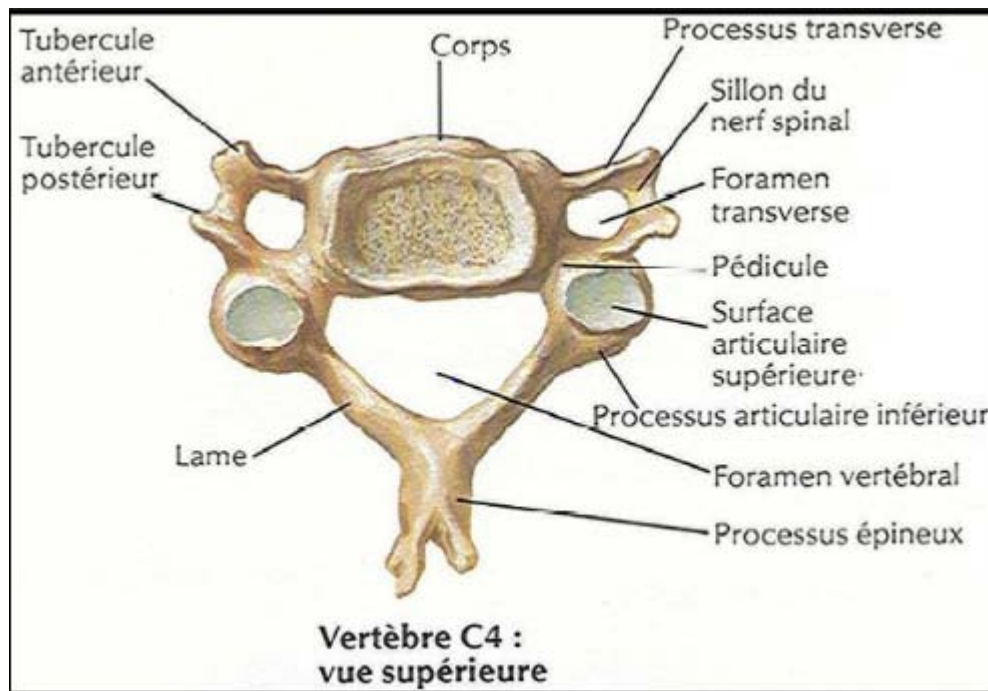


Figure 37 : vertèbre cervicale type. [6]

b. La septième vertèbre cervicale (C7) :

C'est la vertèbre de transition entre les vertèbres cervicales et les vertèbres dorsales. Le corps présente parfois sur la partie inférieure de ses faces latérales une petite facette articulaire en rapport avec la première côte. Les apophyses transverses sont plus longues et unilatérales. Les lames sont hautes sur les autres vertèbres cervicales. L'apophyse épineuse

est uni tuberculeuse, longue saillante, d'où le nom de vertèbre proéminente donnée à la septième vertèbre cervicale (fig 38). [7]

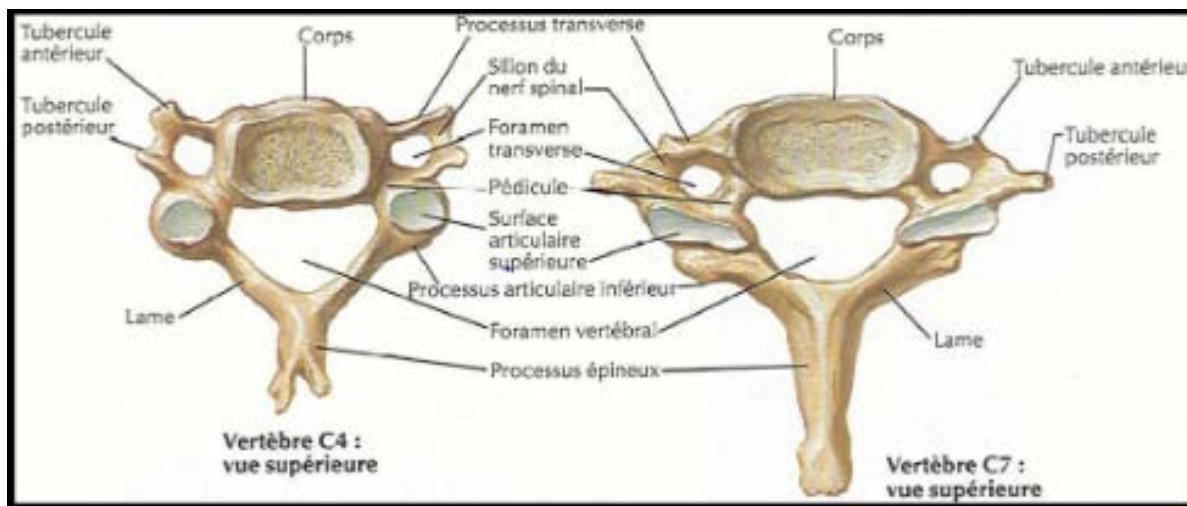


Figure 38 : à gauche, montrant Vue supérieure de C4. À droite, montrant Vue supérieure de la septième vertèbre (C7). [6]

2. LE SYSTEME ARTICULAIRE :

2.1. Le rachis cervical supérieur :

Les articulations occipito-atloïdiennes et atlanto-axoïdiennes sont renforcées par un complexe ligamentaire puissant comprenant, d'avant en arrière: [8]

- **La membrane atlanto-occipitale antérieure:** située entre la partie basilaire de l'occiput et l'arc antérieur de C1 où elle se poursuit par le ligament longitudinal antérieur (fig 42).
- **Le ligament apical du processus odontoïde :** tendu entre le bord antérieur du foramen magnum et l'apex du processus odontoïde (fig 40 et 42).
- **Les ligaments alaires :** de topographie plus latérale que le précédent, situés entre le bord inféro-médial des condyles occipitaux et les faces latérales du processus odontoïde (fig 39, 32, 33). Ils mesurent entre 5 et 6 mm d'épaisseur et sont plus résistants le précédent [8].
- **Le ligament cruciforme de l'atlas :** composé du ligament transverse (qui unit les deux masses latérales de C2 et d'un faisceau longitudinal (tendu du bord antérieur du

foramen magnum (trou occipital) à la face postérieure du corps de C2) (fig 39). Ce dernier se poursuit par le feuillet profond du ligament longitudinal postérieur (fig 41)

- **La membrane tectoriale** : ligament large et plat possédant un faisceau moyen et deux faisceaux latéraux, d'où son autre nom de ligament en Y. Il s'étend du clivus à la face postérieure du corps de C2 où il se poursuit par le feuillet superficiel du ligament longitudinal postérieur (fig 42). [8]
- **La membrane atlanto-occipitale postérieure** : située entre le bord postérieur du foramen magnum et le bord supérieur de l'arc postérieur de C1. Elle est percée à sa partie latérale pour livrer passage à l'artère vertébrale et au premier nerf cervical (fig 42). [8]

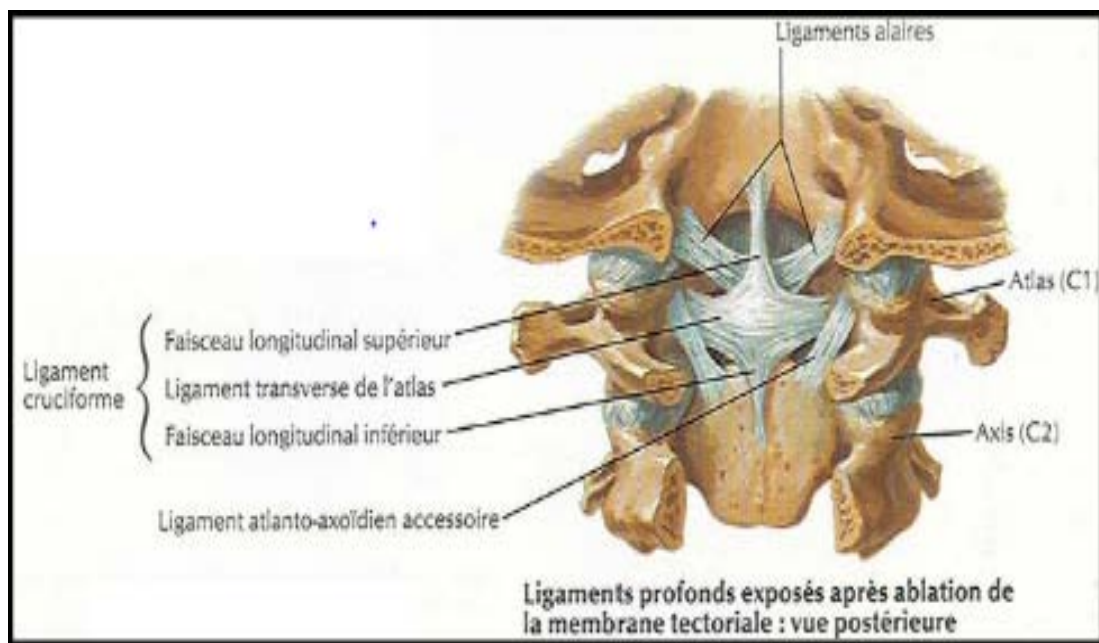


Figure 39 : vue postérieure montrant les ligaments du RCS: cruciforme et alaires. [6]

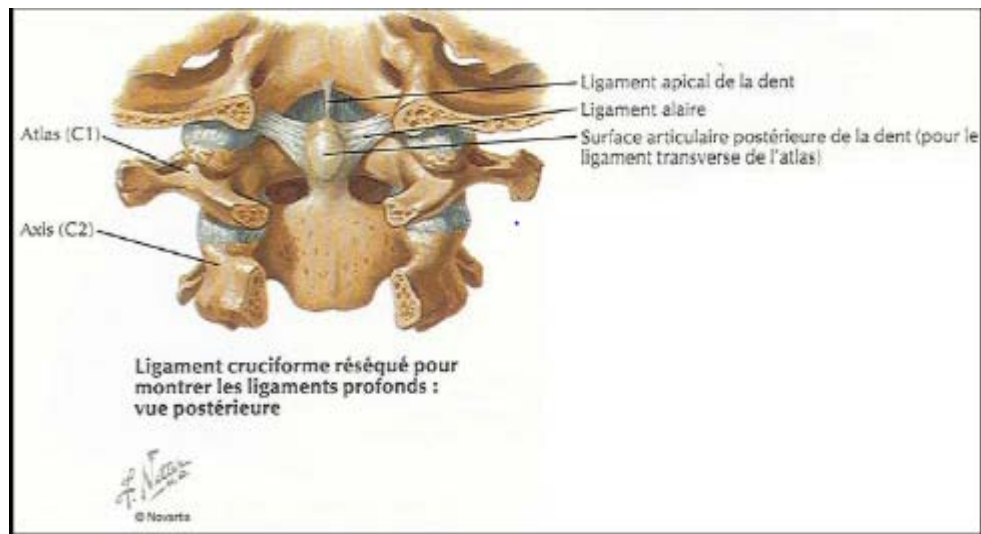


Figure 40 : vue postérieure montrant les ligaments du RCS : apical et alaire. [6]

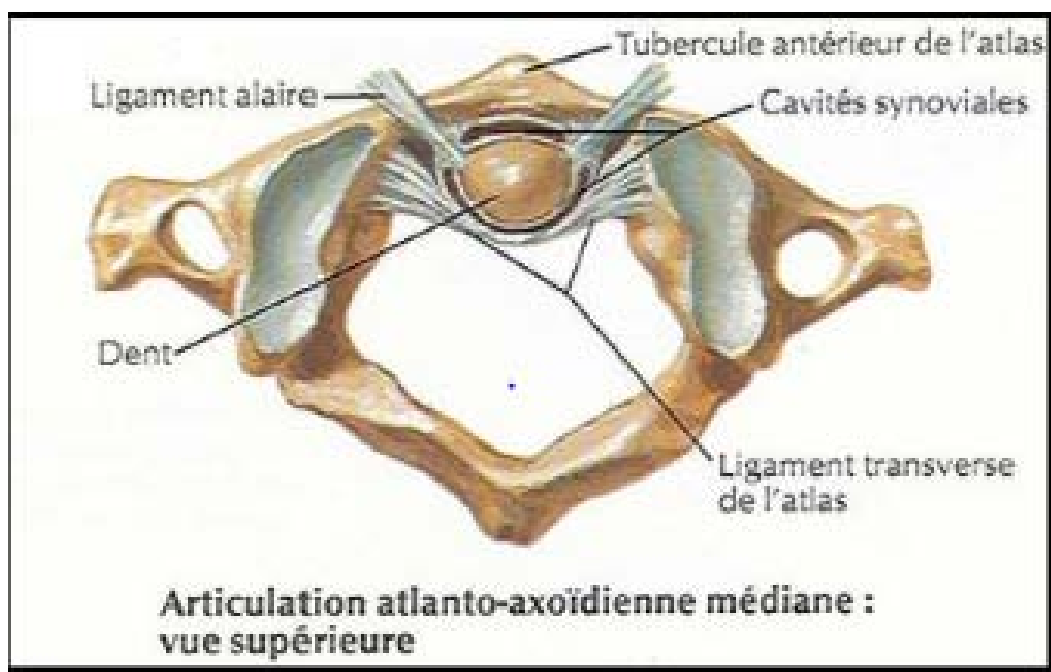


Figure 41 : montrant le ligament transverse. [6]

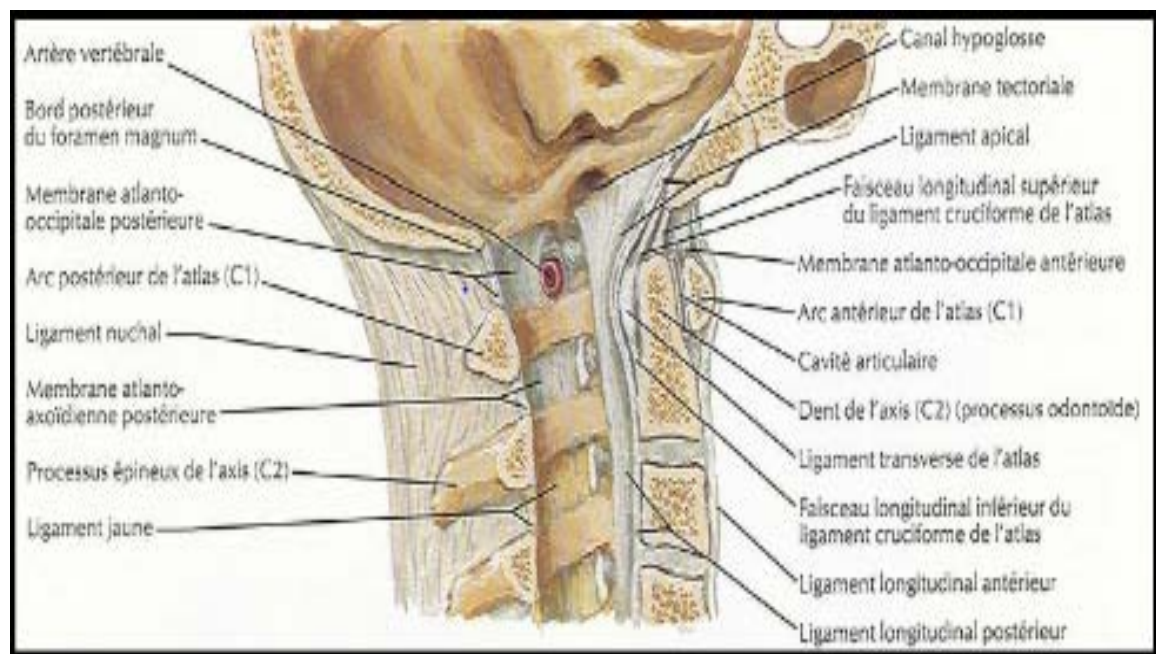


Figure 42 : montrant les membranes atlanto-occipitales antérieures et postérieures, la membrane tectoriaie et le ligament apical. [6]

2.2. Le rachis cervical inférieur :

Deux systèmes anatomiques fonctionnant en étroite synergie peuvent être distingués :

a. Système articulaire antérieur (articulation disco-corporéale) :

a.1. Le disque intervertébral :

Il est situé entre les plateaux inférieurs et supérieurs des corps vertébraux de deux vertèbres adjacentes. Sa structure en deux parties est très caractéristique.

Le nucléus pulposus (NP) au centre qui est une structure gélatineuse, transparente. Il est doué de mobilité, d'élasticité et de « déformabilité ».

L'annulus fibrosus (anneaux fibreux) à sa périphérie, constitué de fibres élastiques. Il est limité en haut et en bas par les cartilages des plateaux vertébraux sus et sous-jacents. C'est la partie résistante du disque. [9]

a.2. Les ligaments vertébraux communs :

Ils relient les différents éléments vertébraux à la partie antérieure et postérieure du corps vertébral :

- **Le grand ligament vertébral commun antérieur (LVCA) :** Il est tendu longitudinalement de la face exocrânienne basilaire de l'os occipital à la face antérieure de la première vertèbre sacrée, en avant de la colonne disco-corporéale. On lui reconnaît trois bandes : [9].
 - ✓ Une bande médiane, épaisse.
 - ✓ Deux bandes latérales minces situées sous les muscles longs du cou. Le LLA est fortement adhérent à la face ventrale du disque avec qui, il échange des fibres, mais aussi aux bords ventraux des plateaux adjacents (fig 43). [9]
- **Le grand ligament vertébral commun postérieur (LVCP) :** Il est tendu de la face endocrânienne basilaire de l'os occipital à la face dorsale du coccyx, en arrière de la colonne disco-corporéale. On lui reconnaît deux faisceaux (fig42) : [9]
 - ✓ Le faisceau profond est tendu d'un disque à l'autre. Son insertion est étroite sur le disque crânial et le bord postérieur du plateau crânial, et large sur le disque caudal, en forme de Y inverser avec une bandelette médiane.
 - ✓ Le faisceau superficiel adhérent au faisceau profond et pontent plusieurs étages.

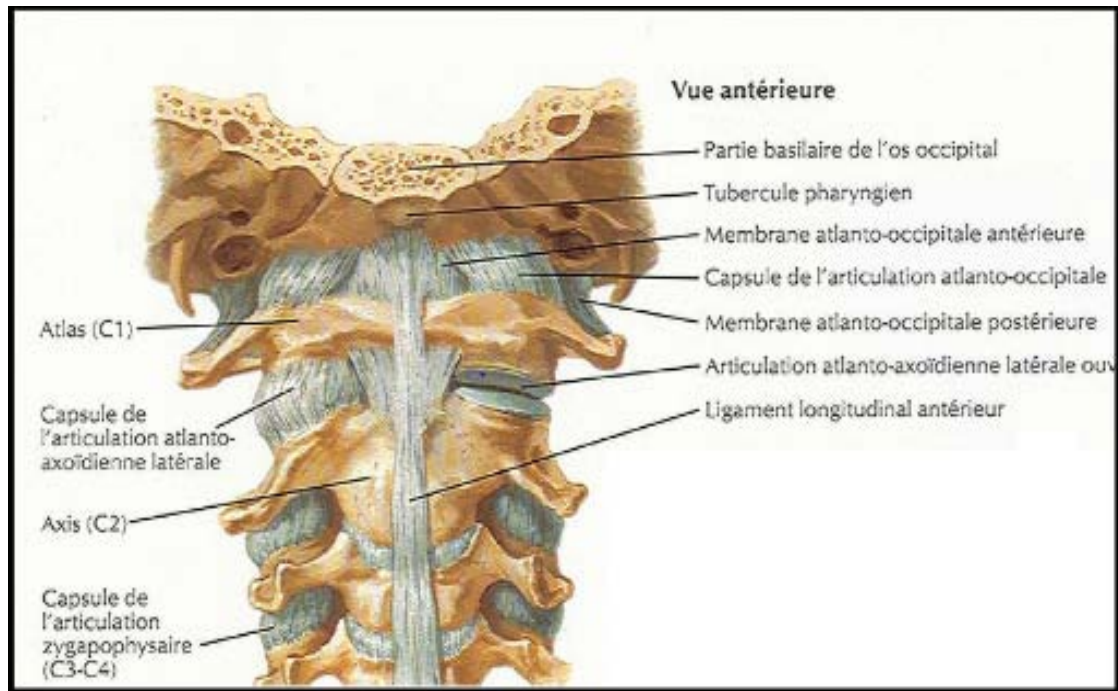


Figure 43: ligament longitudinal antérieur. [6]

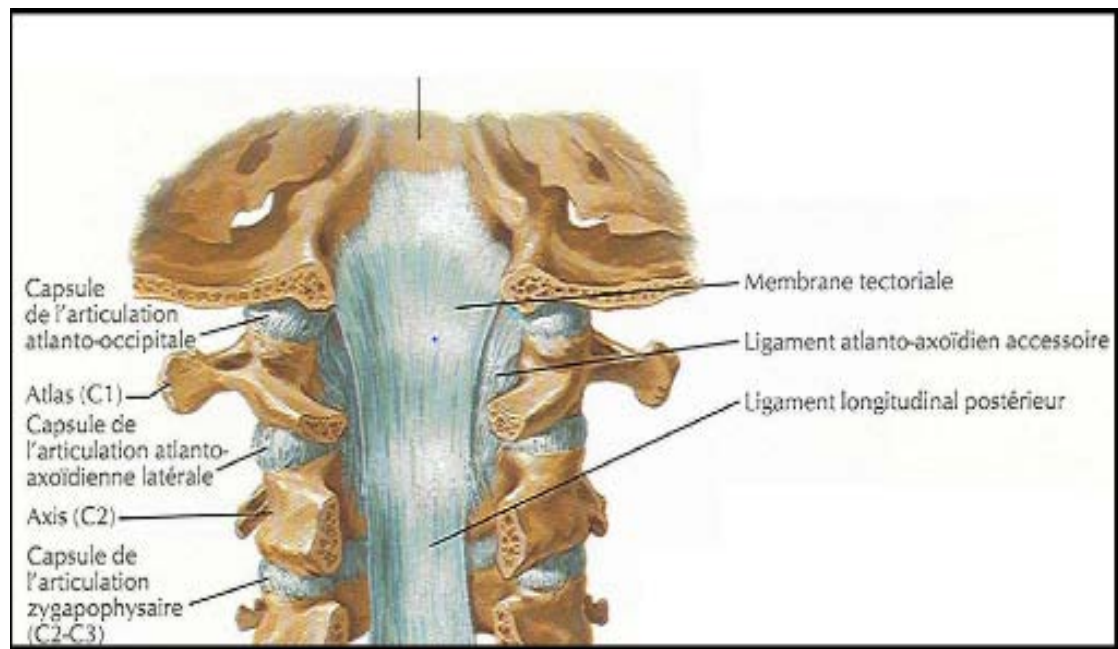


Figure 44 : ligament longitudinal postérieur. [6]

b. Système articulaire postérieur :

Les articulations inter-apophysaires ont des facettes dont la forme et l'orientation conditionnent les possibilités de mouvements.

Il existe un système ligamentaire annexe à l'arc postérieur :

b.1. Les capsules articulaires zygapophysaires :

Les capsules articulaires s'étendent d'une facette articulaire des articulations zygapophysaires à l'autre. On distingue deux portions :

- ✓ La portion dorsale couvre les 180° de l'arc dorsal de l'interligne articulaire dans le secteur allant de la base de l'apophyse transverse à la lame. Elle est insérée solidement aux zygapophysies sus et sous-jacentes. [9]
- ✓ La portion ventrale s'étend en avant de l'articulation zygapophysaire. Les fibres sont orientées vers le bas et latéralement, contournant le massif articulaire par en avant en éventail. Cette portion est renforcée par la terminaison en avant du ligamentum flavum. [9]

b.2. Le ligament jaune (ligamentum flavum) : (fig 44)

- ✓ Il est unique à chaque étage car, il n'est pas possible de trouver de discontinuité de ses fibres sur la ligne médiane.
- ✓ A l'étage cervical il est de forme rectangulaire dans l'espace interlameaire de C2-C3 à C6-C7.
- ✓ En avant, le ligament jaune renforce la capsule articulaire. [9]

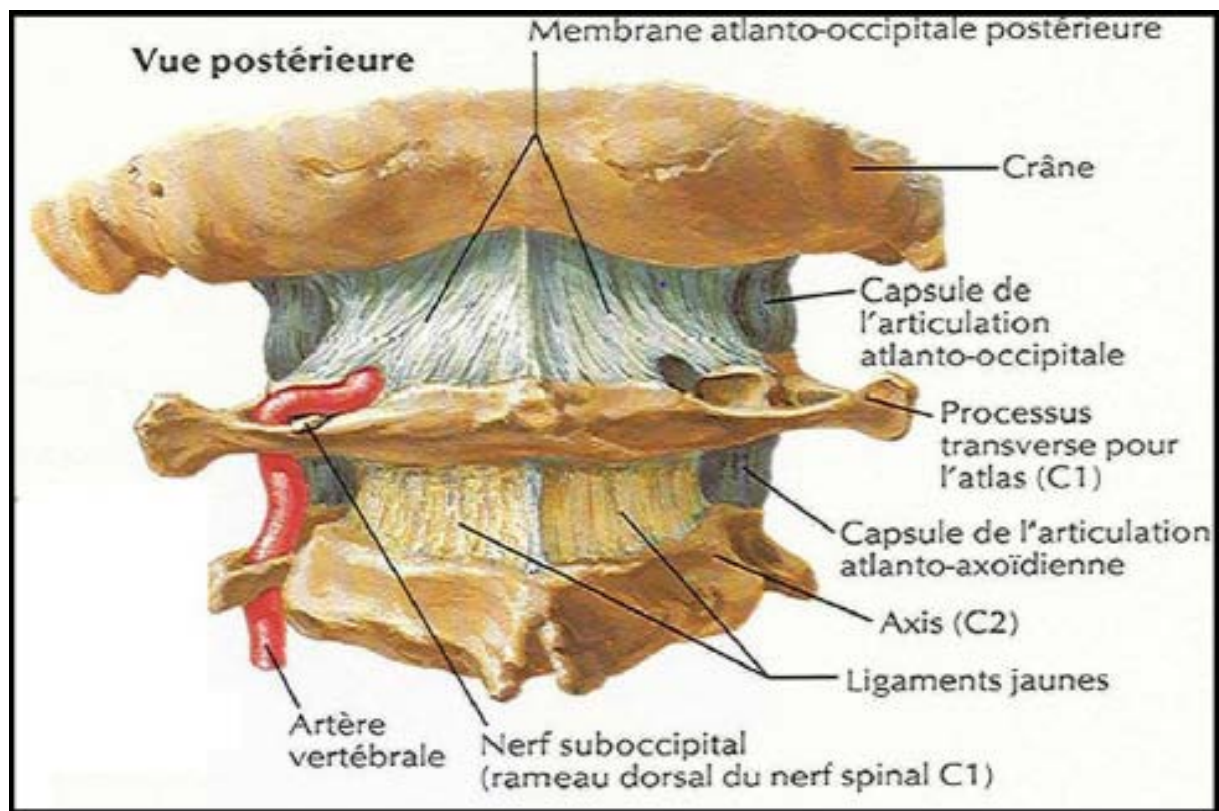


Figure 45: Vue postérieure montrant les ligaments jaunes. [6]

b.3. Les ligaments inter et supra épineux, le ligament nuchal :

- ✓ Le ligament inter-épineux est constitué de fibres obliques vers le bas et l'arrière, unissant les processus épineux. Il reçoit des fibres ventrales du ligament supra épineux et quelques fibres du ligament jaune.
- ✓ Le ligament supra épineux unit l'extrémité des processus épineux adjacents.
- ✓ Le ligament nuchal est un mince raphé sagittal intermusculaire tendu de l'os occipital au processus épineux de C7 (fig 46). [9]

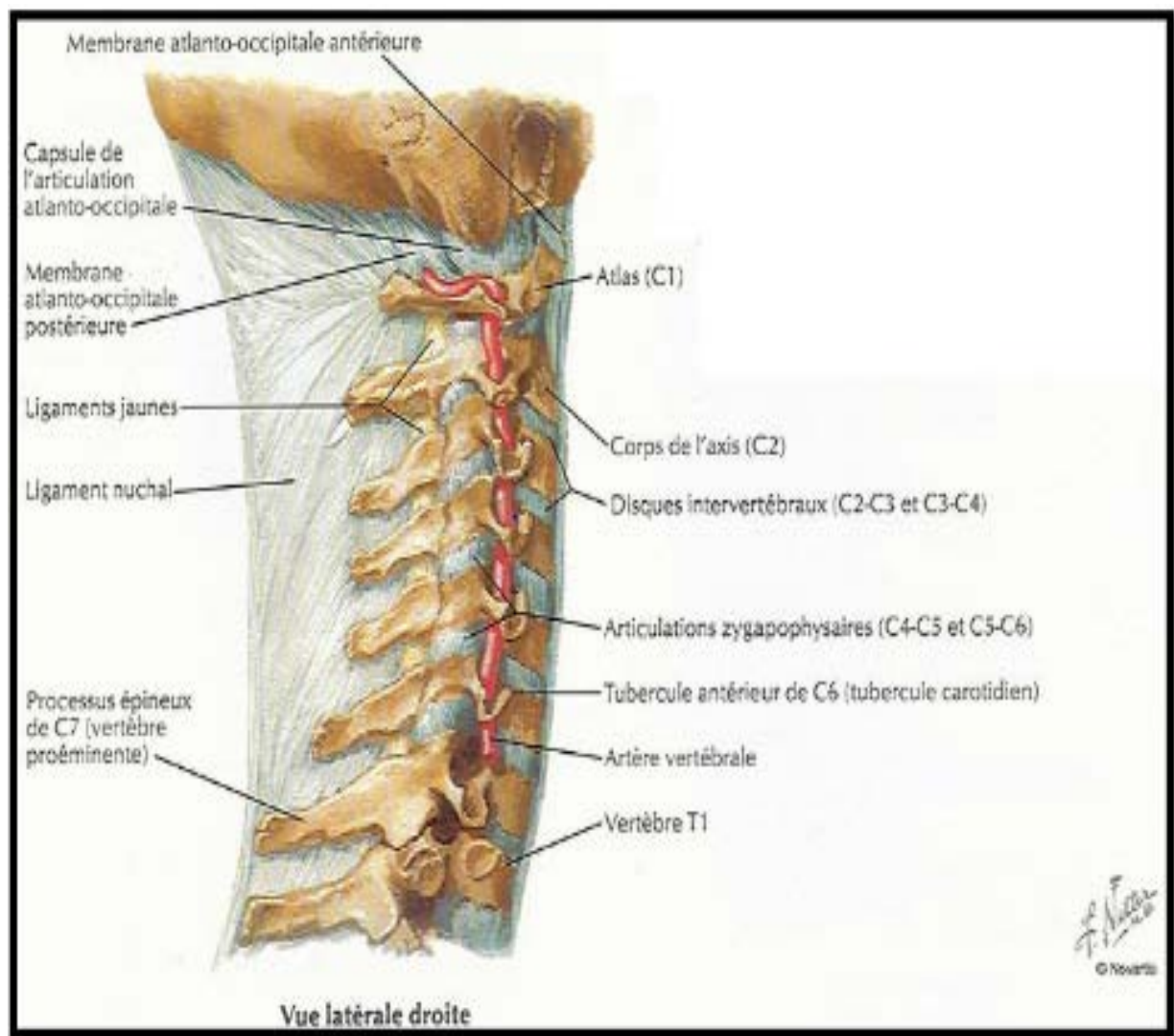


Figure 46: Les moyens de contention du rachis cervical. [6]

3. Les rapports du rachis cervical :

3.1. Au niveau du cou :

Le rachis cervical constitue le compartiment osseux du cou, dont la localisation est postérieure par rapport aux autres compartiments à savoir (fig47): [10]

- ✓ Le compartiment viscéral : est antérieure et contient des éléments de l'appareil digestif, de l'appareil respiratoire et plusieurs glandes.

- ✓ Les 2 compartiments vasculaires : sont latéraux et contiennent les principaux vaisseaux sanguins et le nerf vague (X).

3.2. Le canal et son contenu :

Étendu du trou occipital jusqu'au canal sacré, il est limité en avant par la face postérieure des corps vertébraux et des disques, latéralement par les pédicules et les lames, postérieurement par la jonction entre les lames et apophyses épineuses.

Il s'ouvre latéralement par les trous de conjugaison, abrite la moelle, les racines leurs enveloppes et leurs vaisseaux [10].

La moelle présente de haut en bas deux renflements :

- ✓ Un cervical (de C4 à T1), en rapport avec le plexus brachial.
- ✓ Un lombaire de (T10 à L1) en rapport avec l'origine du plexus lombaire et sacré.

3.3. Le trou de conjugaison et son contenu :

Le trou de conjugaison (le foramen inter vertébral) est en fait un canal de quelques millimètres de long, limité : [10]

- ✓ En haut et en bas par des pédicules vertébraux.
- ✓ En avant par l'annulus fibrosus recouvert par le ligament vertébral commun postérieur et par les parties adjacentes des bords postérieurs des corps vertébraux (avec au niveau cervical, l'uncus et le canal transversaire).
- ✓ En arrière par l'articulation vertébrale postérieure doublée du ligament jaune.

Il constitue un véritable « carrefour » topographique et physiopathologique. [10]

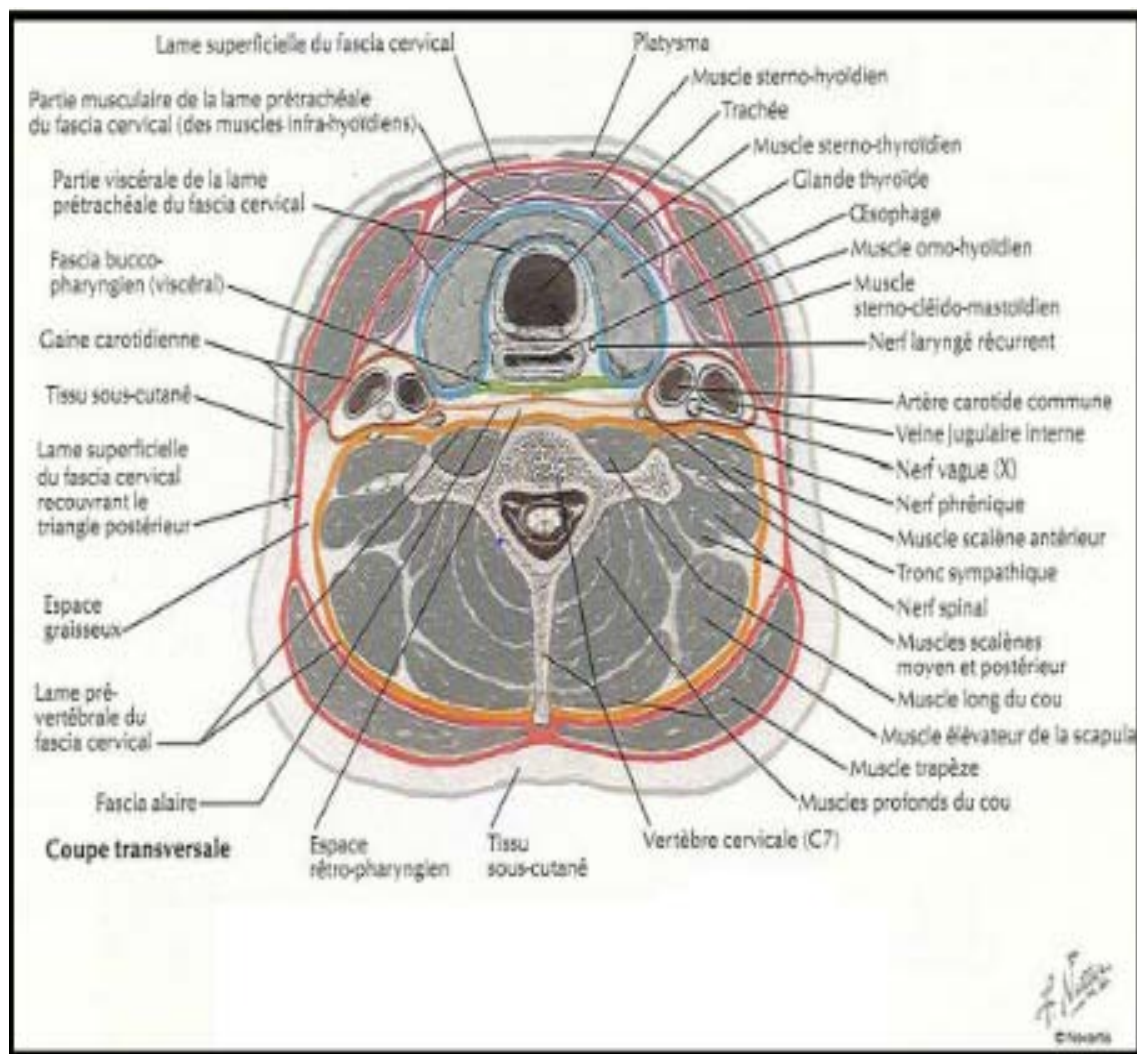


Figure 47: coupe transversale passant par C7 montrant les rapports du rachis cervical. [6]

4. VASCULARISATION :

La vascularisation est assurée essentiellement par les vaisseaux destinés à la tête, notamment les artères vertébrales et carotides, et les veines vertébrales et jugulaires. [11]

Les artères de la vascularisation de la moelle ont deux origines :

- Un groupe de vaisseaux longitudinaux naissent avant l'extrémité supérieure de la moelle et descendant sur la surface de celle-ci. Ce groupe comprend : [11]

- ✓ Une artère spinale antérieure provenant de la cavité crânienne de la réunion de deux collatérales des artères vertébrales. L'artère spinale antérieure longe sur la face antérieure de la moelle, parallèle au sillon médian antérieur.
- ✓ Deux artères spinales postérieures, issues d'une branche terminale de chacune des artères vertébrales (les artères cérébelleuses postéro-inférieures), provenant également de la cavité crânienne. Les artères spinales postérieures droite et gauche descendent le long de la face postéro-latérale de la moelle, vascularisant la région du sillon intermédiaire postérieur et les racines postérieures de la moelle.
- Les artères nourricières pénétrant le canal vertébral par les foramens vertébraux. Ces artères spinales segmentaires proviennent des artères vertébrales et des artères cervicales profondes. [11]

Le réseau veineux correspond aux réseaux artériels.

II. Rappels Physiologiques :

Le segment rachidien cervical est le plus mobile de la colonne vertébrale. Les mouvements se font dans trois plans : [12]

- ✓ Plan sagittal, par la flexion- extension (140°)
- ✓ Plan frontal, par les inclinaisons latérales (100°)
- ✓ Plan transversal, par les rotations ou torsion axiale (180°).

1. Cinématique [12] :

1.1. Mouvement de flexion-extension :

A partir de sa position de repos en lordose physiologique, le rachis effectue un mouvement soit vers l'avant modifiant la courbure en cyphose, c'est la flexion, soit vers l'arrière en hyperlordose, c'est l'extension. [12]

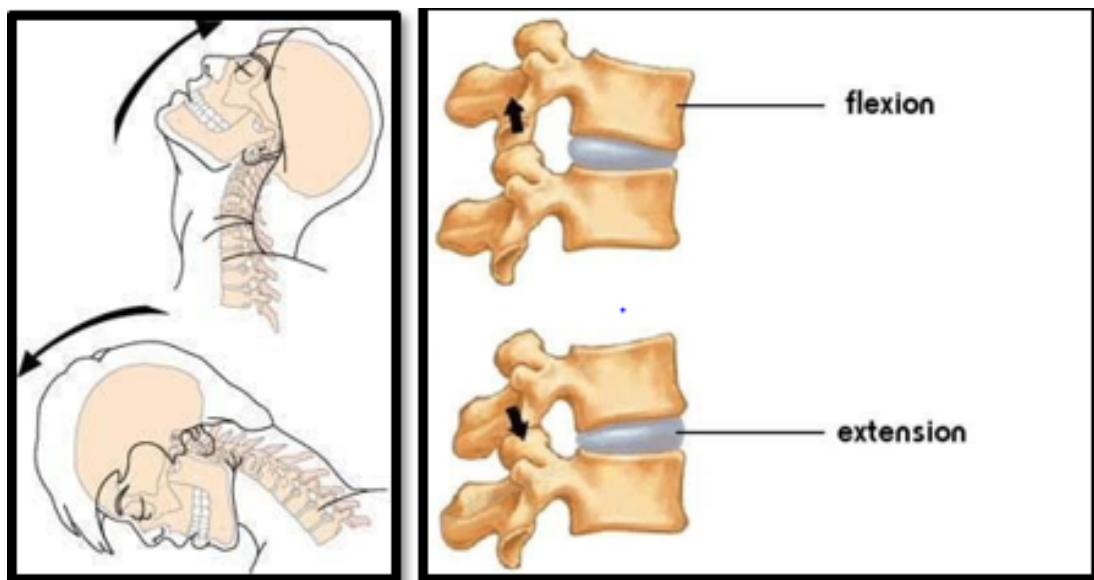


Figure 48 : mouvement de flexion extension

1.2. Mouvement d'inclinaison et de torsion axiale :

Le rachis cervical effectue des mouvements d'inclinaison latérale et de torsion axiale à partir d'une position de repos dans le plan frontal. Il n'existe pas de mouvement pur en inclinaison latérale ou en torsion axiale. Il existe un glissement différentiel des facettes articulaires droites et gauches. [12]

2. Déstabilisation du rachis traumatique :

L'étude de la stabilité d'une lésion traumatique du rachis est indispensable à la prise en charge et à la décision thérapeutique. Celle-ci repose sur une bonne connaissance et

compréhension des règles générales de la biomécanique du rachis et sur une parfaite analyse des données radiologiques. [13]

2.1. Stabilité et Déstabilisation :

La stabilité du rachis est la faculté de maintenir lors d'une contrainte physiologique un même rapport entre les vertèbres afin de préserver de façon immédiate ou ultérieure, l'intégrité de son contenu, la moelle épinière et les racines nerveuses.

La déstabilisation (l'instabilité) du rachis est défini comme l'atteinte de l'un des éléments de stabilité du rachis. [13,14]

2.2. Éléments de stabilité :

La stabilité est en fonction de trois paramètres :

- ✓ Un composant statique passif et indéformable, les vertèbres. Elles s'élargissent de haut en bas de C1 à L5 : Il s'agit d'une adaptation à la charge.
- ✓ Un composant élastique, déformable, le segment mobile rachidien comprenant le disque, les capsules des articulations inter apophysaires postérieures, les ligaments jaunes et inter-épineux, les ligaments vertébraux longitudinaux postérieurs et antérieurs assurant à chaque niveau la cohésion intervertébrale, tout en permettant la mobilité. [14]
- ✓ Un composant actif : la musculature rachidienne et thoraco-abdominale. Celui-ci joue un rôle fondamental à la fois moteur et stabilisateur du rachis.

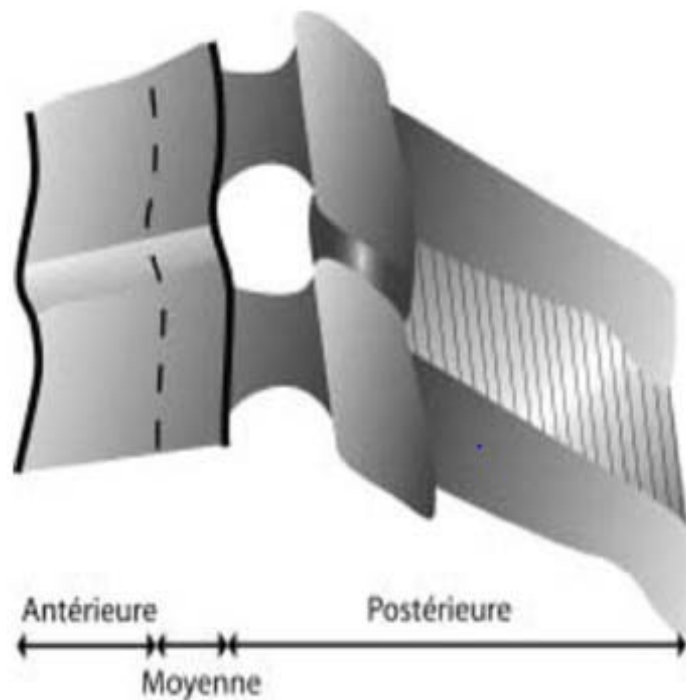


Figure 49 : Schéma des trois colonnes. L'atteinte d'une seule colonne est considérée comme stable alors que celle d'au moins deux colonnes est considérée comme instable. [15]

III. PHYSIOPATHOLOGIE DES TRAUMATISMES VERTEBROMEDULLAIRES :

Afin de mieux comprendre la manifestation clinique définitive d'un traumatisme médullaire, nous avons jugé important de rappeler en quelques lignes, la physiopathologie des traumatismes vertébro-médullaires.

1. Physiopathologie des lésions médullaire primaires :

Les lésions médullaires sont très variables, allant de la simple contusion médullaire (choc spinal) qui récupère intégralement en quelques heures, jusqu'à la section complète. Ces lésions, quelle que soit leur importance initiale, ne sont pas fixées d'emblée, mais évoluent pour leur propre compte. [16]

La force délivrée à la moelle épinière lors des traumatismes peut provoquer des tableaux différents : [16]

- La commotion qui correspond à un état transitoire de dépression des fonctions médullaires sans lésion anatomique visible; l'aspect macroscopique de la moelle est normal, mais il existe déjà à ce stade des altérations histologiques modérées.

NB: malgré la gravité du déficit initial qui peut aller jusqu'à la tétraplégie, il existe un pourcentage non négligeable de récupération fonctionnelle.

- La contusion est une lésion définitive et incomplète, il se traduit anatomiquement par une moelle œdématisée et ecchymotique en surface. Sa récupération est beaucoup plus rare et aléatoire.
- La lacération ou attrition, pouvant aller jusqu'à la section médullaire complète. Le traumatisme vertébro-médullaire cause rarement une section médullaire complète, mais la perte des fonctions est totale. De plus, le statut neurologique du traumatisé peut s'aggraver secondairement. Les études essayant d'expliquer ces phénomènes ont abouti au concept fondamental de « lésion médullaire ».

La lésion initiale, conséquence directe du traumatisme mécanique déclenche une cascade de réactions médullaires et cellulaires, commençant dans les premières minutes suivant le traumatisme, pouvant se poursuivre pendant quelques jours ou quelques semaines et aboutissant à la lésion définitive responsable du handicap clinique. Ce concept a été initialement postulé par Allen [16].

2. Physiopathologie des lésions médullaire secondaires :

La manifestation clinique définitive d'un traumatisme médullaire résulte de toute série de modifications dynamiques [17] survenant au sein d'un tissu traumatisé. Cette lésion secondaire est le résultat de tous les changements tissulaires pathogènes. Différents mécanismes et réactions interviennent dans la genèse de cette lésion, mais les mécanismes principaux sont les suivants.

2.1. Hémorragie :

L'apparition rapide des sites hémorragiques dans la zone centrale de la moelle traumatisée est actuellement un fait solidement établi [18]. Cette hémorragie peut être due à la rupture mécanique des parois des artérioles et des veinules lors du traumatisme. Ces phénomènes hémorragiques apparaissent très tôt (15 mn après le traumatisme) et progressent rapidement. [19]

2.2. Ischémie :

La survenue d'une hypo perfusion au niveau de la substance grise médullaire après un traumatisme a été clairement démontrée par plusieurs études [20, 21]. Concernant la substance blanche, les choses sont moins nettes puisque certains auteurs y trouvent une hyperhémie et d'autres une ischémie [22], mais il est bien établi que la substance blanche résiste mieux à l'ischémie que la substance grise. Cette hypo-perfusion peut être due en partie à la libération, au niveau du site lésionnel, de certaines substances vasoconstrictrices, comme les thromboxanes, les leucotriènes et le platlet activating factor (PAF) [18]. D'autres mécanismes ont été évoqués pour expliquer cette hypo perfusion : hypotension systémique post traumatique ou perte d'autorégulation de la circulation médullaire. Cette baisse de la perfusion, conduit rapidement à une baisse de la teneur en oxygène au sein du tissu lésé qui peut persister pendant quelques heures. Malgré toutes ces données, le rôle exact des mécanismes ischémiques dans la survenue des lésions anatomiques et de déficits neurologiques après un traumatisme médullaire n'est cependant pas très clair de nos jours. [18]

2.3. Œdème :

Le traumatisme entraîne par son impact mécanique, une rupture des vaisseaux et de la barrière hémato-médullaire, aboutissant à un œdème vasogénique. Dans les études expérimentales, l'œdème apparaît d'abord dans les régions centromédullaires, puis diffuse sur un mode centrifuge [23]. Les effets néfastes de l'œdème peuvent s'exercer par l'intermédiaire

d'une compression mécanique des tissus environnants ou par constitution d'un environnement biochimique anormal.

2.4. Modifications ioniques :

Il est établi que de faibles variations de la concentration de certains ions dans L'espace interstitiel sont suffisantes pour perturber de façon notable l'excitabilité neuronale, la transmission synaptique et la conduction nerveuse, et ceci en l'absence de toute rupture ou lésion mécanique de ces éléments. La concentration extracellulaire du calcium, qui joue un rôle crucial dans la régulation de nombreuses enzymes, ainsi que dans le stockage et la libération de plusieurs neurotransmetteurs, décroît rapidement dans la moelle lésée, alors que la concentration intra-axonale et sa concentration globale tissulaire augmente après un traumatisme. L'excès du calcium a des effets délétères sur de nombreuses fonctions cellulaires et est un des points communs de plusieurs mécanismes pouvant conduire à la mort cellulaire et neuronale après un traumatisme. D'autres travaux ont montré une élévation du taux de potassium extracellulaire au niveau du site lésionnel, suivie d'une baisse importante et retardée de la concentration tissulaire. Ces variations en phase aiguë peuvent contribuer à aggraver les troubles de la conduction nerveuse [24].

IV. Classification radio-anatomique des lésions du rachis cervical :

On distingue les lésions disco-ligamentaires, les lésions disco-corporéales et les lésions mixtes. La fréquence de chaque groupe est spécifique du niveau vertébral concerné.

Tableau XIII: Répartition des différents types de lésions selon leur niveau (ARGENSON (1993), BÖHLER (1982), CHIROSSEL (1992), DENIS (1984), ROY CAMILLE (1980)).

<ul style="list-style-type: none">• Lésions disco ligamentaires <ul style="list-style-type: none">✓ Rachis cervical = 75%✓ Rachis dorsal = 6%	<ul style="list-style-type: none">• Lésions disco-corporéales <ul style="list-style-type: none">✓ Rachi cervical = 6%✓ Rachis dorsal = 79 %
<ul style="list-style-type: none">• Lésions mixtes <ul style="list-style-type: none">✓ Rachis cervical (fracture en Tear-Drop) = 18%✓ Rachis dorsal (fracture de Chamce) = 15%	

Cette classification est décrite selon le niveau de l'atteinte au niveau du rachis cervical, à distinguer :

1. La classification du rachis cervical supérieur :

1.1. Luxation occipito-cervicale :

Cette lésion est mortelle dans la très grande majorité des cas par section bulbo médullaire [25]. Elle est 2,5 fois plus fréquente chez l'enfant que chez l'adulte, probablement pour des raisons anatomiques (condyles occipitaux de petite taille, articulations atlanto-occipitales situées dans un plan horizontal, poids relatif de la tête par rapport au corps plus élevé que chez l'adulte) [26, 27]. Il en existe trois types [28] :

- Le type I : (le plus fréquent) : déplacement antérieur des condyles occipitaux par rapport aux surfaces articulaires correspondantes de C1. Il existe une rupture des ligaments alaires, de la membrane tectoriale et des capsules articulaires occipito-atloïdiennes.
- Le type II : il existe un déplacement vertical de l'occiput par rapport au rachis cervical. Soit les capsules articulaires occipito-atloïdiennes se rompent et l'occiput seul se déplace vers le haut (sous-type IIA), soit ce sont les capsules articulaires

zygapophysiales C1–C2 qui se rompent et l'atlas reste solidaire de l'occiput déplacé (sous-type IIB).

- Le type III : déplacement postérieur de l'occiput (exceptionnel).

Malgré le caractère spectaculaire de la luxation occipito-cervicale, le diagnostic n'est que rarement posé dans le cadre de l'urgence sur les clichés radiographiques [26]. Pourtant, le diagnostic est aisé sur le cliché de profil strict. (fig 50) :



Figure 50 : Luxation occipito-cervicale de type IIA chez deux patients différents.

Notez l'importance de l'épaississement des tissus mous prévertébraux et le déplacement antéro-supérieur des condyles occipitaux par rapport aux surfaces articulaires correspondantes de C1, avec rupture du cintre occipito-odontoïde antérieur (pointilles). [29]

1.2. Fracture de Jefferson ou fracture divergente des masses latérales de C1 :

Son mécanisme est en général une compression axiale (chute sur la tête, choc sur la tête). La fracture de Jefferson associe une fracture de l'arc antérieur et de l'arc postérieur de C1 réalisant une ouverture de l'anneau C1 [30]. Le diagnostic est surtout radiologique avec au niveau du cliché bouche ouverte l'écartement des masses latérales de C1 [31]. Le scanner confirme les traits de fracture sur les arcs de C1. : (fig 51,52)



Figure 51 : Fracture de Jefferson (fracture-luxation divergente des masses articulaires de l'atlas):
Notez la disjonction des massifs articulaires de C1 sur ce cliché de face bouche ouverte (flèches).

[29]

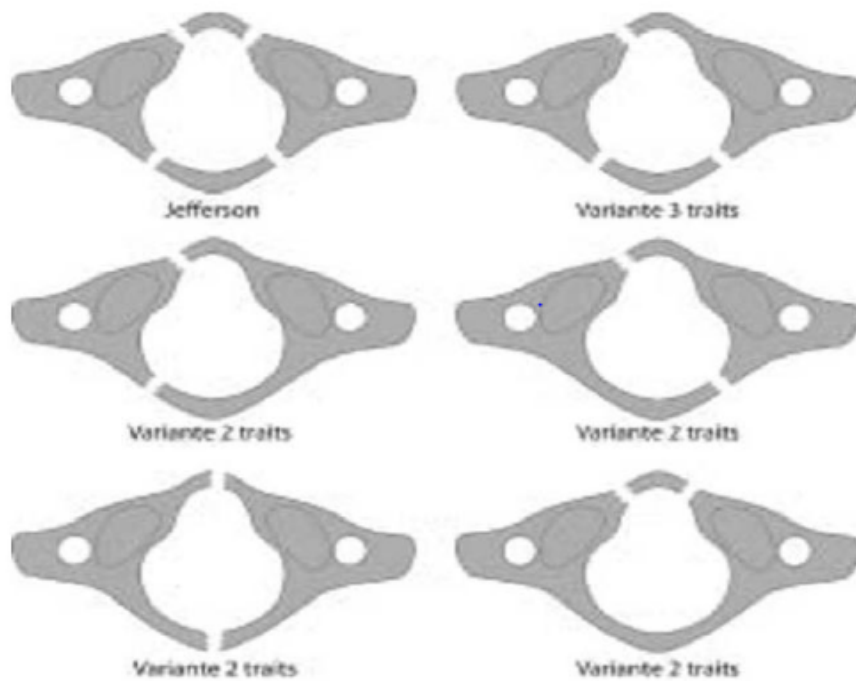


Figure 52 : Fracture de Jefferson typique (à 4 traits) et équivalents instables (fractures à 3 traits ou 2 traits). [29]

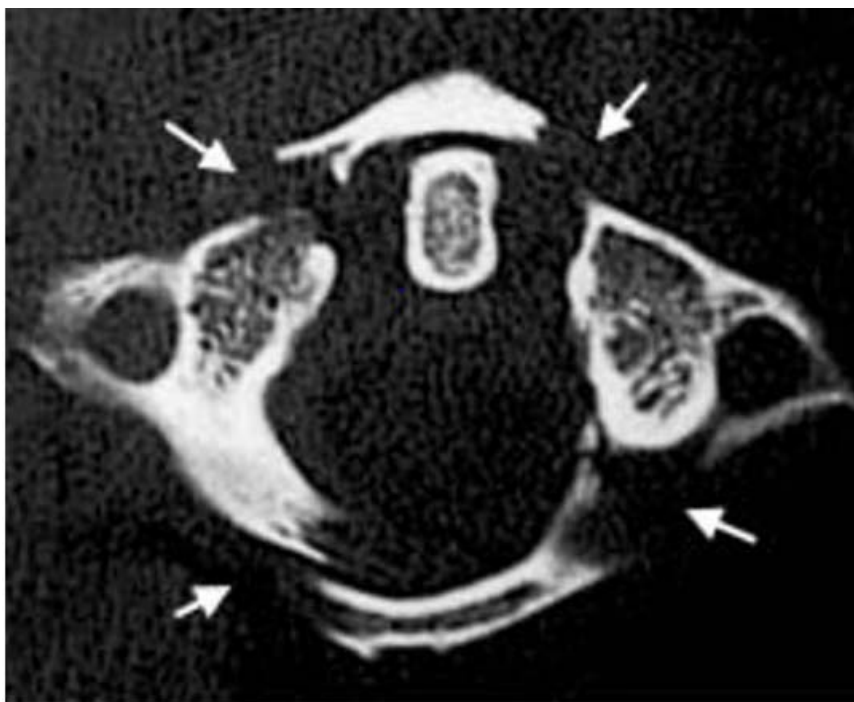


Figure 53 : Fracture de Jefferson typique à quatre traits (flèches) en scanner
1.3. Luxation C1-C2 :

a. Instabilité sagittale :

Le mécanisme est celui d'un traumatisme en flexion. Elle se traduit par un déplacement antérieur de C1 par rapport à C2 lié à une rupture du ligament transverse et des ligaments adjacents. Radiologiquement, sur le cliché de profil du rachis cervical supérieur, l'écart entre la face antérieure de l'odontoïde et la face postérieure de l'arc antérieur de C1 est normalement inférieur à 3 mm chez l'adulte et à 5 mm chez l'enfant : tout écart supérieur signe une instabilité. Il n'est parfois visible que sur des clichés dynamiques en flexion.

b. Instabilité rotatoire :

On distingue, la luxation rotatoire unilatérale, c'est la plus fréquente. Elle nécessite une rupture du ligament transverse ou une fracture de l'odontoïde. Une masse articulaire latérale de C1 se luxe en avant (exceptionnellement en arrière) par rapport à l'articulaire de C2 sous-jacente, l'autre massif articulaire restant stable. La luxation rotatoire bilatérale, rare chez l'adulte, moins rare chez l'enfant. L'axe de rotation est au niveau de l'odontoïde et les deux masses articulaires de C1 se luxent par rapport aux articulaires de C2 sous-jacentes, l'une en avant, l'autre en arrière. Le ligament transverse est intact. Le diagnostic est évoqué par les radiographies de profil et de face bouche ouverte qui montrent un écart anormal entre l'arc antérieur de C1 et l'apophyse odontoïde et des rapports anormaux de face entre les masses articulaires latérales de C1 et les articulaires de C2, avec notamment un débord latéral. Le scanner hélicoïdal avec reconstruction bi ou tridimensionnelle permet de confirmer le diagnostic et d'évaluer l'importance du déplacement. [32] : (fig 54)

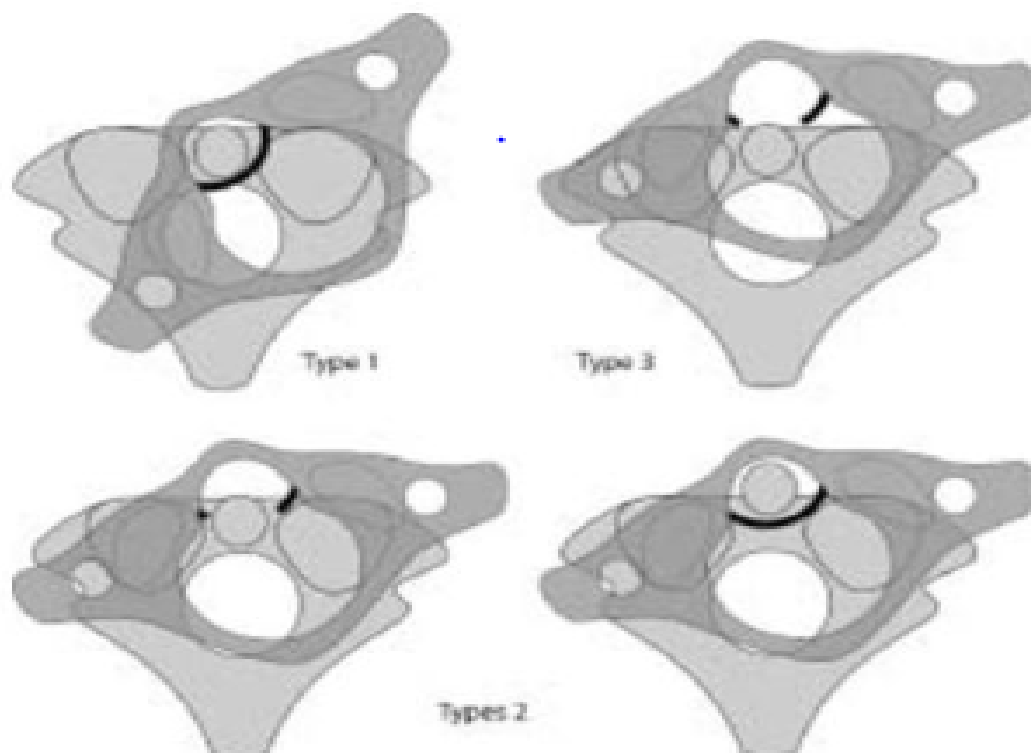


Figure 54 : Luxation rotatoire atlanto-axoïdienne. [29]

Type 1 (en haut et à gauche)	: luxation rotatoire bilatérale des masses latérales de C1.
Type 2 (en bas)	: luxation antérieure unilatérale de C1 avec rupture du ligament transverse, ou sans rupture de ce dernier mais avec fracture du processus odontoïde.
Type 3 (haut et à droite)	: luxation antérieure d'une masse et une subluxation antérieure de l'autre.

1.4. Fracture bi-pédiculaire de C2 ou fracture du pendu (Hangman fracture) :

Anatomiquement il s'agit d'une fracture bi-isthmique de C2. Elle associe deux traits de fracture passant par les isthmes et séparant l'arc postérieur du corps de C2. Le mécanisme est une hyper extension. [33] Le diagnostic est radiologique : sur le cliché standard du rachis cervical de profil on aperçoit aisément le trait de fracture. Le scanner donne une image plus nette des traits. On en décrit trois types :

- a) le trait de fracture ne s'accompagne pas d'écart inter-fragmentaire.
- b) le trait de fracture s'accompagne d'un important écart inter-fragmentaire.
- c) le trait de fracture s'accompagne d'un important écart inter-fragmentaire et d'une atteinte du disque C2 C3. [34] (fig 55,56).

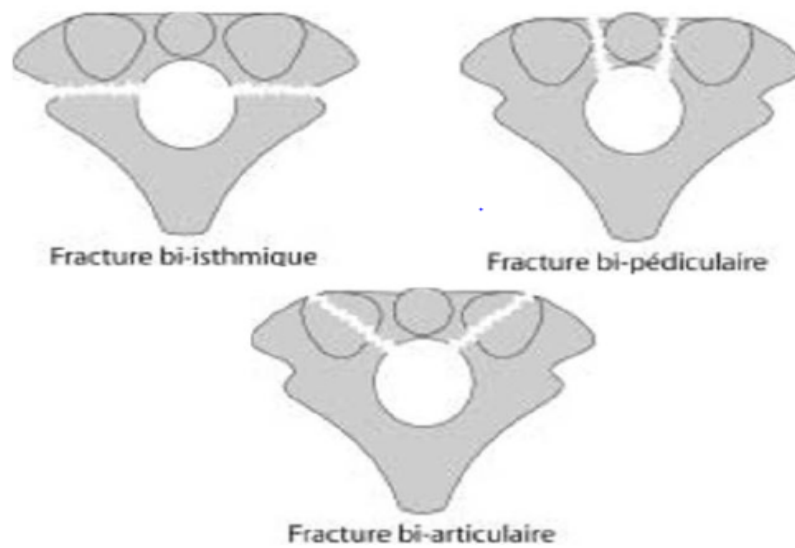


Figure 55 : Différents types de fracture de Hangman. [29]

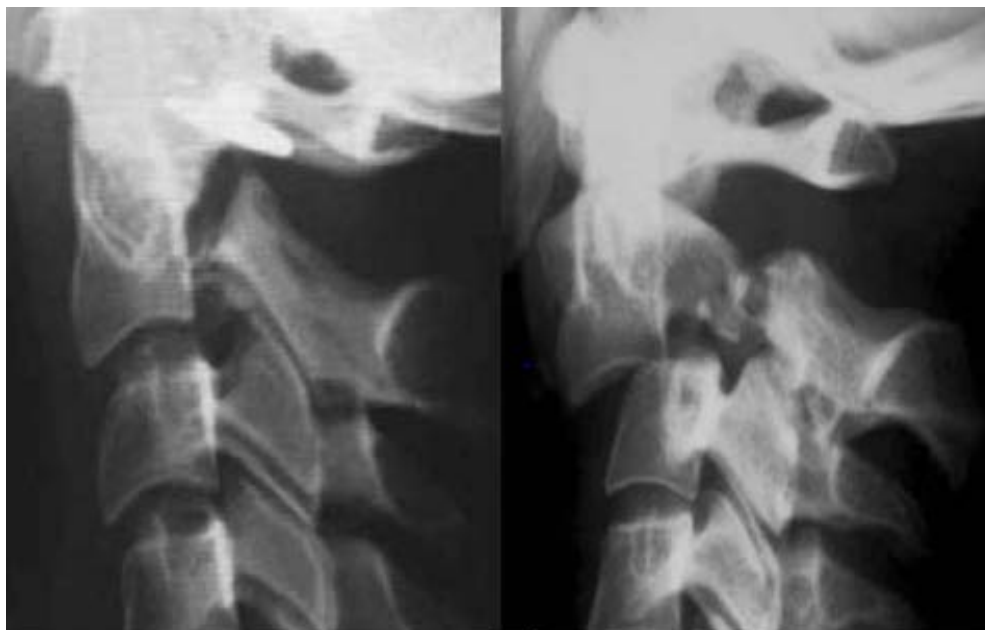


Figure 56: A gauche : Fracture de Hangman de type I (non déplacée).

A droite : Fracture de Hangman de type II. Notez l'anté-olisthésis de plus de 3 mm de C2 et le recul du processus épineux de C2 par rapport à la ligne spinolamaire. [29]

1.5. Les fractures de l'odontoïde :

Il s'agit d'un trait de fracture qui sépare l'odontoïde du corps de C2. Ce sont des lésions graves car elles menacent le pronostic vital par paralysie respiratoire. Le mécanisme est une hyper extension associée à une torsion. Ces fractures intéressent aussi bien le sujet jeune lors de traumatismes violents que le sujet âgé lors de chutes banales.

Les clichés standards bouche ouverte et de profil du rachis cervical montrent le plus souvent le trait de fracture avec ou sans déplacement. En cas de doute diagnostique les tomographies voire un scanner avec reconstitution sagittale et frontale confirment le diagnostic. Radiologiquement on distingue les fractures de l'apex, du col et de la base. [35] (fig 57,58)

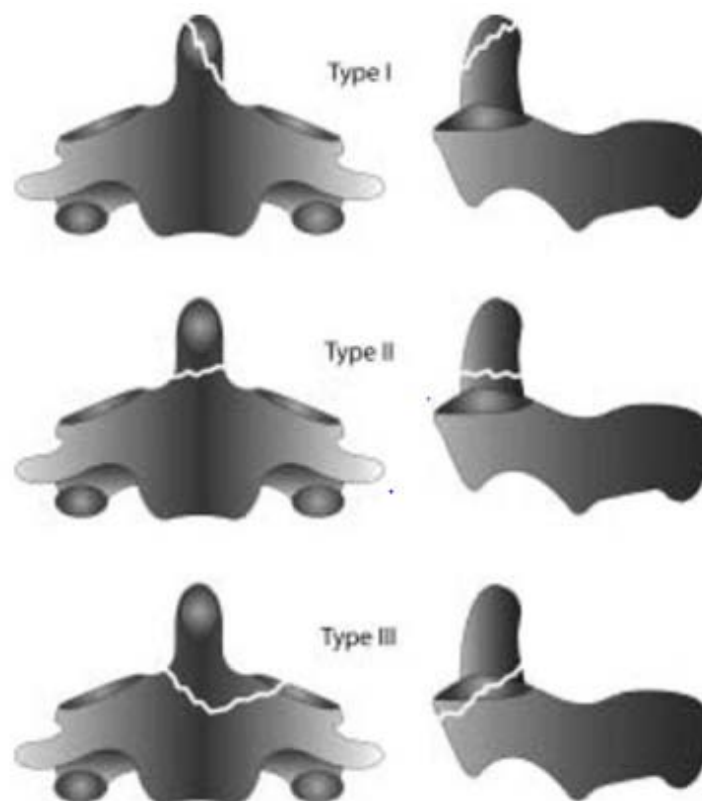


Figure 57 : Classification des fractures du processus odontoïde d'Anderson et D'Alonzo, basée sur la topographie du trait de fracture.

- Type I : fracture de la pointe du processus odontoïde.
- Type II : fracture transversale du corps du processus odontoïde.
- Type III : fracture de la base du processus odontoïde étendue au corps ou aux masses latérales de C2. [29]

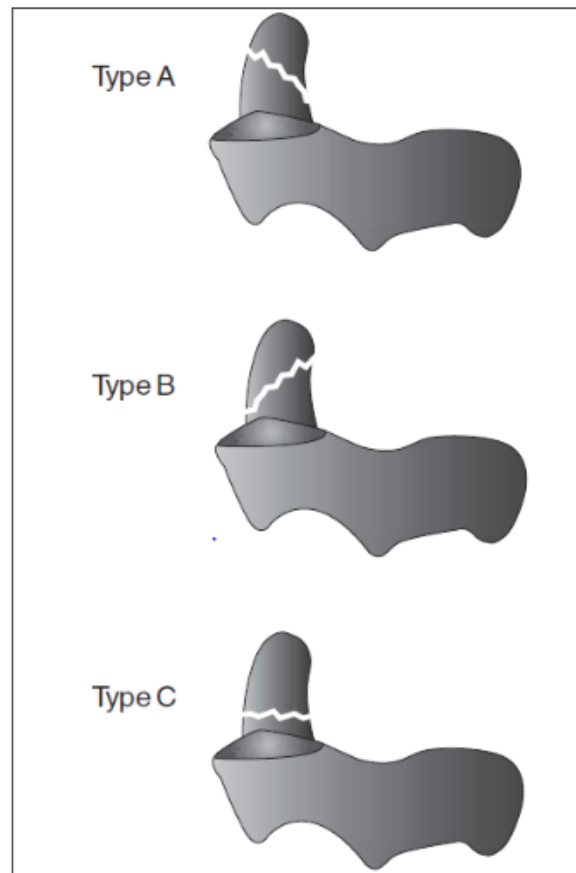


Figure 58 : Classification de Roy–Camille basée sur l’obliquité du trait de fracture. [29]

- Type A : trait oblique en bas et en arrière.
- Type B : trait oblique en bas et en avant.
- Type C : trait horizontal.

2. La classification du rachis cervical inférieur :

2.1. Entorse cervicale :

Ce diagnostic est souvent posé à tort devant des douleurs cervicales post traumatiques, sans signe radiologique sur les clichés standard. En effet, l'entorse cervicale se définit par l'atteinte partielle des segments mobiles rachidiens (distension ou déchirure ligamentaire) amenant à une instabilité segmentaire.

Le mécanisme est souvent une hyper flexion (coup du lapin). Les clichés standards du rachis cervical face et profil sont souvent normaux mais peuvent quelquefois montrer une

inversion de courbure ou une rigidité par contracture musculaire réflexe. A ce stade, le diagnostic de l'entorse cervicale est fort probable et sera confirmé par les clichés dynamiques en flexion et extension qui ne seront réalisés qu'à distance de l'épisode douloureux (au 10ème jours). Ces clichés confirment l'instabilité et montrent l'inversion de courbure en hyper flexion avec un écart inter-épineux anormal et un bâillement des articulaires postérieures.

L'absence de l'atteinte du disque intervertébral définit l'entorse cervicale bénigne. En cas d'atteinte du disque inter vertébral, ce qui se manifeste radiologiquement par l'affaissement du disque sur les clichés standards et un aspect d'ante-spondylolisthésis (bascule vers l'avant du corps vertébral sus jacent) on parle dans ce cas d'entorse cervicale maligne et où le traitement chirurgical s'impose. [36] (fig 59)

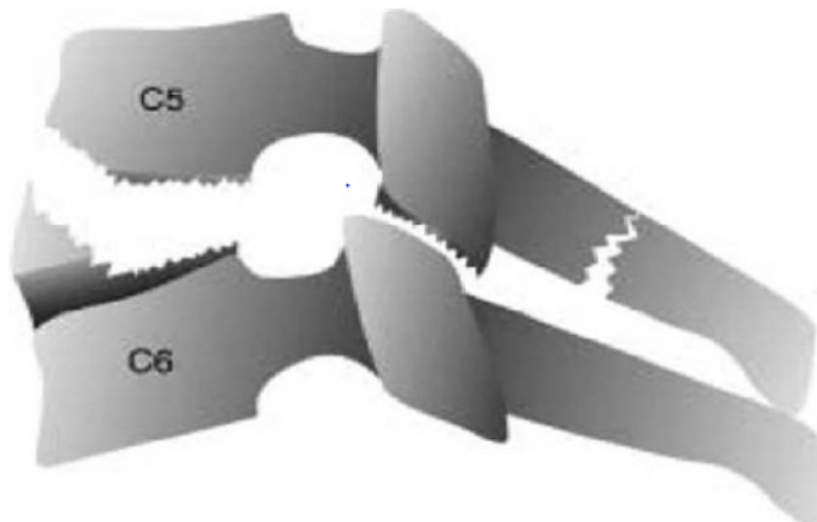


Figure 59 : Entorse grave C5-C6 en extension. Notez la présence d'un petit fragment osseux corporel antérieur de C5 reste solidaire du disque C5- C6, un rétroolisthésis de C5, un recul des articulaires zygapophysiales inférieures de C5 sur les articulaires supérieures de C6, et la fracture du processus épineux. [29]

2.2. Les luxations cervicales :

Il s'agit d'une atteinte plus sévère du segment mobile rachidien se manifestant par la décoaptation d'un ou des deux massifs articulaires postérieurs. Le mécanisme est une hyper flexion associée à une distraction (choc front al en voiture avec décélération brutale).

Le diagnostic radiologique est facile et montre l'image caractéristique d'antespondylolisthesis avec accrochage des articulaires (les articulaires inférieures de la vertèbre sus-jacente, viennent en avant des articulaires supérieures de la vertèbre sous-jacente).

Une fois le diagnostic posé il faut mettre en urgence le rachis cervical en traction. [37, 38]
(fig 60)



Figure 60 : Luxation unilatérale C3-C4 avec signe « du bonnet d'âne » (Dédoubllement brutal des processus articulaires postérieurs) (flèches). Et antelisting modéré en radiographie. [29]

2.3. Fracture luxation :

Dans ce cas la luxation n'est pas pure et s'associe à une fracture d'un ou des deux massifs articulaires. L'atteinte du segment mobile rachidien est équivalente à celle produite dans les luxations pures, le mécanisme associe une flexion et une translation ou à une rotation. Radiologiquement (radiographies standard et/ou scanner) on observe la subluxation associée aux fractures articulaires. [39] (fig 61)

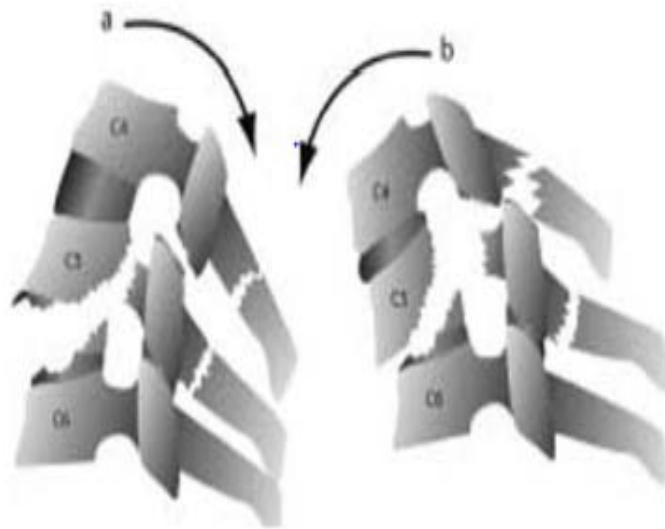


Figure 61 : Luxation–fracture bi–articulaire en extension : [29]

- (a) Fracture corporeodiscale avec rétrolisthésis de C5, fracture–séparation des massifs articulaires de C5 et fracture du processus épineux de C4.
(b) lorsque l'extension est suivie d'une flexion : risque de luxation zygapophysaire C4–C5.

2.4. Fracture séparation du massif articulaire :

Il s'agit d'une entité particulière et rare, elle associe un trait pédiculaire et un trait Lemaire séparant le massif articulaire de ses attaches vertébrales. Le mécanisme est souvent une inclinaison latérale et une compression. Radiologiquement, on voit l'horizontalisation du massif articulaire entre les deux traits de fracture. (fig 62)



Figure 62 : Fracture–séparation du massif articulaire droit de C6.

Sur le cliché de face (A) : notez l'aspect de massif « carre de Judet » typique (flèche) et la déviation vers la droite de la ligne des épineuses sus-jacentes à C6 (têtes de flèche).

Sur le cliché de profil (B) : il existe un anté-listhésis de C6, un aspect de 3/4 de l'ensemble des vertèbres sus-jacentes à C6 et une bascule antérieure du massif articulaire droit de C6 (flèches). [29]

2.5. Fracture tassement cunéiforme :

Il s'agit d'une fracture intéressant le mur antérieur d'un corps vertébral avec respect du mur postérieur. Le mécanisme est une flexion compression. Les radiographies standards et le scanner objectivent la fracture corporéale avec respect du mur postérieur.

2.6. Fracture comminutive :

Il s'agit d'une fracture intéressant tout le corps vertébral et surtout avec atteinte du mur postérieur et donc risque neurologique plus important. Le mécanisme est une compression le plus souvent pure. Les radiographies standards montrent l'image typique en "Francisque" et le scanner objective l'éclatement du corps vertébral avec souvent un recul du mur postérieur venant empiéter sur le fourreau dural. [37] (fig 63)

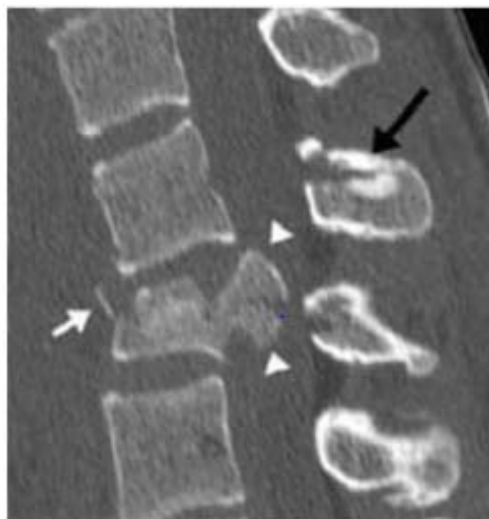


Figure 63: Burst fracture: rétropulsion marquée d'un fragment posterosupérieur du corps vertébral dans le canal rachidien (têtes de flèche). [29]

2.7. Fracture en Tear drop :

Il s'agit de la lésion la plus grave au niveau du rachis cervical. Elle associe une atteinte complète du segment mobile rachidien (véritable trans-section antéro-postérieure) à une fracture comminutive corporelle. Surtout, le trait semble passer par tout le système ligamentaire postérieur et moyen puis passer par la partie antérieure du corps vertébral détachant un morceau le plus souvent antéro-inférieur. D'où le nom de tear-drop qui signifie "larme qui tombe". Le mécanisme est une flexion-compression axiale. Les signes radiologiques comprennent tous les signes de l'instabilité majeure :

Écart interépineux, décoaptation articulaire, subluxation, affaissement du disque intervertébral, comminution du corps vertébral avec surtout un trait sagittal et le morceau corporelle antéro-inférieur qui semble tomber vers l'avant. [39] (fig 64,65)

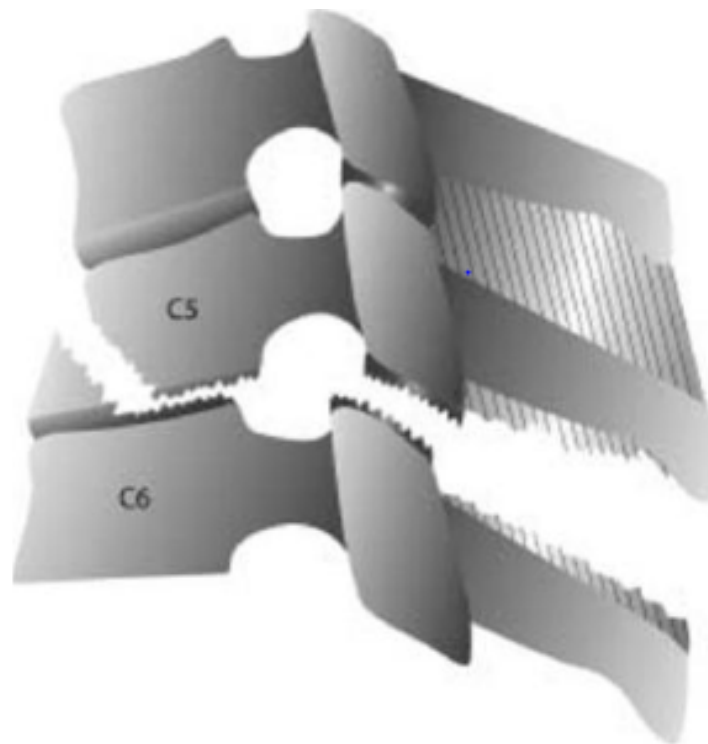


Figure 64 : « Tear-drop » fracture de C5 : avulsion du coin somatique antéro-inférieur de C5 qui reste solidaire du disque C5-C6, rétrolisthésis de C5, bâillement des articulations zygapophysiales et de l'espace inter-épineux. [29]



Figure 65 : « Tear-drop » fracture de C4.

(A) Notez le rétrolisthésis de C4, le bâillement des articulations zygapophysiales C4–C5

(B) En scanner : la fracture en T (association du trait de refend sagittal trans-corporel et du fragment osseux triangulaire antérieur). [29]

2.8. Hernies discales post-traumatiques :

Elles sont rares mais à ne pas méconnaître, sont secondaires à une hyperpression intradiscales par flexion compression, ce qui provoque la rupture de la partie postérieure de l'annulus discal et la hernie d'une partie du nucléus vers l'arrière comprimant soit le fourreau dural et la moelle, soit les racines nerveuses latéralement. [41]

Les clichés radiologiques standards et le scanner ne montrent pas de lésion ostéo-ligamentaire visible. Dans ce cas l'IRM cervicale s'impose en urgence (myélographie en cas de contre-indication à l'IRM) et confirme le diagnostic de hernie discale post-traumatique. Le plus souvent, l'apparition d'une névralgie cervico-brachiale à distance d'un traumatisme cervical sans lésion ostéo-ligamentaire visible suspecte le diagnostic qui est confirmé par l'IRM. [41]

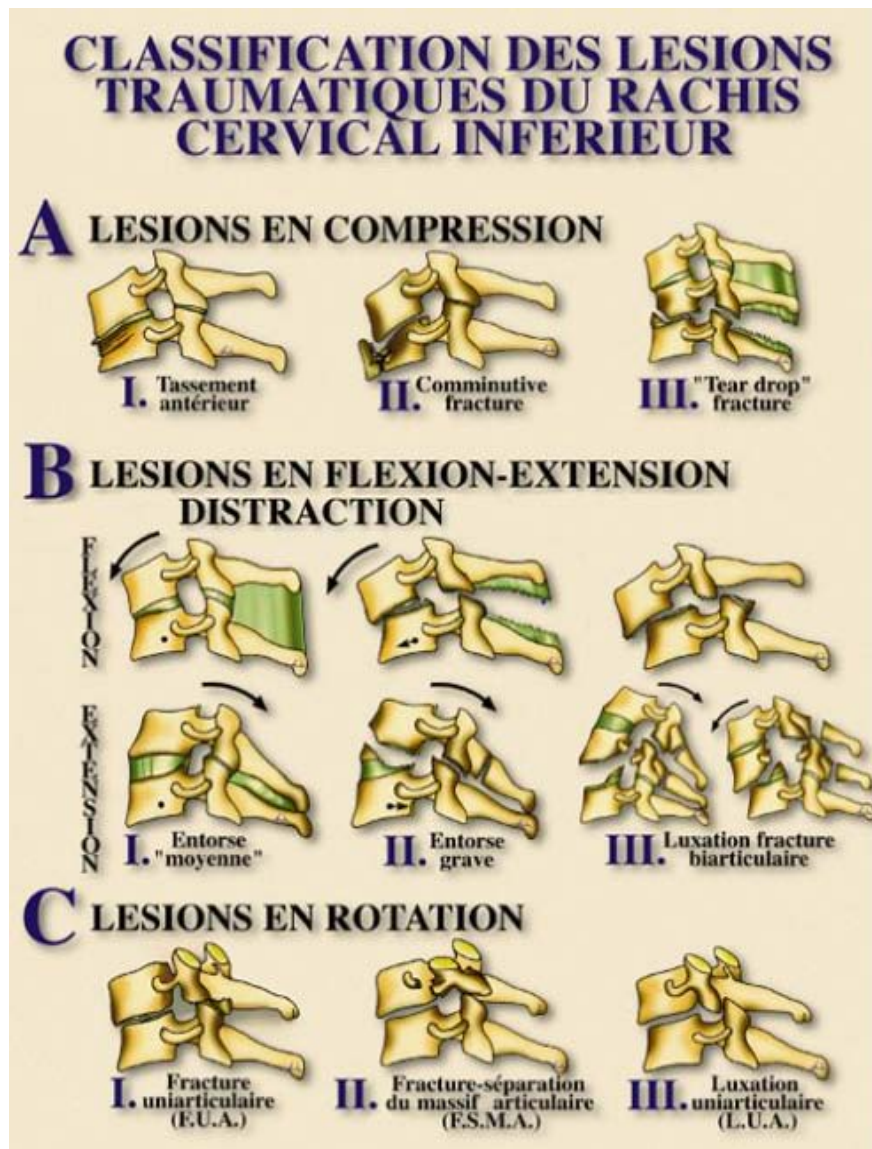


Figure 66: Classification du rachis cervical selon le mécanisme lésionnel. [42]

V. Subaxial Injury Classification System: SLICS :

Au cours des années, les anciens systèmes de classification du traumatisme du rachis cervical (Bohler, Holdsworth, Allen and Ferguson, Harris...) ont été développés par AOspine, et leurs paramètres sont utilisés dans la création de ce nouveau système proposé actuellement (SLIC) [43,44].

Le système de classification (connu sous le nom de SLICS) décrit les lésions, en se basant sur :

1. La morphologie des lésions :

Trois catégories de base ont été utilisées de la même manière que le système de classification AOspine de traumatisme du rachis thoraco-lombaire(TLICS) pour décrire la morphologie des lésions primaire [45,46].

1.1. Les lésions “Type A” :

Sont des fractures qui résultent de la compression de la vertèbre, sans atteinte la bande de tension Les lésions de type A seront ultérieurement subdivisées en 5 sous-types selon leur sévérité par ordre croissant [47] :

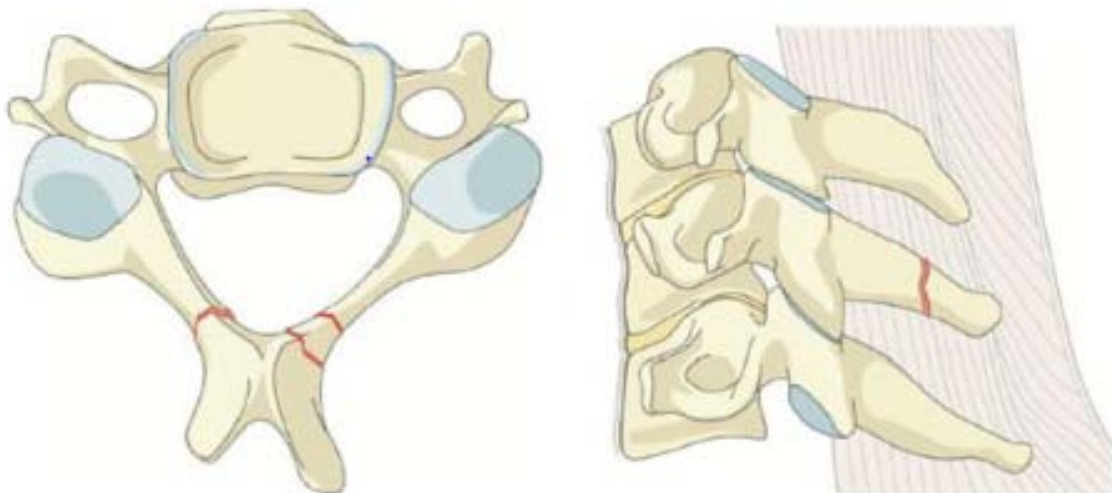


Figure 67 Sous-type A0: à gauche : la fracture mineure isolée de la lame.
À droite ; la fracture mineure du processus épineux. [48]

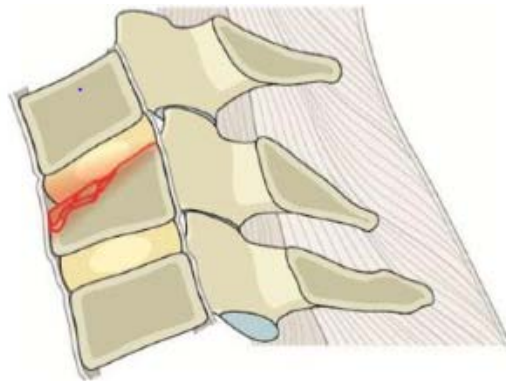


Figure 68 : Sous-type A1: montrant la fracture compressive du plateau supérieure du corps vertébral, sans extension à la paroi postérieure. [48]

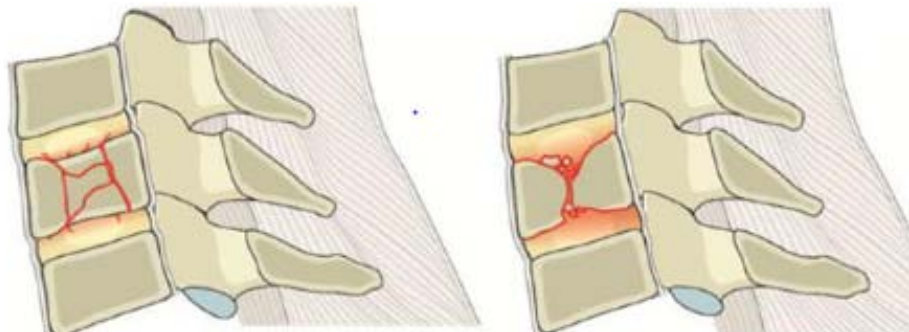


Figure 69: sous-type A2: Montrant la fracture coronale ou fracture pincée touchant les deux plateaux (supérieures et inférieures), du corps vertébral, sans atteinte de la paroi postérieure. [48]

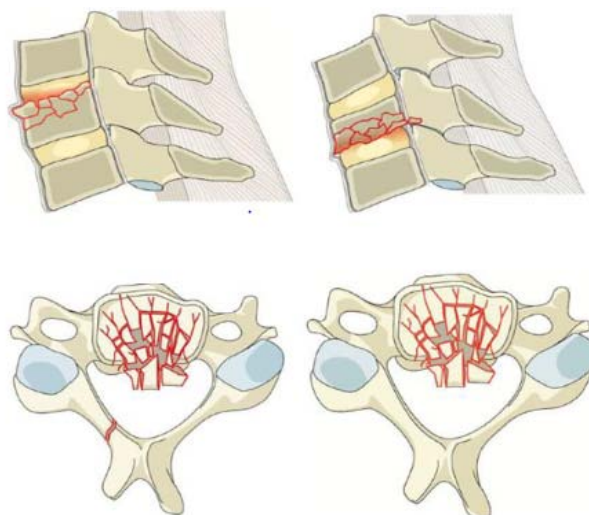


Figure 70: sous-type 3: fracture comminutive impliquant un seul plateau. [48]

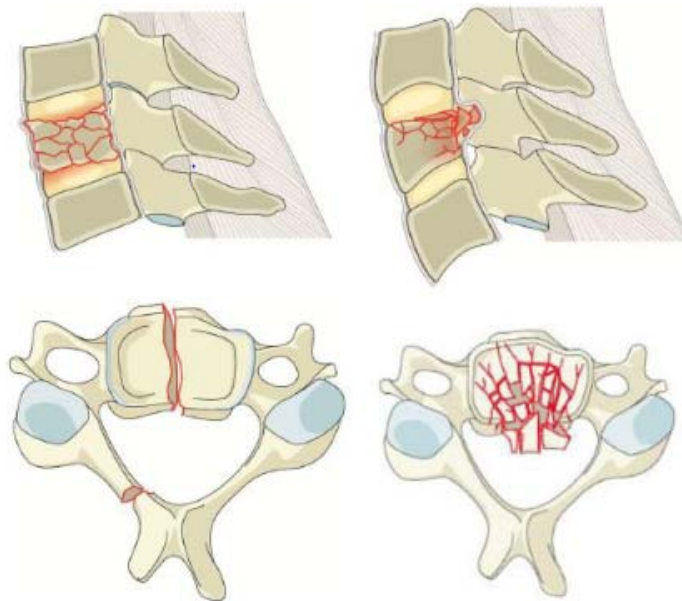


Figure 71 : Sous-type A4: fracture comminutive ou fracture sagittale impliquant les deux plateaux du corps vertébral. [48]

1.2. Les lésions types B :

Ces lésions se manifestent en bande de tension (soit antérieure soit postérieure), qui sont représenté par la séparation physique des structures épineuses, ils sont subdivisés en trois sous-groupes. [49]

NB : en cas d'association des lésions de Type B avec la translation, alors on les classifie d'emblée : Type C.

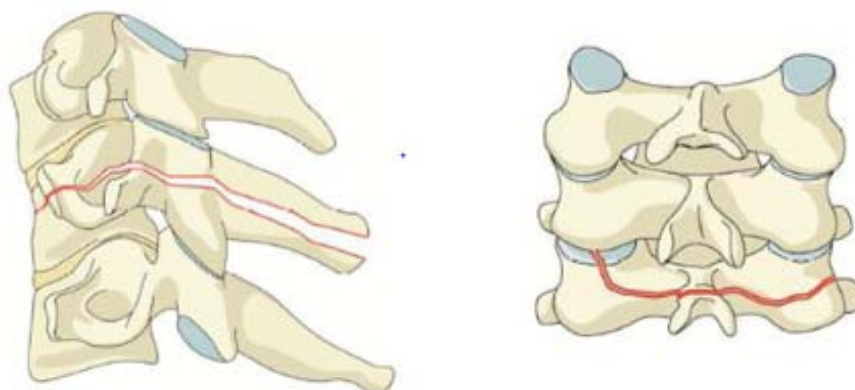


Figure 72: sous-type B1: lésion en bande de tension postérieure, sans séparation antérieure. [48]

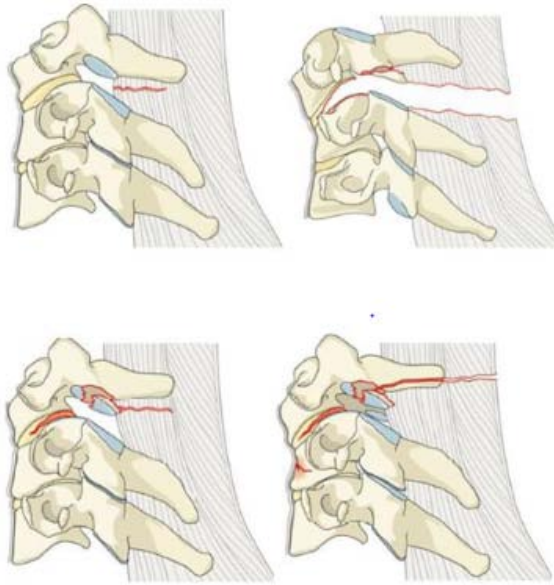


Figure 73: Sous-type B2: La séparation complète des structures osseuses et/ou capsulo-ligamentaires postérieures (Os, ligaments, capsulo-ligamentaires). [48]



Figure 74 : Sous-type B3: lésion antérieure en bande de tension: séparation des structures antérieures (os / disque) avec l'intégrité des éléments postérieurs. [48]

1.3. Les lésions type C :

Elles incluent des lésions dont on trouve le déplacement ou la translation d'un corps vertébral par rapport aux autres vertèbres dans n'importe quelle direction, en distinguant deux lésions différentes : La translation (antérieure, postérieure ou latérale) et la distraction verticale. [50,51]

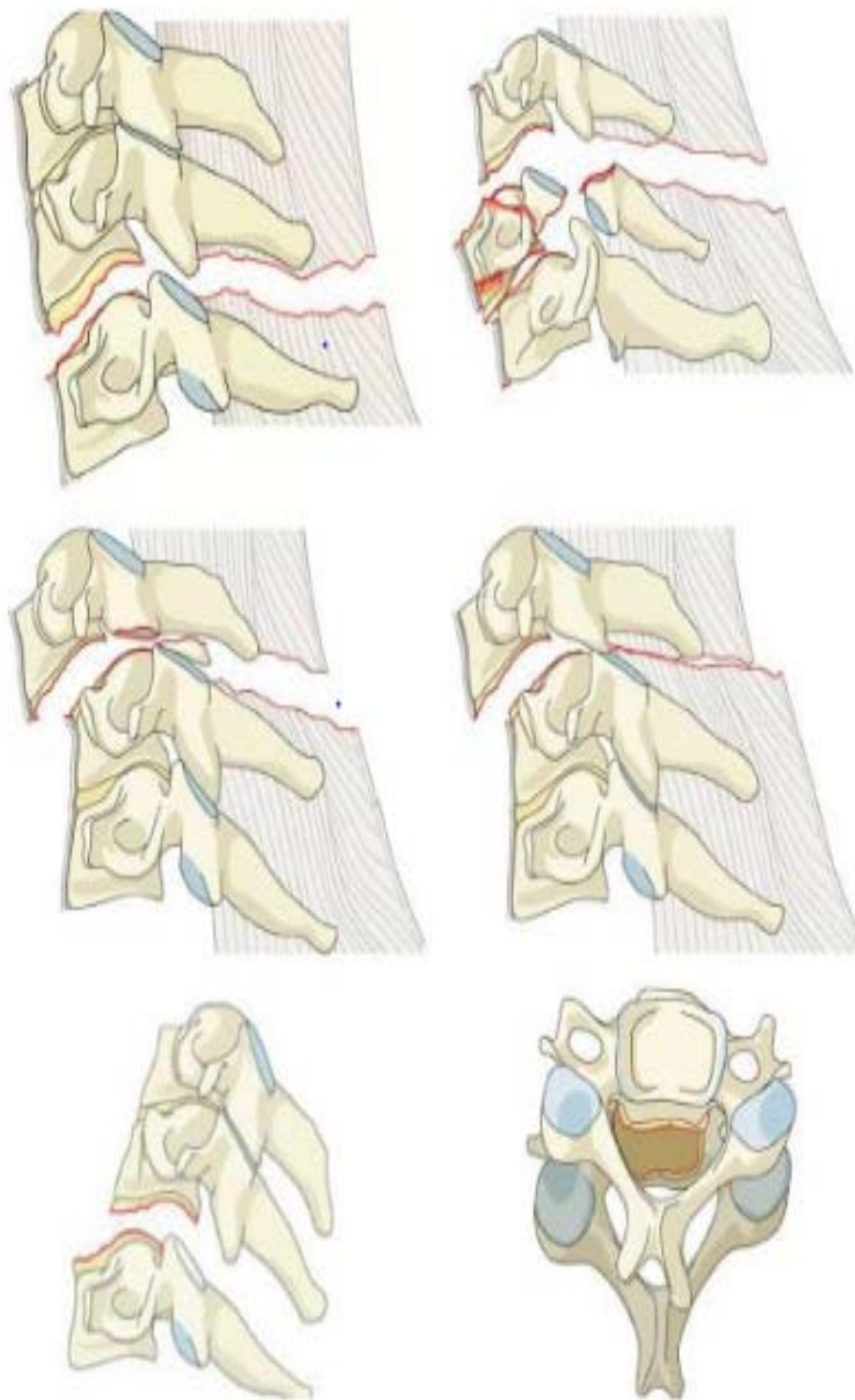


Figure 75 : Type C: la translation d'une vertèbre par rapport à l'autre,
dans n'importe quel axe. [48]

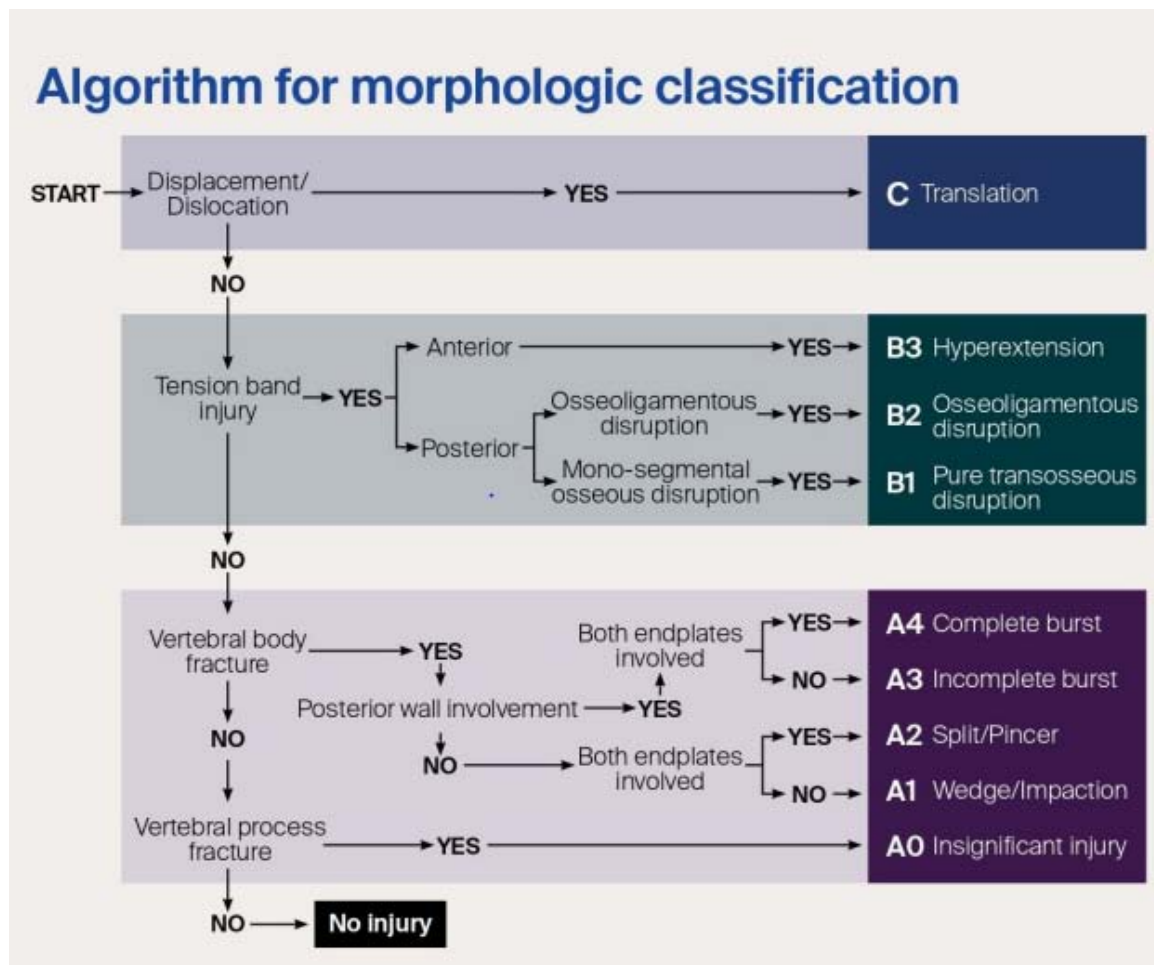


Figure 76 : montrant un arbre décisionnel de la classification morphologique SLICS (d'AOspine). [52]

Nous procédons à une discussion de nos résultats à la lumière d'études Similaires, cette discussion portera sur les volets suivants : Épidémiologie, clinique, para clinique, traitement, évolution et pronostic.

Nous procédons également à une double discussion, une discussion avec des études récemment publiées, et une comparaison avec l'ensemble des séries nationales et internationales des traumatismes du rachis cervical afin de montrer l'évolution de la prise en charge neurochirurgicale des traumatismes du rachis cervical.

VI. Épidémiologie:

1. La fréquence :

Les traumatismes du rachis constituent une pathologie fréquente, qui se complique d'atteinte médullaire dans 15 à 30 % des cas [53].

On estime ainsi le risque de lésion médullaire traumatique dans les pays développés entre 30 et 50 million / an, soit 10 à 15 000 nouveaux cas par an aux Etats Unis et 1000 à 2000 cas en France [53].

La prévalence est entre 500 et 900 cas / million d'habitants, ce qui signifie qu'il y a en permanence environ 200000 traumatisés médullaire aux États-Unis [53], et par extrapolation entre 30 et 50 000 cas en France, avec tout l'impact psychologique et socio-économique ce que cela engendre.

Le rachis cervical est touché dans plus de 50 % des cas, car il constitue la partie la plus mobile de l'ensemble du rachis [53].

Seul un petit nombre de travaux décrivent les traumatismes vertébro-médullaires en Afrique Noire (P.M. LOEMBE, 2004)[57].

Toutes ces données, nous renseignent sur l'ampleur de cette pathologie dans les pays industrialisés. Chez nous, cette fréquence serait certainement aussi élevée voir plus.

2. Le sexe :

Tableau XIV : Répartition des patients selon le sexe dans la littérature.

AUTEURS	Nombre de cas	Homme %(nb)	Femme %(nb)
P.M. LOMBE, D. BOUGER [56]	81	83%	16%
P.M. LOEMBE, S. AKOUREDAVIN [57]	160	83%	16%
Dr J. MATTA IBARRA [54]	50	90%	10%
B. MAHJOUBA [60]	114	79%	21%
R. KAYA, B. KILINÇ [55]	47	76%	23%
H. K. SPERO ROMULUS [59]	136	83%	16%
E.KPELAO [58]	99	90%	10%
ZIANI DRISS [61]	102	91.2%	8.8%
Notre série	68	86% (58)	14% (10)

La plupart des études publiées dans la littérature montre une nette prédominance masculine des lésions du rachis et de la moelle.

Dans notre série nous avons observé, une prédominance masculine avec un sexe ratio (homme/femme) de 5,8.

Ce résultat est superposable aux données de la littérature. Nos résultats montrent une concordance avec la plupart des études comparatives.

Ce résultat pourrait s'expliquer la nature du travail que l'homme fait dans notre société : tel que les métiers à risque (ouvriers dans chantiers, routiers) ainsi que les accidents de circulation.

3. L'âge :

La grande majorité des traumatismes du rachis cervical touche les adultes jeunes entre 15 et 35 ans [62]. L'âge moyen des victimes est de 30 ans, mais avec deux pics d'incidence : entre 16 et 25 ans pour la majorité, et après 50 ans, en raison d'une vulnérabilité accrue (ostéoporose, rétrécissement du canal médullaire) [62].

En revanche, les enfants de moins de 16 ans ne constituent que 5 % environ de la population touchée [62], probablement en raison d'une plus grande laxité ligamentaire. Chez les enfants, les traumatismes rachidiens sont plus rares.

Dans la série de P.M. LOEMBE et S. AKOURE-DAVIN l'âge moyen des patients étaient de 37 ans avec des extrêmes de 17 à 70 ans.

Dans la série de BOUTARBOUCH MAHJOUBA (série réalisée à Rabat) [60], l'âge moyen est de 35,5ans.

Dans la série de E.KPELAO (série réalisé à Dakar) l'âge moyen des patients étaient de 36,1 avec des extrêmes de 13 à 79 ans.

Dans la série HOUNDENOU KUASSI SPERO ROMULUS (FES, 2010) la moyenne d'âge est de 35,1 ans, et des extrêmes variant entre 7 et 74 ans.

Dans la série de ZIANI DRISS (Rabat, 2015), la moyenne d'âge est 36,02 ans, et des extrêmes de 4 à 85 ans.

Dans notre série, la moyenne d'âge est de 41,3 ans, et des extrêmes de 6 à 75 ans. Cependant la tranche d'âge la plus fréquente était celle comprise entre 40 et 50 ans avec un pourcentage de 32%.

Le traumatisme du rachis cervical reste une pathologie de la population active et jeune (20-50 ans) sur le plan mondial ce qui représente un réel problème de santé publique dans plusieurs pays.

Tableau XV : Répartition des patients selon l'âge dans la littérature.

AUTEURS	Nombre de cas	Age moyen (ans)	Intervalle d'âge (ans)
P.M. LOMBE, D. BOUGER [56]	81	33,8	19-63
P.M. LOEMBE, S A. [57]	160	37	17-70
J. MATTA IBARRA [54]	50	32	15-66
B MAHJOUBA [60]	114	34,5	15-80
R. KAYA, B. KILINÇ [55]	47	39	14-82
HOUNDENOU KUASSI [59]	136	35,1	7-74
E.KPELAO [58]	99	36,1	13-79
ZIANI DRISS [61]	102	36,02	4-85
Notre série	68	41,3	6-75

4. Répartition selon la saison :

L'étude de répartition des traumatismes du RC par mois a montré une recrudescence de celle-ci pendant la saison estivale:

- Gosset [63] a parlé de 32% des cas sont survenus pendant cette période.
- El frougui [64] a constaté que les plus hautes admissions sont enregistrées en période estivale (juillet, août, septembre et octobre).

Dans notre série, on objective 2 pics de fréquences, le premier durant la période de juillet-août avec 16 cas et le deuxième en novembre-décembre avec 16 ce qui représente 50%des cas.

Une telle constatation peut trouver une explication dans notre situation due aux mouvements routiers des gens durant cette période.

5. Circonstances des traumatismes :

Les mécanismes lésionnels incluent les accidents de la voie publique, les chutes, les accidents de plongée et autres étiologies. Le traumatisme violent du sujet jeune est à distinguer du traumatisme léger de la personne âgée.

Dans notre série, la principale étiologie est représentée par les AVP (67,6 %), suivis par les chutes (22 %), puis par les agressions et les accidents de travail (5,8%) et enfin les accidents de plongée (2,9 %) et 1 cas de suicide (1,4%).

La cause la plus fréquente rapportée dans la littérature internationale reste de loin les accidents de la voie publique.

Tableau XVI : Répartition des circonstances des traumatismes dans la littérature.

AUTEURS	AVP %	Chutes	Accidents plongeurs	Agressions & Autres
P.M.LOMBE,D. BOUGER[56]	72,8%	13,6%	-	-
Dr J. MATTA IBARRA[54]	42%	-	-	-
B. MAHJOUBA [60]	39,5%	35,1%	9,6%	15,8%
R. KAYA, B. KILINÇ [55]	70,1%	19,1	-	10,6%
HOUNDENOU KUASSI [59]	37,5%	52,2	2,9%	2,9%
E.KPELAO [58]	73,7%	24,4%	-	-
ZIANI DRISS [61]	36%	52%	9,8%	2%
Notre série	67,6%	22%	2,9%	7,2%

VII. Analyse clinique :

1. Conditions de ramassage :

Le traumatisme vertébro-médullaire est une urgence neurochirurgicale, donc un diagnostic précoce si possible sur les lieux de l'accident est d'une importance capitale pour assurer le ramassage et un transport correct, d'autant plus que les traumatisés du rachis présentent des circonstances étiologiques très variées et peu spécifiques et que les lésions associées peuvent parfaitement masquer l'atteinte de la colonne vertébrale.

L'évaluation clinique du traumatisé du rachis commence sur les lieux de l'accident, car il est essentiel de faire le plus tôt possible le diagnostic d'une lésion rachidienne et de ses éventuelles complications pour éviter le risque d'aggravation neurologique que l'on constate lors du ramassage et du transport de ces blessés. Le traumatisé est transporté en décubitus dorsal, sauf en cas de coma ou d'encombrement respiratoire où le risque de vomissement ou d'inhalation doit faire préférer un transport en décubitus latéral, de préférence sur un matelas à dépression moulé sur le blessé avec maintien du rachis cervical par collier ou minerve provisoire (tête tenu en rectitude ou en légère extension).

Dans notre série, seulement 18 malades ont été transportés dans des conditions médicales par le SAMU avec une immobilisation du rachis cervical, et ayant bénéficié des premiers gestes de secourisme, soit 26%.

2. Délai de prise en charge :

Ce paramètre reflète l'organisation du système médical et influence le pronostic vital du traumatisé. Une étude américaine rapporte que le délai de prise en charge du traumatisé est inférieur à une heure [65]. En France le délai médian d'admission au CHU varie de 1,9 heure à 6,5 heures [66].

Dans notre série, le délai moyen d'admission était de 27h après la survenue du traumatisme avec des extrêmes allant de 30 minutes à 5 jours (patient référée de Laayoune).

23 patients ont été admis dans les 6h ayant suivi le traumatisme soit 33% des patients.

3. Examen A l'hôpital :

Dès l'admission du traumatisé dans une structure hospitalière, l'examen clinique commence d'abord par la recherche d'une détresse vitale (circulatoire, respiratoire) une fois l'urgence vitale est éliminée, un examen clinique minutieux et détaillé est entrepris afin de préciser le mécanisme physiopathologique, qui permettra d'orienter le diagnostic lésionnel, le bilan radiologique et par conséquent la stratégie thérapeutique [67].

L'inspection recherche une ecchymose para-vertébrale et/ou un point d'impact cervical. La palpation recherche de haut en bas une douleur exquise, saillie d'une apophyse épineuse le long du cou et en inter-scapulaire, en évitant toute mobilisation du patient. La douleur cervicale est un symptôme important à rechercher car elle peut être immédiate faisant craindre une lésion anatomique ou différée après un intervalle libre dans les entorses bénignes.

Un examen général à la recherche de traumatisme associé passé inaperçu, ou de lésions susceptibles d'induire une hypoxie : traumatisme thoracique, hémorragie digestive, hémorragie extériorisée, fracture du bassin ou du fémur [68,69].

3.1. Examen clinique du rachis cervical :

Toutes les études rapportent l'existence d'un syndrome rachidien :

Dans la série de Dr J. Matta Ibarra [54] tous les patients présentaient un syndrome rachidien.

Dans la série de Boutarbouch Mahjouba [60] 96% des patients avaient un syndrome rachidien.

Dans notre série, 89% des patients ont présenté des cervicalgies spontanées ou provoquées, 51 % ont un torticolis et 85% ont une raideur rachidienne, ces résultats rejoignent la série de O. Khoudir, L.Z [71]. Le syndrome rachidien était absent chez 5% des cas.

Tableau XVII : Comparaison des séries en fonction de la symptomatologie rachidienne

Auteurs	Cervicalgies	torticolis
Bertal [70]	68,8%	15,95%
EL Frougui [64]	58,18%	36,36%
O.Khoudir, L. Z [71]	95%	63%
Notre série	89%	51%

A noter qu'en absence de symptomatologie rachidienne n'élimine pas le diagnostic d'atteinte cervicale d'où l'intérêt d'y penser devant un traumatisme à haut énergie, un polytraumatisé et un traumatisme minime chez le sujet âgé même en l'absence de signe d'appel cervical.

3.2. Examen neurologique :

Il est fondamental et conditionne les indications thérapeutiques. Il doit être rapide, concis, répété, consigné sur les fiches standardisées de l'American Spinal Injury Association [72,73].

Il étudie :

- ✓ **Sensibilité superficielle et profonde** grâce au score sensitif de l'ASIA qui s'évalue après étude de la sensibilité au contact fine et à la piqûre d'un point clé dans chacun des 28 dermatomes et de chaque côté. L'absence de sensibilité est cotée : 0, l'hypo ou anesthésie : 1, et la sensibilité normale: 2. Il est préférable de commencer l'examen par le toucher et par le bas.

- ✓ **Motricité** par le score moteur d'ASIA qui est fondé sur l'examen de 10 muscles clés testés à droite et à gauche. Pour chaque mouvement la force est mesurée et affectée d'un coefficient croissant de 0 en l'absence de contraction musculaire, à 5 lorsqu'il existe une contraction entraînant un mouvement dans toute l'amplitude articulaire contre résistance complète. Le score maximal est donc de 100 (50 à droite et 50 à gauche).
- ✓ **Examen périnéal** : temps fondamental de l'examen neurologique :
 - Sensibilité périnéale.
 - Tonus anal volontaire.
 - Réflexe bulbo-caverneux et clitorido-anal (racine S 3).
 - Réflexe anal (racine S 4).
- ✓ **Trouble neurovégétatif**.
- ✓ **Trouble sphinctériens** : rétention vésicale.

L'étude de la sensibilité, de la motricité, des réflexes sous lésionnels, ainsi que des sphincters nous permet de classer l'atteinte neurologique selon l'échelle de Fränkel modifiée.

Enfin, l'examen cherche à préciser le caractère complet ou non de l'atteinte qui a une valeur prédictive considérable sur le pronostic fonctionnel. Une atteinte neurologique est parfois associée dans les premières heures qui suivent le traumatisme à une phase initiale de « choc spinal » qui se caractérise par une abolition de tous les réflexes au-dessous de la lésion médullaire. Cet état est transitoire et disparaît avec l'installation de la phase d'automatisme médullaire, de ce fait on ne peut affirmer avec certitude le caractère complet ou non de l'atteinte médullaire qu'après résolution du choc spinal, habituellement après quelques jours [74].

Au terme de cet examen on distingue :

- **Atteinte complète** : paralysie complète sensitivomotrice des quatre membres avec aréflexie totale, rétention urinaire et atonie anale, dont il faut préciser le niveau

d'atteinte qui conditionne le pronostic fonctionnel ultérieur. En France le niveau d'atteinte correspond au premier métamère atteint, dans les pays anglo-saxons, le niveau correspond au dernier métamère sain. Il existe souvent une dissociation entre le niveau sensitif et le niveau moteur avec une atteinte sensitive décalée vers le bas par rapport à l'atteinte motrice [75].

- **Atteinte incomplète** : définie par la persistance d'une zone de sensibilité ou de motricité au-dessous du niveau lésionnel, ainsi on peut classer celle-ci parmi l'un des différents syndromes cliniques incomplets, qui donne une première idée du potentiel de récupération fonctionnelle, on distingue : [74]

a. Syndrome centromédullaire :

- Presque typique du mécanisme d'hyper flexion.
- Tétraplégie prédominante aux membres supérieurs, flasque ; spastique aux membres inférieurs.
- Persistance du contrôle vésico-sphinctérien.

b. Syndrome antérieur de la moelle :

- Surtout dans les lésions en flexion et compression.
- Anesthésie thermo algique.
- Paralysie flasque aux membres supérieurs et spastique aux membres inférieurs.
- Persistance de la proprioception et de la sensibilité profonde.

c. Syndrome de Brown-Séquard : équivalent d'une hémisection médullaire

- Hémiplégie et anesthésie profonde et tactile du côté de la lésion.
- Anesthésie thermo algique du côté opposé à la section.

d. Atteinte radiculaire isolée ou associées à une atteinte médullaire :

L'examen neurologique doit être répété à la recherche :

- D'une récupération sensitivomotrice.
- D'automatisme médullaire ou des signes péjoratifs évoquant une section médullaire complète et définitives : signe de Guilin (flexion lente du gros orteil à la stimulation plantaire), réflexe bulbo-caverneux [68].

e. Classification de FRANCKEL :

Tableau XVIII : Classification de FRANCKEL

GRADE	description
Grade A	pas de fonction motrice, ni sensitive au dessous du niveau lésionnel
Grade B	atteinte motrice complète, mais conservation d'une fonction sensitive
Grade C	conservation motrice, mais sans usage pratique
Grade D	force motrice suffisante pour autoriser une marche avec ou sans aide
Grade E	pas de trouble moteur, ni sensitif, ni sphinctérien

f. Score ASIA [76] :

Évaluation motrice

	Toucher		
	D	G	
C2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flexion du coude
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extension du poignet
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extension du coude
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flexion du médius (P3)
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abduction du 5 ^e doigt
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
T12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flexion de la hanche
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extension du genou
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dorsiflexion du gros orteil
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extension du gros orteil
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Flexion plantaire de cheville
S2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
S4-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

0 = paralysie totale
 1 = contraction visible ou palpable
 2 = mouvement actif sans pesanteur
 3 = mouvement actif contre pesanteur
 4 = mouvement actif contre résistance
 5 = mouvement normal
 NT = non testable

Score « motricité » : /100
 Contraction anale : Oui/Non

Score Asia Identité du patient

Date de l'examen

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Niveau neurologique* Sensitif Droite Gauche
 Moteur Droite Gauche
 * Segment le plus caudal ayant une fonction normale

Lésion médullaire** : complète ou incomplète
 ** Caractère incomplet défini par une motricité ou une sensibilité du territoire S4-S5

Échelle d'anomalie Asia A B C D E
 A = complète : aucune motricité ou sensibilité dans le territoire S4-S5
 B = incomplète : la sensibilité mais pas la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel, en particulier dans le territoire S4-S5
 C = incomplète : la sensibilité est préservée au-dessous du niveau lésionnel et plus de la moitié des muscles testés au-dessous de ce niveau a un score < 3
 D = incomplète : la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel et au moins la moitié des muscles testés au-dessous du niveau a un score ≥ 3
 E = normale : la sensibilité et la motricité sont normales

Préservation partielle*** Sensitif Droite Gauche
 Moteur Droite Gauche
 *** Extension caudale des segments partiellement innervés

Syndrome clinique : Centromédullaire
 Brown-Séquard
 Moelle antérieure
 Cône terminal

Évaluation sensitive

	Toucher		Piqûre	
	D	G	D	G
C2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S4-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0 = absente
 1 = diminuée
 2 = normale
 NT = non testable

Score « toucher » : /112
 Score « piqûre » : /112
 Sensibilité anale : Oui/Non

Figure 77 : Score ASIA [76]

Tableau XIX : les 10 mouvements clés du score d'ASIA et leur correspondance métamérique.

Mouvements clés	Métamère	Mouvements clés	Métamère
Flexion du coude	C5	Flexion de la hanche	L2
Extension du poignet	C6	Extension du genou	L3
Extension du coude	C7	Flexion dorsale du pied	L4
Flexion de P3 du 3ème doigt	C8	Extension du gros orteil	L5
Abduction du 5ème doigt	T1	Flexion plantaire	s1

Tableau XX : Cotation de la force musculaire.

QUALITE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE	COTATION
-Contraction nulle.	0
- Ebauche de contraction.	1
-Contraction nulle ne s'opposant ni à la pesanteur, ni à la résistance.	2
- Contraction s'opposant à la pesanteur mais non à la résistance.	3
- Contraction légèrement diminuée mais s'opposant à la pesanteur et la 4 Résistance	4
- Contraction normale	5

Dans notre série, La présence de signes neurologiques a été constatée chez 44 patients soit 65 % des cas avec des troubles neurologiques variés:

- Frankel A: 13 cas, soit 19,1 %.
- Frankel B: 8 cas, soit 11,7 %.

- Frankel C: 10 cas, soit 14,7 %.
- Frankel D: 13 cas, soit 19,1 %.
- Frankel E: 24 cas, soit 35,2 %.

La tétraplégie de grade A est de loin l'atteinte neurologique la plus fréquente (13 cas, soit 29,5%) de l'ensemble des lésions neurologiques (44 patients avaient l'atteinte neurologique). Les autres lésions sont moins fréquentes. L'analyse de la littérature internationale et nationale montrent la même tendance comme suit:

**Tableau XXI : Répartition selon l'absence ou la présence
des signes neurologiques dans la littérature.**

Auteurs	Avec signes Neurologiques (%)	Sans signes Neurologiques (%)
P.M. LOMBE, D. BOUGER, [56]	54,3%	45,7%
Dr J. MATTA IBARRA, [54]	76%	24%
B. MAHJOUBA [60]	57,9%	42,1%
R. KAYA, B. KILINÇ[55]	91,5%	8,5%
HOUNDENOU KUASSI [59]	63,97%	36,03%
E.KPELAO [58]	57,6%	43,4%
ZIANI DRISS [61]	43,14%	56,86%
Notre série	65%	35%

3.3. Lésions associées :

Dans notre série, le traumatisme crânien représente la première lésion associée au traumatisme du rachis cervical (34,4%) suivie par les traumatismes faciaux (18,4%) puis de l'appareil locomoteur (15,7%), et des traumatismes thoraciques et dorso-lombaire avec (10,5%) chacun, et on a objectivé 3 cas de traumatisme abdominal associé (7,8%), et en dernier on a enregistré un seul cas des traumatismes uro-génital (2,6%).

Tableau XXII: Répartition selon les lésions associées.

Auteurs	Crâne	thorax	Abdomen	Appareil locomoteur
Bertal [70]	20,21%	3,19%	-	12,76%
EL frougui [64]	30,9%	9,09%	4,18%	16,36%
Adil Habbab [77]	55%	15%	10%	25%
Notre série	34,4%	10,5%	7,8%	15,7%

En analysant les résultats des différentes séries et de la littérature [78,79], on note que le traumatisme crânien constitue la lésion la plus fréquemment associée.

VIII. Analyse paraclinique :

1. Examen radiologique :

L'examen clinique guide l'investigation radiologique permettant le diagnostic d'une lésion cervical post-traumatique. Les clichés standards (CS) et la tomodensitométrie hélicoïdale (TDM) sont les deux examens de première intention. Le recours à l'imagerie par résonance magnétique (IRM) vertébro-médullaire ou à une exploration vasculaire est parfois nécessaire. Les CS dynamiques ne sont pas recommandés à la phase précoce [80].

1.1. La radiographie standard:

Historiquement, il s'agit de l'examen de première intention. Le bilan standard comprend trois incidences : cliché de face, cliché de face bouche ouverte et cliché de profil. [81]

La sensibilité des clichés standards dans la détection des lésions vertébrales est variable. Sur 7120 patients, les trois clichés de base ne méconnaissent que 1% des lésions. Pour Woodring et Lee [81], les clichés méconnaissent 23% des fractures (sur 213 dossiers), dont la moitié est instable. Nunez et Quencer [82] indiquent que jusqu'à 57% des lésions peuvent être méconnues.

Comparés à la TDM, les CS ont les avantages de la simplicité, d'un accès technique aisé et d'une irradiation moindre. [83] Cependant, la qualité des images, souvent médiocre, est source de difficultés d'interprétation. Les causes, multifactorielles, incluent d'abord un mauvais dégagement des charnières cervicales puis des superpositions de matériel (sonde d'intubation...), des incidences radiologiques non strictes, un non coopération du patient. Ainsi les CS sont de mauvaise qualité chez 36 et 50 % des sujets conscients [84,85] et chez plus de 90 % des traumatisés inconscients [86].

a. Analyse cliché de face à rayons ascendant :

Les critères de réussite et les éléments à analyser d'un cliché du rachis cervical de face sont : [85] (fig 78)

- La visualisation des vertèbres de C3 (dans sa totalité) jusqu'au plateau supérieur de T1.
- La superposition de l'occiput avec la symphyse mentonnière.
- L'aspect axé sur une ligne verticale des épineuses.
- La symétrie des éléments par rapport à cette ligne.
- Le bon enfilement des espaces inter-somatiques sans dédoublement des plateaux.

b. Recherche d'éléments pathologiques spécifiques Radiographies du rachis cervical de face :

Il faut insister sur la non-visibilité, à l'état normal, des interlignes articulaires postérieurs qui ont un trajet oblique de haut en bas et d'avant en arrière, non tangentiel au rayon X. Les processus articulaires se superposent latéralement pour dessiner un contour en « cacahuète ».

La disparition de ce contour ou la visualisation d'un interligne articulaire peut dénoter d'une atteinte arthrosique, d'une fracture ou d'une luxation. La régularité des distances

interépineuses (espace séparant le centre de chaque épineuse de l'épineuse suivante) est à vérifier. [85]

Enfin, aucun élément paramédian à l'exception des apophyses transverses ne doit se situer en dehors du bord latéral des processus articulaires.



Figure 78: Radiographie du rachis cervical: cliché de face. [85]

1: Clavicule. 2: 1ère côte. 3: Trachée. 4: Apophyse épineuse de C7. 5: Corps vertébral de C5. 6 : Uncus.

c. Analyse Cliché de face en bouche ouverte :

Une anomalie à ce niveau peut relever d'un non-respect des critères de qualité ou d'une lésion ostéo-ligamentaire. Les critères de réussite sont : (fig 79)

- Le caractère centré de la dent de l'axis sur la croix formée par les interlignes C0-C1 et C1-C2.

- La symétrie de la dent par rapport aux masses latérales de C1 (distance du bord latéral de l'odontoïde au bord médial de la masse latérale).
- Le centrage de la dent par rapport aux bords médiaux de la mandibule. [84,85]

d. Analyse Cliché de profil :

Même s'il est souvent difficile de tous les réunir sur un rachis traumatique, les critères de réussite sont : (fig 79)

- Un bon contraste assurant une analyse des parties molles et des parties osseuses.
- Un positionnement strictement de profil avec une absence de dédoublement sur plusieurs étages successifs des murs postérieurs.
- Un bon enfilement des processus articulaires (cela peut nécessiter deux inclinaisons différentes du tube entre le rachis cervical supérieur et inférieur) • un dégagement complet du rachis de C1 à la charnière C7-T1. Ce dernier élément est volontier impossible chez les patients au cou court, mais peut être récupéré par un cliché avec traction douce sur les bras. [86]

e. Recherche d'éléments pathologiques spécifiques :

Le processus odontoïde sert d'axe de symétrie pour les masses latérales. Tout débord, uni ou bilatéral doit être considéré, jusqu'à preuve du contraire, comme un signe de fracture. Il faut savoir se méfier des superpositions osseuses, particulièrement nombreuses à ce niveau (arcs supérieur ou inférieur de C1, incisives, etc.), pouvant être responsables de faux positifs de fracture. [84-86]

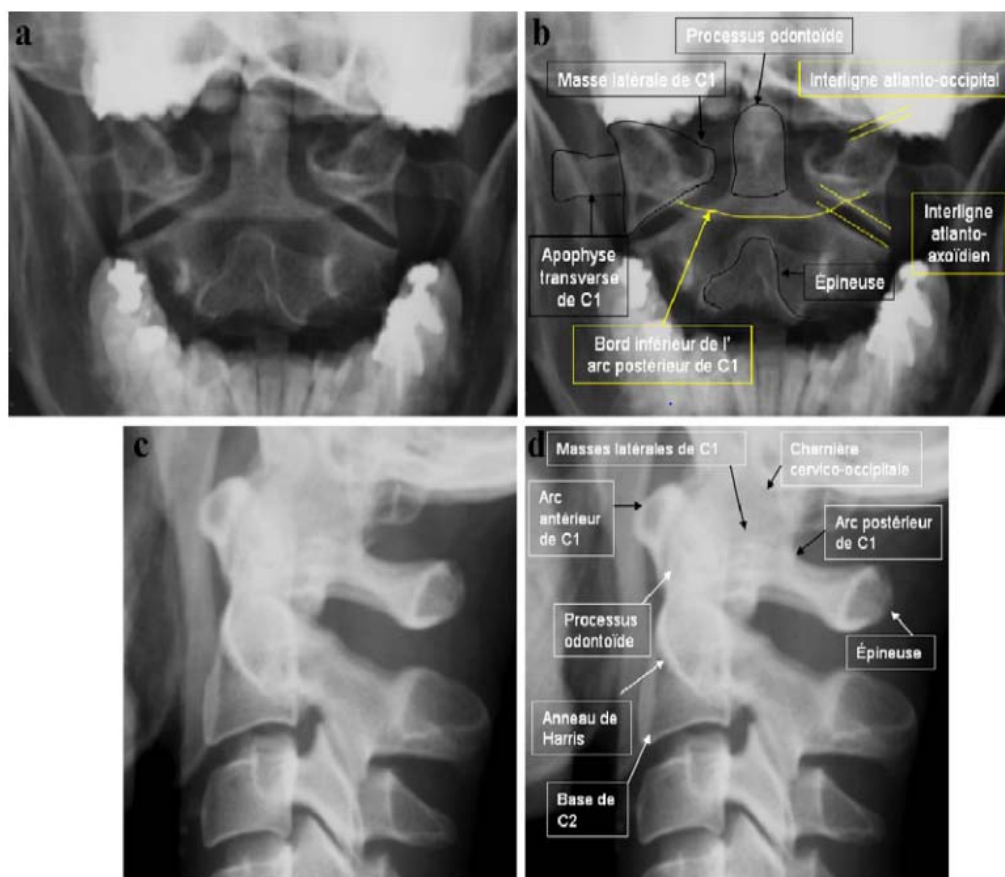


Figure 79 : Radiographie de la charnière cervico-occipitale :

Clichés avec et sans annotation de face bouche ouverte (en haut) et de profil (en bas).

[85]

Dans notre série, la radiographie standard a été réalisée systématiquement chez tous les patients. L'examen a été réalisé de face, de profil avec une incidence bouche ouverte. Les incidences standards $\frac{3}{4}$ gauche ou droite n'étaient pas systématiquement réalisées.

1.2. Le scanner :

La réalisation d'une TDM du rachis cervical est actuellement aisée dans beaucoup d'établissements de santé. L'acquisition en coupes fines de l'ensemble du rachis cervical est rapide et le traitement informatique des données permet des reconstructions coronales et sagittales à partir des coupes natives. [87]

Elle offre une qualité d'examen constante sous réserve d'une immobilisation parfaite. Elle permet une visibilité de l'ensemble du rachis cervical. De plus l'examen est interprété par un médecin spécialiste. Il offre une sensibilité et une spécificité maximales pour le diagnostic de fractures ou de luxations. Les données de la littérature sont néanmoins discordantes et dépendent de l'évolution technologique de l'imagerie scanographique. [87]

En effet, les TDM de première génération ont un mode d'acquisition incrémentale (coupe par coupe) et une rapidité limitée ne permettant pas la réalisation de reconstructions. Les TDM de dernière génération (multibarettes) permettent l'analyse en coupes fines avec une grande rapidité et la réalisation de reconstructions multi planaires augmentant la sensibilité diagnostique (étude du mur postérieur). Les carences de la TDM il y a quelques années [87,88], ne sont donc plus d'actualité [89,90]. Les autres avantages de la TDM concernent le patient polytraumatisé où elle s'intègre dans le bilan lésionnel exhaustif. Enfin, elle permet un accès à l'angioscanner en temps réel en cas de doute sur une dissection carotidienne (patient avec hémiparésie post-traumatique et TDM encéphalique initiale normale) ou vertébrale. Restent les problèmes de disponibilité de la technique, du rayonnement délivré (supérieur à la radiologie conventionnelle) [91]. Enfin cet examen est inadapté pour porter le diagnostic d'atteinte disco ligamentaire ou médullaire isolée [80].

Dans notre série, le scanner a été réalisé dans 91% des cas.

1.3. IRM :

L'IRM est un examen de deuxième intention en raison de contraintes techniques et de disponibilité. Elle est de moindre performance que la TDM dans la détection de fractures mais est l'examen de choix dans les lésions médullaires, disco ligamentaires et des tissus mous [92,93]. La validité de l'examen pour le diagnostic de lésions ligamentaires est néanmoins discutable car les ligaments sont couramment non visualisés chez le sujet sain [94].

Dans notre série, seulement 20 % des patients avaient bénéficié d'une IRM cervicale.

Tableau XXIII : Avantages et limites de l'IRM.

Avantages	Limites
<ul style="list-style-type: none">• Examen non invasif et non irradiant.• Coupes dans des plans variés.• Approche anatomique (T1) et analytique (T2) globale de la région cervicale.• Visualisation de toutes les structures vertébrales et intracanales.	<ul style="list-style-type: none">• Impossibilité en cas d'artéfacts ferromagnétiques (ostéosynthèse), de scoliose majeure...• Examen non dynamique.• Problèmes techniques non résolus : mauvaise étude des compressions osseuses (absence de signal)

1.4. Stratégie de diagnostic radiologique:

Le consensus est difficile sur la stratégie d'investigation radiologique du rachis cervical traumatique. Les pratiques différentes selon les équipes [95–98], et plusieurs recommandations ont été récemment publiées [80,99]. La comparaison entre différentes approches cliniques est toujours sujette à controverse comme en témoigne une étude récente très discutée [100–102].

Une stratégie tenant compte des différents résultats peut être élaborée, fondée sur les signes cliniques locaux et généraux (en particulier neurologiques), les circonstances traumatiques et l'âge. Cette proposition de stratégie est illustrée (Fig 80).

L'exploration radiologique fait appel à [100,101] :

- Des clichés standards si le risque de lésion cervicale post-traumatique est faible.
 - Une TDM si le risque de lésion cervicale post-traumatique (LCPT) est moyen ou élevé.
- Une TDM cervicale se justifie par ailleurs chez le patient traumatisé inconscient (fréquence de LCPT élevée et radiographie standard de mauvaise qualité), pour préciser une lésion visible sur les clichés standards (doute, confirmation, extension), ou chez un patient devant bénéficier d'une TDM d'une autre région du corps (le traumatisé grave). Enfin un patient présentant manifestement des signes d'irritation médullaire post-

traumatique doit bénéficier d'une TDM à la recherche d'une urgence chirurgicale. En cas de TDM normale, l'IRM recherchera une atteinte médullaire isolée.

- Une IRM devant un déficit neurologique avec cervico-artrose et/ou canal médullaire étroit sans lésion de nature traumatique et pour contrôler les réductions par traction des fractures luxations du rachis cervical.
- Des clichés standards dynamiques ou une IRM en cas de doute sur une atteinte disco ligamentaire avec clichés standards et/ ou TDM normale.

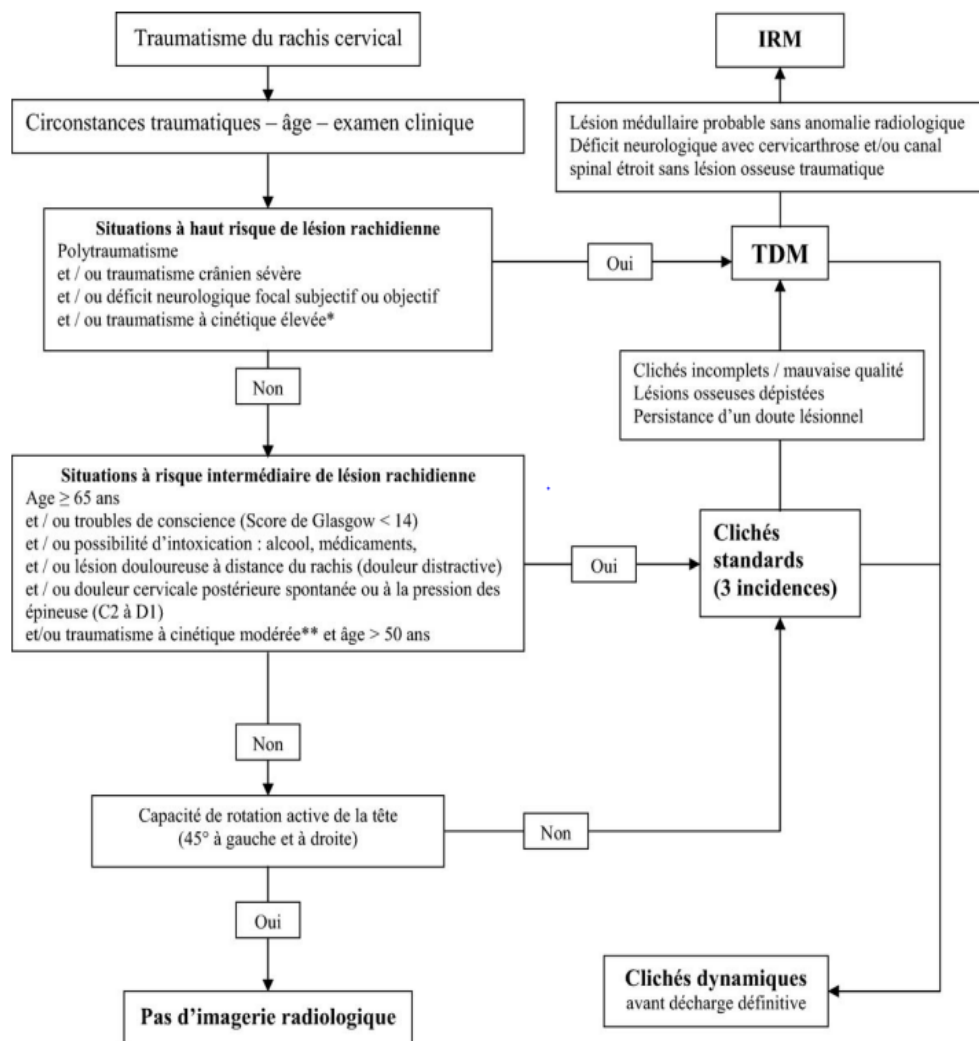


Figure 80 : Proposition de stratégie d'exploration radiologique initiale des traumatismes du rachis cervical. ([79, 95, 96, 97,103]).

Tableau XXIV : comparaison des bilans radiologiques dans la littérature.

Auteurs	Radiographie standard	TDM	IRM
B.MAHJOUBA [60]	100%	84,2%	12,3%
HOUNDENOU K. S.R [59]	100%	97,7%	10,3%
E.KPELAO [58]	100%	100%	11,1%
ZIANI DRISS [61]	100%	96,1%	20,6%
Adil Habbab [77]	100%	100%	20%
Notre série	100%	91%	20%

2. Discussion des résultats radiologiques de notre série avec les autres séries de la littérature :

2.1. Niveau lésionnel :

Les lésions traumatiques du rachis cervical peuvent toucher soit le rachis cervical supérieur, soit le rachis cervical inférieur ou rarement les deux à la fois.

Toute fois les données de la littérature internationale montre une prédominance des atteintes du rachis cervical inférieur [53].

Dans notre série, le rachis cervical inférieur est le plus touché (80,8%) contre 19,2% pour le rachis cervical supérieur. Aucun cas enregistré d'une atteinte mixte. Les résultats trouvés rejoignent les résultats de P.M. LOMBE, D. BOUGER [56]. Dans la série d'ADIL HABBAB [77] et la série de ZIANI DRISS [61] on constate la même tendance. On a constaté également l'atteinte du RCS et du RCI à la fois dans les mêmes séries.

Tableau XXV : répartition des lésions en fonction du niveau atteint

Auteurs	Rachis cervical supérieur (n)	Rachis cervical inférieur (n)	Mixte (n)
P.M. LOMBE, D. BOUGER, [56]	22	56	-
B.MAHJOUBA [60]	-	109	5
HOUNDENOU KUASSI. S.R [59]	18	104	12
ZIANI DRISS [61]	24	71	4
Adil Habbab [77]	2	15	2
Notre série	13	55	-

2.2. Répartition des lésions selon le niveau vertébral touché :

Dans notre série, l'étage C5-C6 est le plus touché avec 38 % de cas, suivie de l'étage C6-C7 qui représente 29 % des cas. On note également que l'atteinte étagée est retrouvée dans 56%.

Les résultats trouvés rejoignent ceux de la série de R. KAYA, B. KILINÇ [55], la série de P.M. LOMBE, D. BOUGER [56], B. MAHJOUBA [60] et HOUNDENOU KUASSI SPERO ROMULUS [59] en ce qui concerne la prédominance de l'atteinte entre C5 et C6. Pour les autres étages les résultats ne sont pas superposables.

2.3. Nature de la lésion :

Les fractures sont prédominantes dans notre série, elles représentent 44 % de l'ensemble des lésions.

Par contre dans les séries nationales (ADIL HABBAB [77], et B. MAHJOUBA [60]) c'est plutôt les fractures luxations qui dominent la série. Alors que dans la série de ZIANI DRISS [61] est majoré par les luxations.

Les fractures comminutives et Tear-drop fractures sont moins fréquentes dans notre série, par rapport aux autres séries (HOUNDENOU KUASSI SPEROROMULUS [59] B. MAHJOUBA [60] ZIANI DRISS [61]).

Tableau XXVI : Répartition en fonction de la nature de la lésion selon la littérature.

Auteurs	Fractures luxations %	Luxations	Fractures comminutives	Fractures tassements	Tear-drop fracture	Fractures simples	Hernie discale
P.LOEMBE, S. AKOURE. D [57]	25,6%	53%	-	7,5%	14%	-	-
B. MAHJOUBA [60]	35,01%	-	22,81%	14,9%	8%	2,6%	5,8%
HOUNDENOU K. SR [59]	42,8%	15,03%	12,09%	9,8%	-	15,03%	4,5%
ZIANI DRISS [61]	17,7%	22,4%	15,5%	7,8%	11,2%	16,6%	3,06%
Adil Habbab [77]	45%	10%	15%	10%	10%	20%	10%
Notre série	10,2%	14,2%	4%	10,2%	4%	44%	12,2%

IX. Aspects thérapeutiques :

Prendre en charge un blessé présentant un traumatisme médullaire, suspecté ou évident, est l'œuvre d'une chaîne de soins s'étendant des lieux de l'accident au centre de rééducation pour réinsérer l'individu dans la vie sociale. Le nombre et la multiplicité des acteurs et des lieux rendent probablement compte de l'hétérogénéité fréquemment constatée dans les modalités de soins aux blessés médullaires. Les anesthésistes-réanimateurs à côté des médecins urgentistes et des chirurgiens, interviennent souvent à chaque étape : sur les lieux de l'accident avant l'hospitalisation, au cours de l'hospitalisation pour les soins de réanimation, pendant le traitement chirurgical des lésions et pour traiter les syndromes douloureux. Chacun pense faire le meilleur bilan et le meilleur traitement au meilleur moment, mais peu de documents décrivent avec pertinence les modalités de diagnostic et de soins les plus adéquats et la chronologie la plus opportune. Dans ce contexte, l'analyse de la littérature entre dans le cadre des conférences organisées par les experts [104].

1. Buts :

Le but de traitement doit s'attacher à respecter plusieurs impératifs tels que la levée de la compression médullaire ou radiculaire directe, la possibilité de réduire la déformation et enfin la stabilisation. [105].

2. Les moyens :

2.1. Prise en charge pré-hospitalière : ramassage et transport :

a. Sur les lieux de l'accident :

Il faut rechercher systématiquement un traumatisme rachidien, sauver la vie du blessé et ne pas aggraver les lésions.

a.1. Dépister le traumatisme rachidien :

Le diagnostic du traumatisme rachidien est relativement facile chez un blessé conscient. Par contre, il risque d'être méconnu chez le polytraumatisé et le comateux, et de mettre en jeu le pronostic vital et fonctionnel. [106,107] (fig 81)

a.2. Sauver la vie du blessé :

Dans le cas d'un blessé grave, polytraumatisé ou dans le coma, il faut traiter en urgence une détresse cardiorespiratoire, un état de choc ou une hémorragie extériorisée. [107]

a.3. Ne pas aggraver une éventuelle lésion :

Le patient doit être manipulé par quatre ou cinq personnes. Une traction douce dans l'axe du corps est obtenue en maintenant la tête à deux mains et en exerçant une traction dans l'axe sur les membres inférieurs ou le bassin. Deux ou trois autres personnes soulèvent alors le blessé en positionnant leurs mains en arrière du dos, des fesses et des cuisses. Le déplacement doit se faire sans aucune rotation de l'axe rachidien et sans aucune inflexion latérale. [108,109] (fig 82)

L'engagement progressif des moyens de secours permet de mettre en place un dispositif cohérent et organisé, comprenant des structures fonctionnelles complémentaires : la chaîne de secours de sauvetage, d'une part, chargée de rechercher, localiser et dégager en urgence les victimes de la zone dangereuse. Cette chaîne est assurée par une équipe bien entraînée et expérimentée, en bénéficiant des formations continues de secourisme dans ce sens. [110]

Le ramassage est habituellement une fonction secouriste, pendant laquelle seul est assuré le maintien des fonctions vitales, et le rôle des médecins et/ou infirmiers, s'ils sont présents, se limite à une fonction d'encadrement, notamment en conseillant un ordre de dégagement des différentes victimes selon leur gravité apparente. Ce travail des soignants doit évidemment être effectué en parfaite coordination avec les équipes de sauvetage, les uns et les autres ne devant pas se gêner mutuellement. [110]

Dans certaines circonstances, notamment en cas de dégagement de longue durée (désincarcération. . .), cette phase de ramassage peut être pleinement médicalisée : cette médicalisation « de l'avant » se fait alors au bénéfice des urgences absolues, par des gestes simples et salvateurs ayant une nécessité vitale : intubation trachéale de patients présentant une détresse respiratoire, analgésie ou anesthésie en vue de réaliser des amputations de dégagement. [110]

Il s'agit là en réalité simplement de l'application des techniques mises en œuvre quotidiennement pour les urgences traumatiques individuelles (accident de la voie publique. . .). Lorsqu'un médecin est présent à l'avant pour effectuer un premier triage de la gravité des victimes, il doit mettre en place sur chacune d'entre elle une « fiche médicale de l'avant » sur laquelle sont précisées les données cliniques initiales. [110]

b. Transport du blessé [106-108] :

Il repose sur un triple impératif : il doit être effectué sur un sujet bien immobilisé, par une équipe médicalisée, vers un centre spécialisé.

b.1. Sujet bien immobilisé :

L'immobilisation se fait par la mise en place d'un collier ou d'une minerve plastique avant de mobiliser la victime. [106]

b.2. Par une équipe médicalisée :

Elle doit par ailleurs débiter le traitement médical d'un éventuel traumatisme médullaire : [107]

- En assurant le maintien d'une perfusion et d'une oxygénation les plus correctes possibles au niveau médullaire.
- En administrant d'emblée des médicaments, notamment les corticoïdes à forte dose, pour essayer de limiter l'extension secondaire de la lésion médullaire initiale.
- En évitant toute sédation excessive du blessé qui risque de perturber les données de l'examen clinique, voire même de faire totalement négliger, pendant les premières heures, une atteinte neurologique majeure.

b.3. Vers un centre spécialisé :

Possédant à la fois le plateau technique permettant un diagnostic lésionnel précis (scanner, imagerie par résonance magnétique) et les équipes chirurgicales et de réanimation entraînées à la prise en charge de ce type de traumatisme. [109]

Le transfert des patients depuis le site de l'accident est habituellement effectué par un simple brancardage et immobilisation de la victime en rectitude du rachis cervical , lorsque les structures hospitalières sont plus éloignés, des véhicules secouristes peuvent être nécessaires , voire des engins spéciaux selon les circonstances du traumatisme : par exemple L'hélicoptère, qui est un vecteur indissociable du réseau d'urgence mis en place avec les généralistes libéraux, est utilisé en intervention primaire comme un « Véhicule Radio Médicalisé », et l'hélicoptère du médecin est régulièrement nécessaire pour accéder rapidement au patient. [110]

Au total, l'ensemble de ces actes médicaux et paramédicaux a pour but la mise en condition de ces victimes en vue de leur évacuation dans les meilleures conditions vers une structure hospitalière, où pourront alors être effectués les traitements définitifs. Ceci explique que cette mise en condition s'appuie sur des actes relativement simples, effectués d'après un examen clinique lui aussi simple mais systématique. [110]

Dans notre série, 18 malades ont été transportés dans des conditions médicales par le SAMU avec une immobilisation du rachis cervical, et ayant bénéficié des premiers gestes de secourisme Soit 26%.

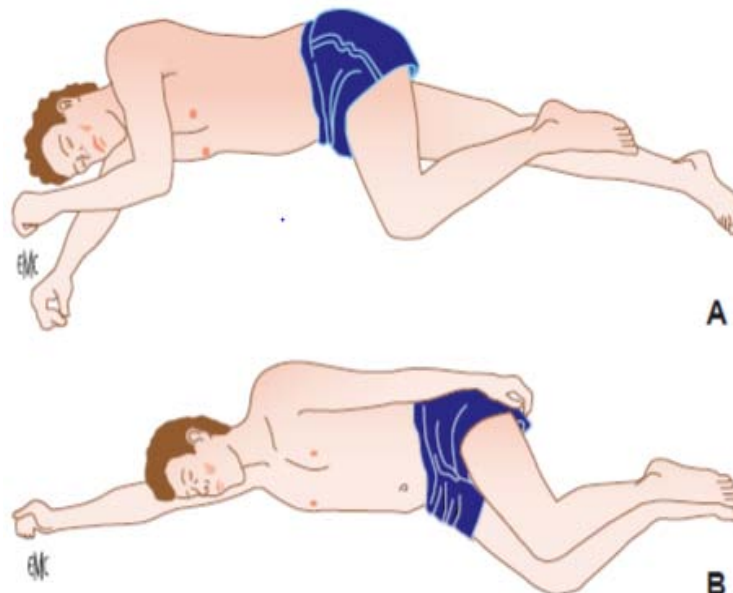


Figure 81 : Immobilisation des blessés

A : position latérale de sécurité

B : position de Haines modifiée : pour les blessés médullaires. [111]

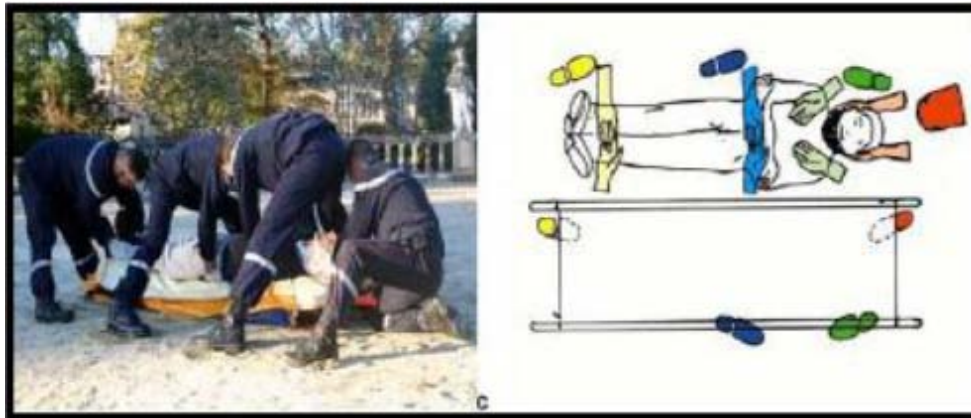


Figure 82 : Ramassage selon la technique du « pont » dite en monobloc. [110]

2.2. Prise en charge hospitalière :

a. Orientation :

Elle doit se faire vers un centre de référence disposant de ressources humaines et matérielles (unité de réanimation, équipe chirurgicale multidisciplinaire, plateau d'imagerie). Parfois, l'importance des lésions hémorragiques associées rend obligatoires le transfert du traumatisé vertébro-médullaire instable vers un établissement de proximité avant son transfert secondaire vers un centre de référence [111].

- ✓ Soit vers le bloc opératoire devant les signes de spoliation sanguine non contrôlée malgré une expansion volémique adaptée ou devant les signes d'engagement cérébral.
- ✓ Soit vers l'unité de réanimation si le traumatisé n'est pas stable ou s'est aggravé pendant le transport.
- ✓ Soit vers le service de radiologie.

b. Réanimation en urgence et traitements symptomatiques des détresses vitales:

b.1. Détresse circulatoire :

Le traitement de la détresse circulatoire implique un remplissage vasculaire. Le choix entre cristalloïdes et colloïdes de synthèse n'est pas tranché. Deux méta-analyses sur des études comparatives randomisées ne montrent pas d'effet favorable en terme de gain de mortalité pour

l'un ou l'autre type de soluté voire même une surmortalité dans le sous-groupe des traumatisés avec l'utilisation des colloïdes. [112, 113] (fig 83)

- ✓ La perfusion de volumes importants participe à la survenue d'une hypothermie qui peut être prévenue efficacement par l'utilisation d'un réchauffeur.
- ✓ L'utilisation associée de catécholamines en phase initiale peut aider à corriger une hypotension délétère notamment en cas de traumatisme crânien associé. [114] La stratégie transfusionnelle est précisée ailleurs. Des mesures thérapeutiques symptomatiques non médicamenteuses doivent être associées autant que possible : gestes d'hémostase sur des hémorragies extériorisées, utilisation d'un pantalon antichoc pour les victimes en état de choc hémorragique rebelle d'origine sous diaphragmatique.

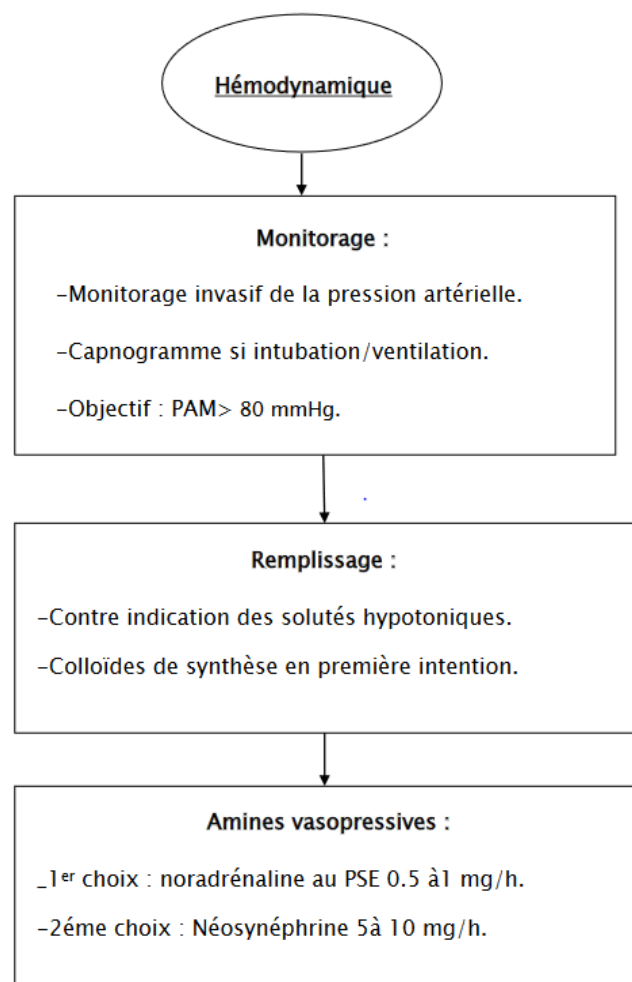


Figure 83 : arbre décisionnel. Prise en charge hémodynamique. [115]

b.2. Détresse respiratoire :

La prise en charge extrahospitalière d'un traumatisé vertébro-médullaire implique donc une évaluation rapide avant la prise en charge thérapeutique. Certains items simples doivent être évalués et notés sur le dossier [114,115] : présence d'une toux efficace, capacité du patient à compter jusqu'à dix sans reprendre son souffle et présence d'une ampliation thoracique correcte. Ils sont considérés comme des critères prédictifs d'une autonomie ventilatoire mais ils sont souvent impossibles à relever dans le cas des atteintes cervicales hautes où la détresse respiratoire peut être responsable d'une menace immédiate du pronostic vital. (fig 84)

Les techniques comme la toux assistée par compression abdominale, les ceintures abdominales, la kinésithérapie de drainage bronchique, les systèmes d'aspiration par masques faciaux (CoughAssist®) pourraient concourir à limiter le risque de dépendance de ces patients à la ventilation artificielle. [115]

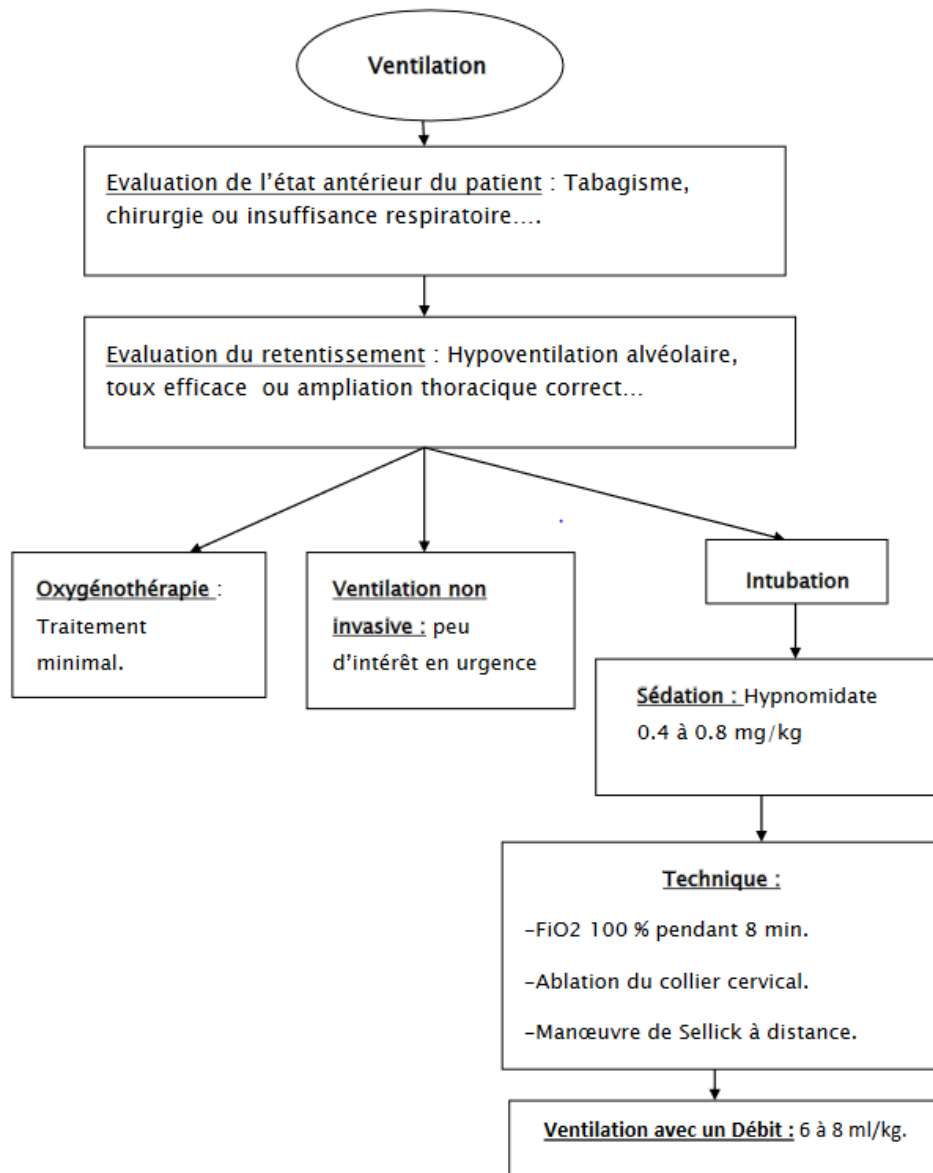


Figure 84 : Arbre décisionnel. Prise en charge ventilatoire. [115]

b.3. Examen clinique :

On commence par un interrogatoire détaillé comportant les antécédents (personnels et familiaux) et l'histoire clinique de patient, ainsi que les circonstances de traumatisme (heure, lieu, mécanisme, ...), par la suite, après avoir stabilisé le patient, on passe à l'examen neurologique, il est de rigueur de consigner par écrit les résultats de cet examen. [116]

Il impose un contrôle des voies aériennes, lorsque le score de Glasgow (GCS) inférieur ou égal à 8 et un soutien de la pression artérielle afin de prévenir la survenue de lésions cérébrales secondaires d'origine systémique. [117,118] L'évaluation neurologique du polytraumatisé est une étape majeure de sa prise en charge. Les troubles de l'état de conscience sont appréciés par le score de Glasgow. L'interprétation ne peut se faire qu'après une stabilisation hémodynamique et respiratoire du patient. Ce score permet une évaluation initiale, et par sa reproductibilité, un suivi de l'évolution. L'examen des pupilles (diamètre, symétrie, réflexe photomoteur) renseigne sur la possibilité d'une lésion expansive. [119,120].

L'examen doit être simple et méthodique pour dépister ou suivre l'évolution des lésions neurologiques. Ainsi, le risque d'ignorer une lésion devient faible. Le niveau lésionnel est précisé par un examen de la motricité et de la sensibilité des quatre membres, du tronc et du périnée. Afin de faciliter leur traçabilité, il est préconisé d'utiliser le score American Spinal Injury Association (ASIA) qui a l'avantage de concentrer sur une seule page un examen sensitivomoteur bilatéral (figure score ASIA). Cette échelle permet ensuite d'établir un score. [116]

ASIA en cinq grades correspondant à la déficience complète ou non :

- Grade A : lésion complète sans préservation sensitivomotrice sur les segments sacrés S4-S5.
- Grade B: lésion incomplète avec préservation d'une fonction sensitive mais non motrice au niveau sacré.
- Grade C: lésion incomplète avec préservation d'une fonction motrice en dessous de la lésion avec une force motrice < 3 .
- Grade D : lésion incomplète avec préservation d'une fonction motrice en dessous de la lésion avec une force motrice > 3
- Grade E: fonction sensitivomotrice normale.

Il ne faut jamais hésiter à répéter un examen clinique douteux ou objectivant un déficit en mosaïque. Au terme de l'examen, si le patient est conscient, non intoxiqué, qu'il n'a aucune douleur spontanée ou provoquée et qu'il n'est pas déficitaire, on peut raisonnablement conclure à l'absence de lésion du rachis [119]. Si le patient n'est pas conscient ou semble intoxiqué (alcool, autolyse médicamenteuse) ou encore trop imprégné en opioïdes, il convient de considérer qu'il existe une lésion jusqu'à son élimination par l'imagerie.

En cas de tétraplégie complète, Il existe une perte totale des fonctions sous-lésionnelles, avec une absence de sensibilité, une abolition des réflexes ostéo-tendineux (ROT) et un tonus musculaire quasi nul. On parle alors de choc spinal. La disparition des réflexes peut être transitoire (quelques jours à quelques semaines), jusqu'à l'installation d'un automatisme médullaire. Les troubles pelviens peuvent associer une béance anale à une rétention aiguë d'urine et/ou à un priapisme avec abolition du réflexe bulbocaverneux. [119-121]

✓ Le pronostic neurologique immédiat :

Dans certaines situations, il existe une réelle difficulté à effectuer une discrimination précise et claire du caractère complet ou incomplet de certaines lésions. Cependant, certains éléments cliniques revêtent une résonance toute particulière s'ils sont mis en évidence. Il s'agit des troubles neurovégétatifs associant une hypotension artérielle et, surtout, une dysautonomie avec sympatholyse et hypertonie vagale pouvant conduire jusqu'à l'arrêt cardiaque. Le choc spinal évolue dans la phase initiale de traumatisme du rachis cervical, n'est pas considéré comme un facteur pronostic car l'évolution est aléatoire dans les premières 48 heures. Si ces troubles neurovégétatifs sont présents, ils signent le caractère haut situé et donc péjorative de la lésion. Deux autres éléments sont associés à un pronostic défavorable, comme la présence d'un priapisme avec disparition des réflexes crémastériens et bulbocaverneux, d'une part, et présence d'une béance anale, d'autre part, qui correspondent à des signes d'épargne médullaire. [121]

Cependant, même ces signes ne doivent pas faire considérer la situation comme non réversible. Lors des entretiens avec les patients ou leur famille, on doit éviter les affirmations péremptoires comme « il n'y aura jamais de récupération », car parfois on est surpris du contraire même si la récupération est partielle ou bien « on se prononcera définitivement dans un ou deux ans », phrase qui impose une attente au patient et qui réduit sa participation active à sa rééducation. [121]

c. Médication:

L'évolution neuronale vers la mort cellulaire fait appel à des processus complexes et variés, impliquant des réactions dérivées de la cascade inflammatoire. Les recherches de pharmacopées actives sur ces processus de nécrose cellulaire ont été et restent aujourd'hui nombreuses.

La classe thérapeutique la plus étudiée reste les corticoïdes, et plus particulièrement la méthylprednisolone. En effet, les corticoïdes ont des effets théoriquement très positifs, entre autres sur la réduction de l'œdème vasogénique, la stabilisation des radicaux libres et sur l'inflammation concomitante à l'agression neuronale. Trois cohortes de patients ont été étudiées pour évaluer l'impact d'une corticothérapie sur l'évolution neurologique après un traumatisme médullaire et constituent à l'heure actuelle la base de données la plus importante à ce sujet.

Ce sont les études National Acute Spinal Cord Injury Study (NASCIS I, II et III). Elles ont évalué la récupération neurologique jusqu'à 1 an après le traumatisme à différentes posologies de méthylprednisolone mais aussi après administration de naloxone et de mésylate de tirilazad. Seule l'étude NASCIS II a montré un effet bénéfique durable sur la motricité chez certains patients pour lesquels l'administration avait été faite entre 3 et 8 heures après le traumatisme. Dans certains cas, si l'administration était réalisée plus de 8 heures après le traumatisme, la récupération était moins bonne après administration de corticoïdes qu'après administration de placebo. En revanche, NASCIS II et III ont montré une augmentation de l'incidence des complications infectieuses et des hémorragies digestives après corticothérapie. L'exploitation

des données issues de ces trois études fait également l'objet de nombreuses critiques au niveau des critères d'inclusion, des prises en charge non standardisées, des critères d'évaluation et de l'analyse statistique. Au total, il n'est actuellement plus recommandé d'administrer une corticothérapie chez les patients victimes d'un traumatisme vertébro-médullaire [114].

Les thérapeutiques adjuvantes font toujours l'objet de nombreuses recherches fondamentales et cliniques. L'obstacle principal réside dans la difficulté à appliquer une prise en charge standardisée à de grands échantillons de patients dont les bilans lésionnels sont très variés. Actuellement, aucune molécule ne peut être recommandée en pratique courante.

D'autres molécules ont fait l'objet d'études cliniques [122] :

- La gacyclidine, antagoniste des récepteurs NMDA, ne semble pas avoir démontré d'efficacité dans le cadre d'une étude française [123], à l'exception du groupe de patients présentant une lésion cervicale incomplète.
- Le ganglioside GM-1, seul [124] ou associé à la méthylprednisolone [125], a pour but de diminuer l'œdème et faciliter la régénération axonale. Là encore, les bénéfices attribués à ces thérapeutiques semblent discutables et concernent essentiellement les lésions incomplètes.
- La thyrotropine releasing hormone (TRH), a fait l'objet d'une étude avec un petit nombre de patients, sans conclusion patente [126].
- La nimodipine, étudiée pour ses effets favorisant le flux sanguin du système nerveux central et diminuant l'apoptose, a également fait l'objet d'un protocole clinique français [127] qui n'a pas démontré l'efficacité de cette molécule.
- Le BA-210, inhibiteur de la voie de signalisation Rho-ROCK, a été utilisé dans le cadre d'une étude de phase I/IIa avec des effets potentiels sur la récupération, puisque près d'un tiers des patients de grade ASIA Impairment Scale (AIS) A ont évolué vers un grade supérieur [128].

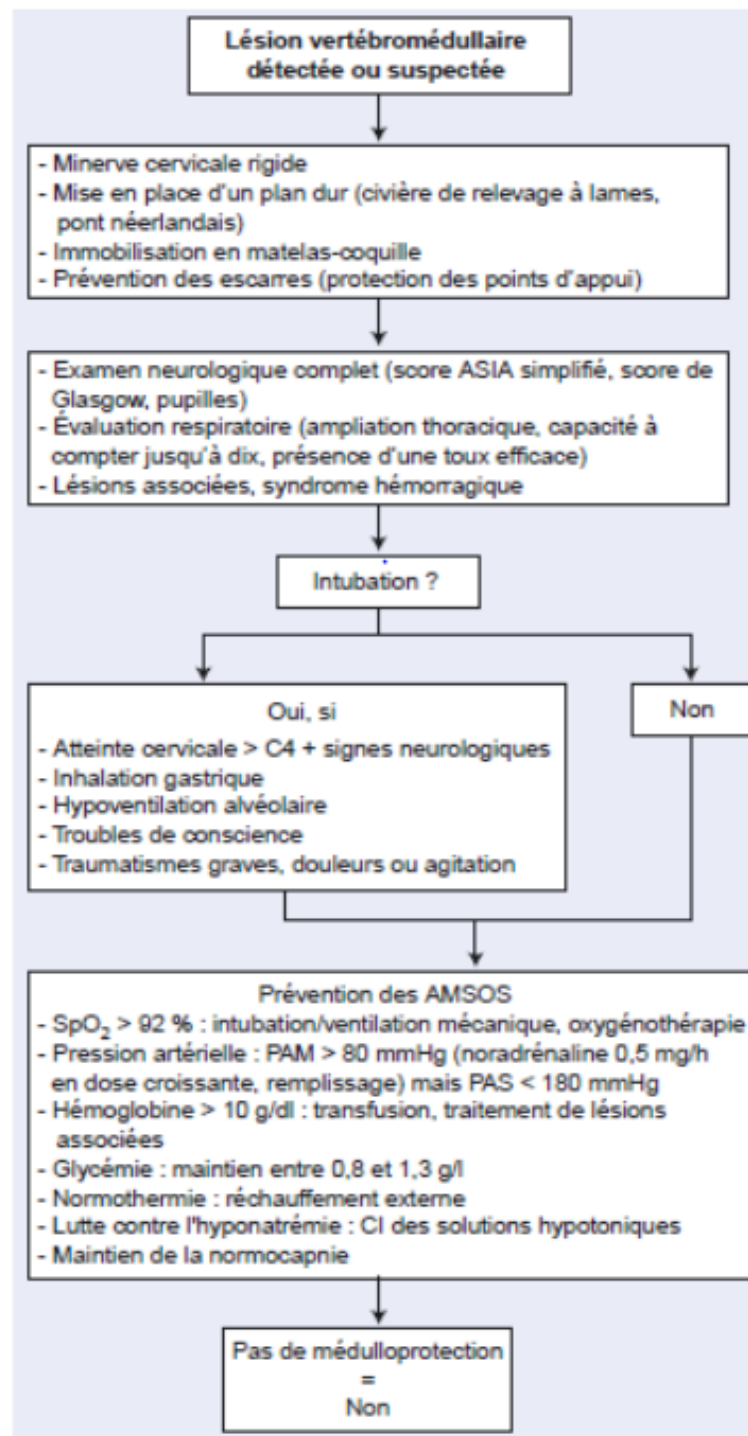


Figure 85 : Arbre décisionnel. Prise en charge d'une éventuelle lésion médullaire chez un traumatisé grave. [115]

d. Traitement orthopédique :

Son but est de réduire les déplacements permettant un alignement anatomique et de stabiliser les lésions par une contention efficace.

e. La réduction orthopédique :

Elle doit être réalisée avec précaution et sans risque sur un patient conscient et sous analgésie et myorelaxant. Cette réduction permet de réduire la douleur, le spasme musculaire et le déplacement des fragments osseux. [129]

Cette réduction peut être assurée par :

e.1. Halo crânien :

Utilisé par certains auteurs, mais sa mise en place demande davantage de temps: Le halo crânien (Fig 86, 87) présente plusieurs avantages : [129]

- ✓ Il réalise une traction très bien tolérée localement, même pour les trois mois habituellement nécessaires à la consolidation d'une lésion traumatique.
- ✓ Les axes de cette traction sont parfaitement contrôlés, non seulement l'inclinaison latérale est réglée en tirant plus ou moins sur un côté ou l'autre, mais surtout la traction sur la partie postérieure ou antérieure de l'anneau permet le réglage de la flexion et de l'extension essentiel pour obtenir une réduction satisfaisante.
- ✓ Dans certains cas, il permet un traitement ambulatoire, associé à un corset thoracique (fig 88), il réalise une contention plus fiable et plus confortable qu'une minerve. [129]

Dans notre série, aucun patient n'a bénéficié de cette technique orthopédique.



Figure 86 : Traction cervicale par halo crânien. [129]

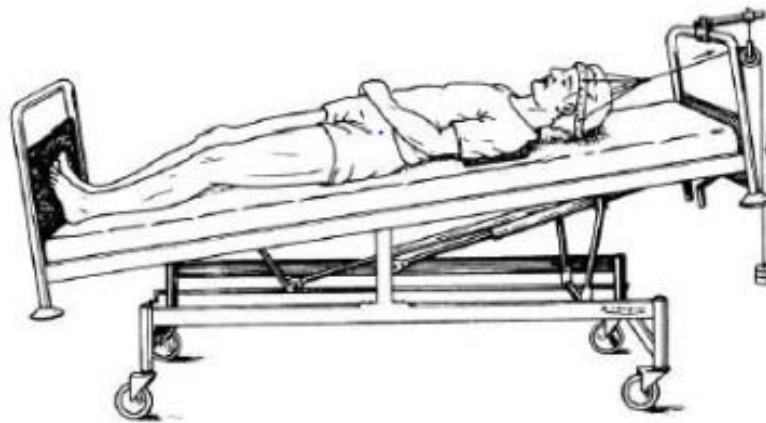


Figure 87 : Installation en traction au lit par halo. [129]

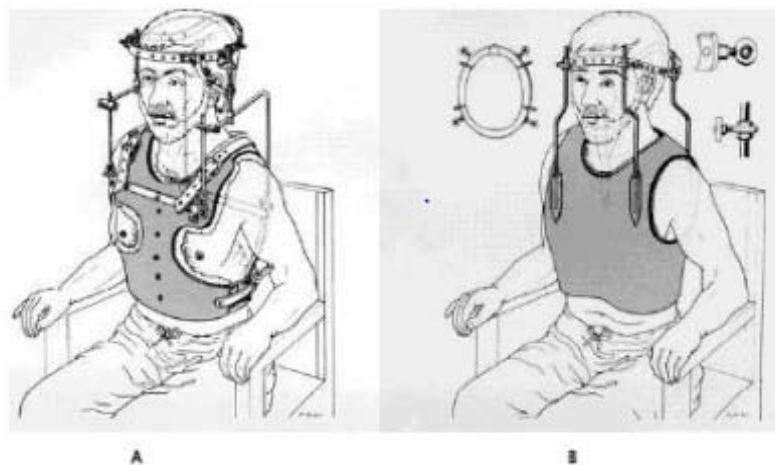


Figure 88 : Traction verticale par « halo-minerve » thoracique (A), Contention par halo plâtré (B). [129]

e.2. Traction par étrier :

C'est la solution la plus rapide à mettre en œuvre : elle peut être recommandée notamment pour des tractions de brève durée (traction pré ou peropératoire).

L'étrier de Crutzfiled (fig 89) ne permet pas des tractions supérieures à 10kg et exige l'utilisation d'une mèche à buté. On lui préfère donc l'étrier de Gardner-Wells qui se pose sans ancillaire, sans incision cutanée ni forage osseux, et qui permet des tractions dépassant 30kg et évite les dérapages et les pénétrations intracrâniennes. [129]

L'étrier de Gardner (Fig 90) existe sous une seule taille et c'est la longueur des pointeaux qui permet de s'adapter à la morphologie d'un crâne d'enfant ou l'adulte.

L'inconvénient de l'étrier de Gardner est son encombrement transversal qui gêne le décubitus latéral.

Un étrier compatible avec l'imagerie par résonance magnétique a été développé. Il associe un cadre en graphite et des pointeaux en titane, sa tenue en traction atteint 30kg. [129]

Une fois la réduction faite sous contrôle radiologique, le rachis doit alors être immobilisé pour la maintenir.

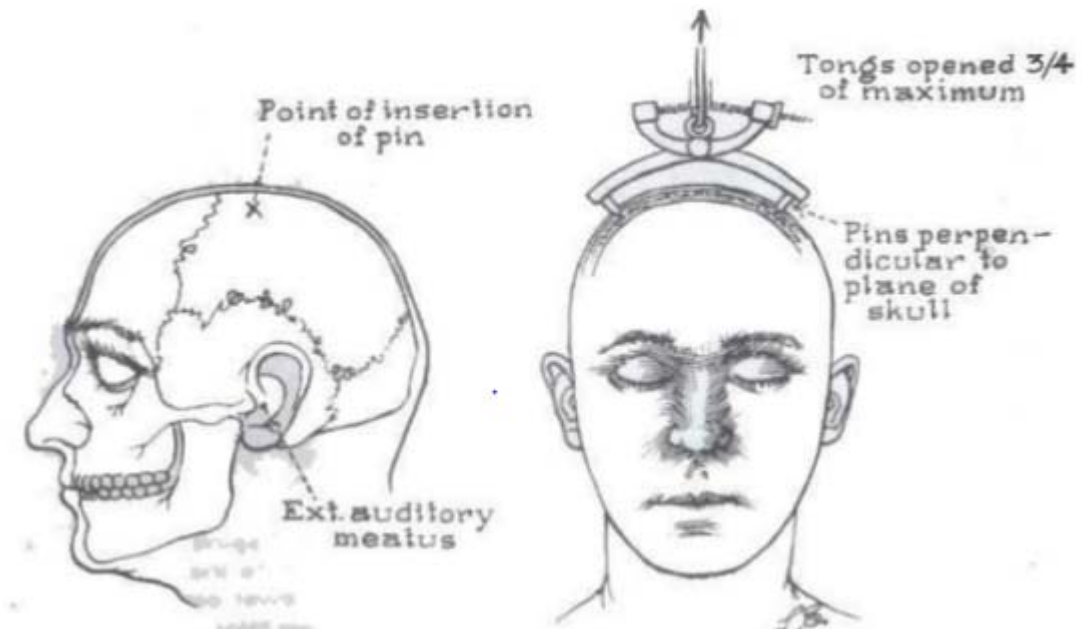


Figure 89 : Etrier de Crutchfield. [130]

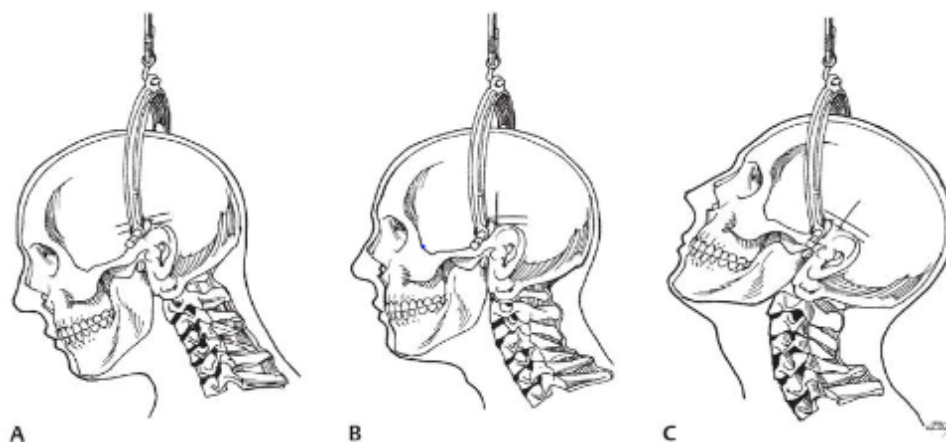


Figure 90: le siège de fixation des pointeaux de Gardner-Wells

- (A) : les points de fixations postérieures des pointeaux pour engendrer la flexion du crâne.
(B) : localisation normale des pointeaux qui confère une traction en rectitude « axe tête-cou-tronc ».
(C) : le siège postérieur des points d'insertion des pointeaux donne une hyperextension du crâne. [131]

f. Contention :

Une fois la réduction obtenue ou en l'absence de déplacement, la contention peut être obtenue par un simple collier cervical, ou une minerve (fig 91). Elle peut faire appel au halo crânien et traction qui peuvent être relayés par halo jaquettes, ce qui permet la déambulation du malade. Le halo veste ou halo plâtré paraît être une méthode d'immobilisation plus efficace que les précédentes ce qui la rendre préférable chez la majorité des auteurs. La durée de la contention varie entre 6 à 12 semaines. [129]

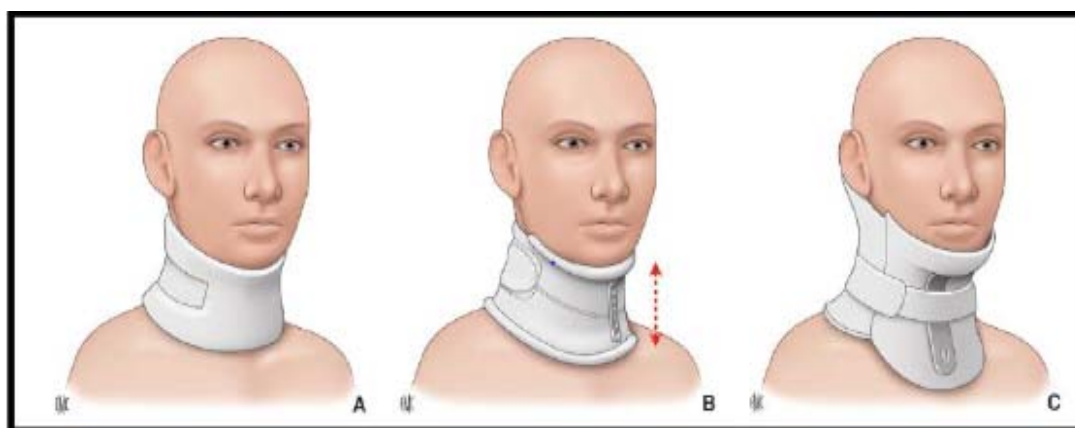


Figure 91 :A. Collier mousse. B. Collier minerve rigide à appui mentonnier.C. Minerve à appui stéréo-occipito-mentonnier. [132]

g. Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical a deux indications majeures : l'instabilité et la compression neurologique persistante.

Le but du traitement chirurgical des lésions traumatiques du rachis cervical est d'optimiser les chances de récupération neurologique par l'obtention d'une décompression des structures neurologiques chez les patients déficitaires et de fixer les lésions instables permettant de mobiliser précocement et de faciliter les soins de nursing tout en essayant de préserver au maximum les propriétés fonctionnelles de la colonne cervicale. Le but n'est pas d'obtenir les plus belles radiographies de contrôles possibles.

2.3. Délai de prise en charge :

Si de nombreuses études chez l'animal ont montré l'intérêt de la lever précoce d'une compression médullaire, aucune étude n'a pu le confirmer chez l'homme [133].

Une étude randomisée prospective [134,135] a pris en compte le délai opératoire, mais elle compare la chirurgie « précoce » réalisée avant 72 heures (après une moyenne de 1,8 jour d'hospitalisation) à la chirurgie « tardive », après 5 jours : la différence de presque 10 points du score ASIA (64 vs 54,2) en faveur de groupe « précoce » n'est pas statistiquement significative sur respectivement 34 et 28 patients.

Des études rétrospectives suggèrent que la chirurgie décompressive améliore beaucoup la récupération, mais il n'y a pas de consensus quand au moment idéal de l'intervention, ni de données pour estimer les chances d'une décompression tardive. [135]

Dans notre série, le délai moyen de l'intervention chirurgicale est de 5 jours après le traumatisme.

2.4. Principes généraux (Préparation à l'intervention chirurgicale) :

a. L'anesthésie :

Le rôle de l'anesthésie sera, dans un premier temps, d'établir un bilan complet des lésions mettant en jeu le pronostic vital. Au terme de ce bilan. Il faudra parfois reporter l'intervention en raison du risque vital peropératoire. [136,137]

b. Le monitoring :

L'objectif de la réanimation sera de maintenir une pression de perfusion médullaire est étroitement dépendante de la pression artérielle. Elle permet de limiter l'extension des lésions médullaire sus lésionnelles. [137]

c. La sédation et l'intubation :

La sédation est souvent nécessaire, sinon indispensable, dans les traumatismes médullaires. Il faut impérativement éviter les épisodes de toux lors du passage de la sonde d'intubation ou toute lutte contre le respirateur, ces deux phénomènes engendrant des brusques pousses d'hypertension intracrânienne. [137,138]

De plus, il faut instaurer une analgésie-sédation afin d'éviter la douleur et de minimiser la consommation d'O₂ cérébral. L'intubation se fait par voie orotrachéal sous laryngoscopie directe en utilisant une sédation de type (crash induction) associant l'etomidate (0,3-0,5mg/IVD) et le suxaméthonium (1mg/kg IVD), associé à une pression du cartilage cricoidien (manœuvre de Sellick) [139,140].

d. L'installation :

C'est un moment délicat au même titre que le ramassage. En effet, une mauvaise coordination de l'équipe au moment de l'installation peut réduire à néant tous les efforts entrepris jusqu'alors pour éviter une mobilisation du rachis. L'installation du patient en position ventrale expose à des mouvements de flexion extension ainsi que de rotation du rachis. Il ne faut jamais vouloir gagner de temps par une installation rapide et le retournement se fera

lorsqu'une stabilité hémodynamique sera obtenue. De plus, l'installation est très importante pour permettre un bon contrôle radioscopique peropératoire. [137]

e. En peropératoire :

Un bilan initial précis à l'admission du patient ainsi que le traitement des lésions mettant en jeu le pronostic vital permettent de prévenir la plupart des complications respiratoires et hémodynamiques pouvant survenir en peropératoire.

Cependant trois grandes complications au cours de l'intervention : la bradycardie, le collapsus et l'hypothermie.

Il faut donc assurer une hémodynamique stable par un remplissage adapté et une compensation des pertes sanguines peropératoire. Le recours à l'hypotension contrôlée afin de limiter les pertes sanguines est à proscrire. [138]

f. En postopératoire :

Lorsque les valeurs des différents paramètres vitaux sont stables, l'opéré doit être réveillé afin de permettre un bilan neurologique. Une extubation sera décidée en l'absence de troubles neurologiques compromettant une ventilation autonome et efficace.

En ce qui concerne les patients tétraplégiques, les problèmes posés par le sevrage ventilateur, le nursing, la dysautonomie neurovégétative et la nécessité d'une alimentation entérale précoce impose un transfert en réanimation. [137-139]

2.5. Voies d'abord chirurgicales :

La chirurgie du rachis cervical peut s'effectuer par voie antérieure (largement utilisée dans notre série), par voie postérieure ou par double abord (mixte).

a. La voie antérieure ou antérolatérale :

C'est indiscutablement à Ralph Cloward [140] et Henk Verbiest [141] que cette chirurgie antérieure du rachis cervical doit ces notes de noblesse. Elle s'est développée dans le monde

entier au point de devenir la voie privilégiée du traitement chirurgical des affections de rachis cervical, applicable à la pathologie dégénérative, traumatique, tumorale ou vasculaire. (fig 92)

La voie d'abord antérolatérale accède au rachis cervical par la face antérieure et latérale du cou. Elle chemine soit en avant du muscle sterno-cléido-mastoïdien (voie pré-sterno-mastoïdienne) ou en arrière de lui (voie rétro-sterno-mastoïdienne).

Elle passe soit entre l'axe viscérale du cou (larynx, trachée, pharynx, œsophage et corps thyroïde) et le paquet vasculaire (carotide, jugulaire), soit en arrière des vaisseaux carotido-jugulaires (entre ceux-ci et le muscle sterno-cléido-mastoïdien ou en arrière de celui-ci). Elle parvient sur la face ventrale des corps vertébraux, soit sur leur face latérale à l'aplomb des apophyses transverses, du canal transverse, de l'ancus et du foramen intervertébral. [140]

Cette voie permet soit une chirurgie antérieure et médiane, soit latérale, soit une combinaison des deux :

- Une chirurgie antérieure et médiane par accès pré-sterno-cléido-mastoïdien se porte sur les corps vertébraux (pour une somatotomie), les disques (discectomie) (fig 93,94,97,98)
- Une chirurgie latérale par accès rétro-sterno-cléido-mastoïdien se porte sur les apophyses transverses, les articulations unco-vertébrales, la face latérale des corps vertébraux, le foramen intervertébral et son contenu, la face postérieure du corps vertébral et le canal vertébral. (Fig 98,99,101)
- Une double chirurgie antéro-médiane et antéro-latérale est possible, la ligne de démarcation de ces deux abords combinés est le muscle long du cou et la chaîne sympathique.

La mise en place d'une traction cervicale est souvent nécessaire, voire même systématiquement pour certains. Elle permet de réduire les lésions traumatiques déplacées, de stabiliser le rachis pendant le temps de résection discale et /ou osseuse, de permettre la greffe en compression, si l'on n'utilise pas le système d'écartement intersomatique décrit par Caspar [142].

La chirurgie antéro-latérale du rachis cervical ne peut être exécutée en toute sécurité sans un contrôle radiologique peropératoire. Il faut au minimum pouvoir réaliser des radiographies de profil. L'idéal est de pouvoir disposer pendant toute la durée de l'intervention d'un contrôle par amplificateur de brillance. L'appareil est installé pour permettre des contrôles de profil sans gêner l'opérateur. Il doit pouvoir être déplacé le long du malade et immédiatement repositionné par un mouvement de « travelling ».

Dans notre série, 58 patients sur les 62 opérés ont été traités par abord antéro latéral, soit 93,5%.

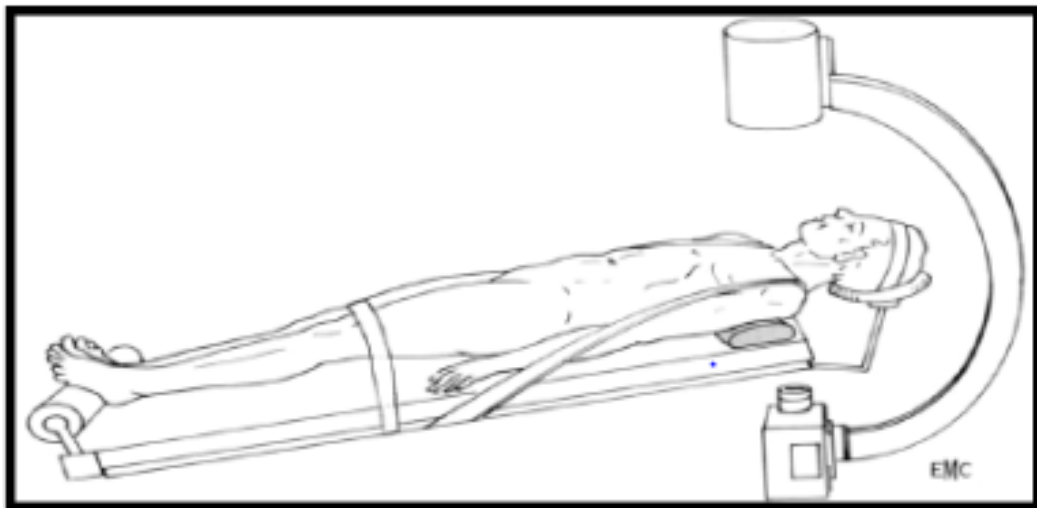


Figure 92: Installation pour la chirurgie cervicale antérieure. [143]

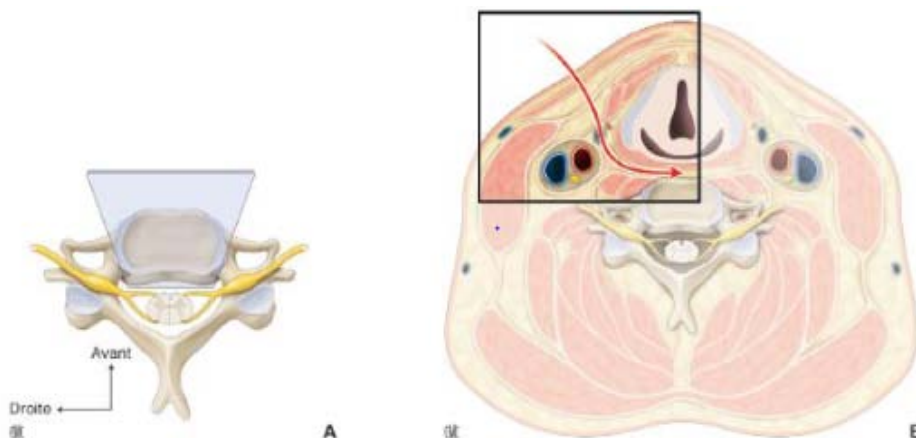


Figure 93 : Abord antérieur pré-sterno-cléido-mastoldien (A, B).
Coupe axiale de C4, rapports régionaux. [144]

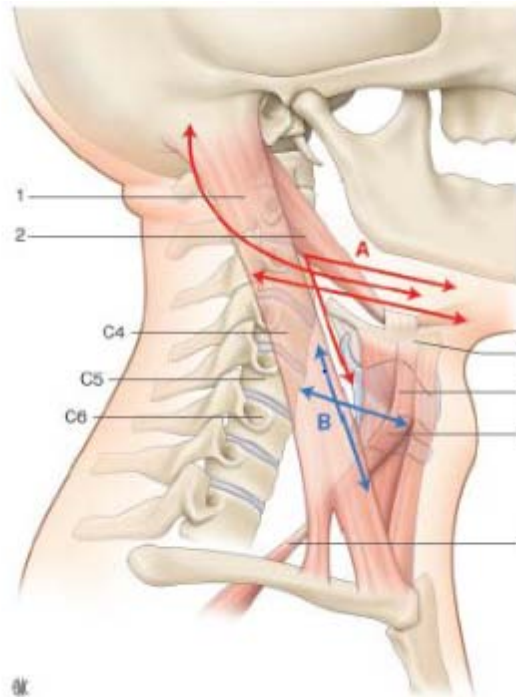


Figure 94 : Abord antérieur pré-sterno-cléido-mastoïdien.

Repères cutanés et projection vertébrale. A (en rouge) : abord cervical haut, incision en L inversé, en L et horizontale ; B (en bleu) : abord cervical moyen et inférieur, longitudinal ou horizontal (1 niveau).

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Muscle sterno-cléido-mastoïdien. | 2. muscle digastrique |
| 3. os hyoïde en regard de C4. | 4. cartilage thyroïde en regard de C4-C5 |
| 5. cricoïde en regard de C6. | 6. muscle omohyoïdien. [144] |

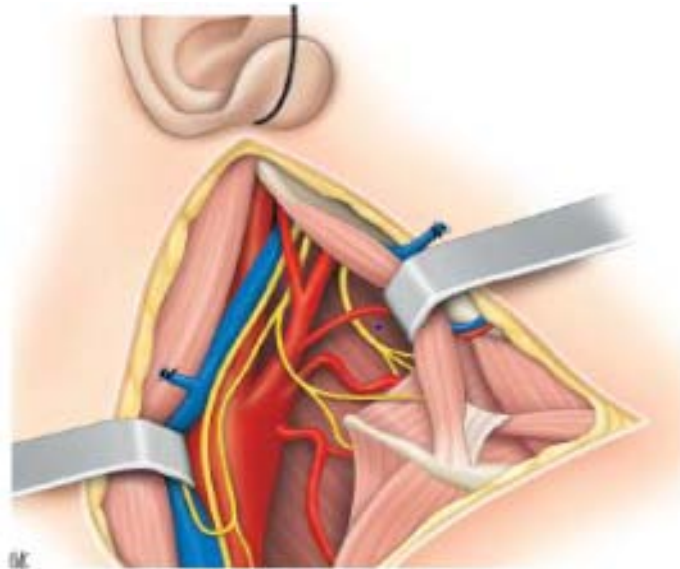


Figure 95 : Abord antérieur droit portion haute. [144]

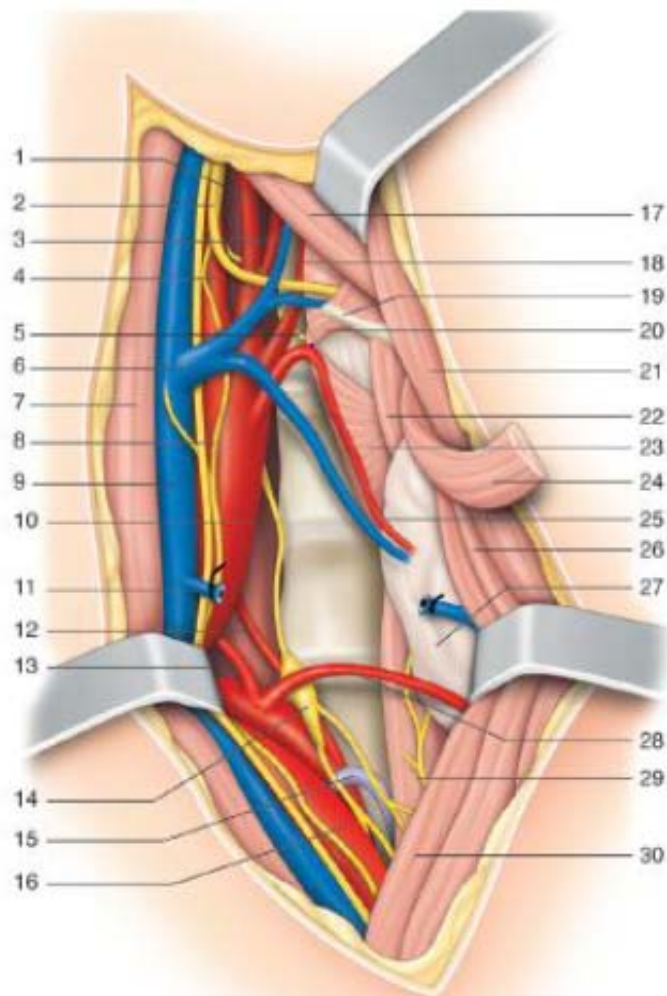


Figure 96 : Abord cervical antérieur pré-sterno-cléido-mastoïdien gauche étendu.

- | | |
|--|--|
| 1. Artère faciale ; | 16. artère sous-clavière ; |
| 2. nerf hypoglosse | 17. muscle digastrique |
| 3. artère carotide externe ; | 18. artère linguale ; |
| 4. artère carotide interne | 19. os hyoïde |
| 5. nerf laryngé supérieur | 20. Muscle constricteur moyen du pharynx |
| 6. confluent veineux thyro-lingo-facia | 21. Muscle peucier |
| 7. Muscle sterno-cléido-mastoïdien | 22. Muscle thyrohyoïdien |
| 8. anse cervicale profonde | 23. Muscle constricteur inférieur du pharynx |
| 9. veine jugulaire interne | 24. Muscle omohyoïdien |
| 10. tronc du sympathique | 25. Artère et veine thyroïdienne supérieure |
| 11. veine thyroïdienne moyenne | 26. Muscle sterno-hyoïdien |
| 12. artère vertébrale | 27. Thyroïde |
| 13. artère cervicale ascendante | 28. Artère thyroïdienne inférieure |
| 14. ganglion stellaire | 29. Œsophage et nerf laryngé récurrent |
| 15. canal thoracique | 30. Muscle sternothyroïdien. [144] |

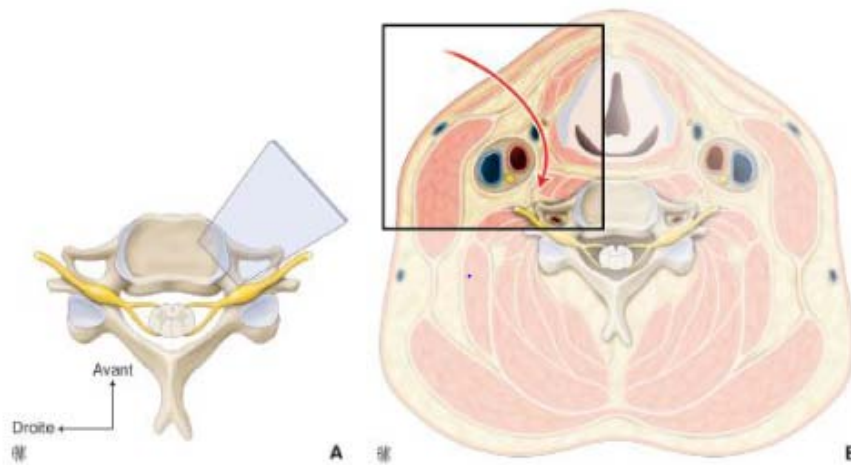


Figure 97 : Abord présterno- cléido- mastoïdien prévasculaire et antérolatéral (A, B). [144]

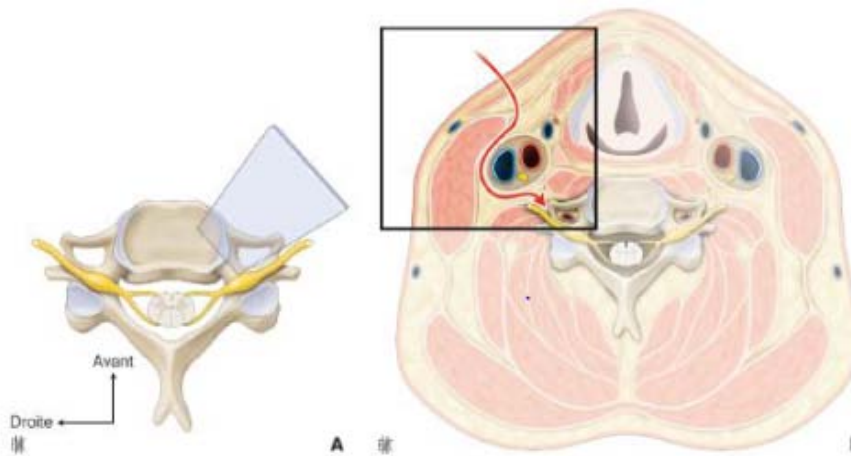


Figure 98 : A, B. Abord antérieur rétrovasculaire, coupes axiales (A, B). [144]

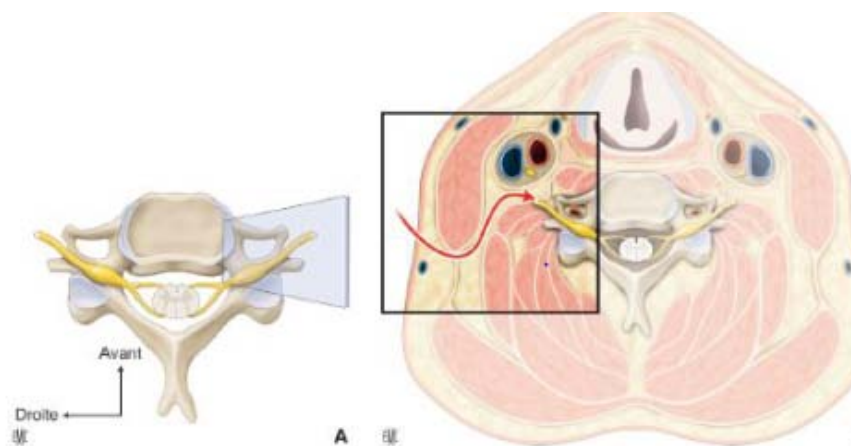


Figure 99 : Voie rétro- sterno- cléido- mastoïdienne, coupes axiales (A, B). [144]

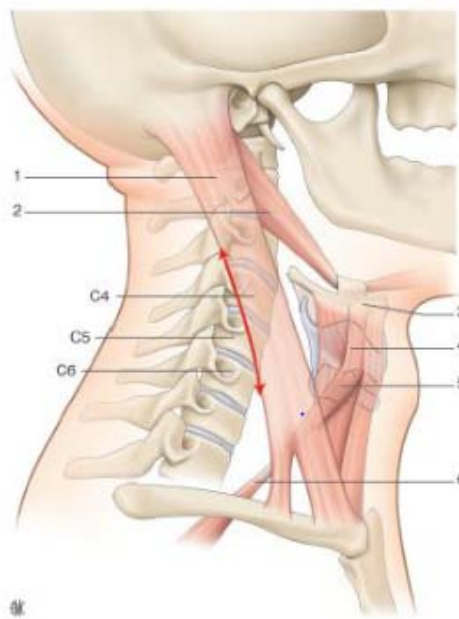


Figure 100 : Abord rétro-sterno-cléido-mastoïdien.

1. Muscle sterno-cléido-mastoïdien.
2. muscle digastrique.
3. os hyoïde en regard de C4.
4. cartilage thyroïde en regard de C4-C5.
5. cricoïde en regard de C6.
6. muscle omohyoïdien. [144]

b. La voie postérieure :

La technique de fixation du rachis cervical par voie postérieure repose sur l'utilisation de vis. Les vis sont implantées au niveau du massif articulaire, lieu de stabilité osseuse. (Fig 101,102,103)

La possibilité d'une réduction in situ à foyer ouvert de la majorité des luxations des articulaires postérieures est un élément supplémentaire militant en faveur de cette technique chirurgicale. [143,144]

La pratique de celle-ci repose sur une technique rigoureuse tant au niveau de l'installation du patient, de la réalisation de l'abord et de l'implantation du matériel d'ostéosynthèse que de la fermeture.

Le matériel d'ostéosynthèse est constitué par des vis corticales de 12 à 20 mm, d'un diamètre de 3,5mm. L'utilisation d'un matériel en titane (IRM compatible) simplifie le suivi postopératoire des patients. D'autres matériels utilisant des tiges sont disponibles. L'entraxe entre les vis est dès lors variable et l'utilisation simplifiée. [144]

La mise en place des tiges d'ostéosynthèse lors de l'abord postérieur permet, dans la majorité des cas, d'obtenir une fusion spontanée des articulaires. Il peut être intéressant en l'absence de laminectomie de faire une décortication des lames selon la technique de Hibbs. Il n'est pas nécessaire de rajouter de l'os spongieux, une telle greffe étant difficile à réaliser compte tenu de la faible surface osseuse disponible. [144]

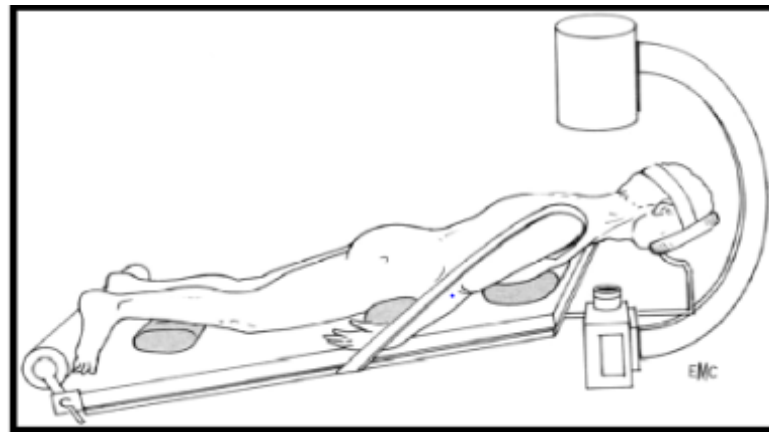


Figure 101 : Installation pour la voie postérieure. [143]

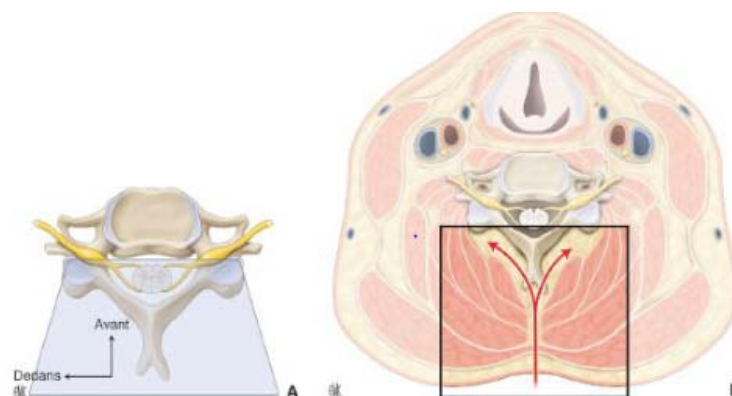


Figure 102 : Éléments anatomiques accessibles par un abord postérieur (A, B).
Coupes axiales. [144]



Figure 103 : Abord cervical postérieur, écarteurs en place. [144]

Dans quelques cas, si l'ostéoporose est importante, la fixation par vis est de mauvaise qualité. Il faut alors recourir à la mise en place d'un peu de ciment à os dans le trou du massif articulaire, mais il ne faut pas pousser celui-ci trop loin sous peine de le voir partir dans le foramen. Le vissage sur le ciment mou donne ainsi une fixation de bonne qualité, stable à long terme. [140–143]

Un drainage aspiratif est toujours laissé en place et ce d'autant qu'il y a une laminectomie. Il est retiré précocement vers la 48ème heure. Les brèches durables sont rares du fait de l'épaisseur de la dure-mère à cet étage.

Une immobilisation complémentaire par minerve moulée ou simple collier est proposée pour une période de deux mois en fonction de l'instabilité de la lésion et de la qualité de la fixation et de l'os.

Dans notre série, nous avons eu recours à la voie postérieure dans 6,5% des cas.

Tableau XXVII : répartition de l'utilisation des voies d'abord dans la littérature.

Auteurs	Voie antérieure %	Voie postérieure %	Voie combinée %
ROY-CAMILLE et al [145]	11%	89%	-
ORDONNEZ et al [146]	90%	10%	-
KALFF et al [147]	81,44%	-	18,56%
P.M.LOEMBE, S. AKOUREDAVIN [57]	72,2%	23,5%	4,3%
B.MAHJOUBA [60]	50,46%	24,77%	24,77%
KUASSI SPERO [59]	85%	12%	1,3%
Adil HABBAB [77]	83,33%	16,6%	-
Notre série	93,5%	6,5%	-

L'analyse de ces différentes études montre que la prédilection des voies utilisées varient en fonction des auteurs, actuellement la voie antérieure reste la plus voie la plus utilisée.

Dans note série, cette voie d'abord est presque 15 fois plus utilisée que la voie postérieure (93,5% vs 6,5 %).

2.6. Techniques chirurgicales et matériels utilisés :

a. La greffe intersomatique :

Quelques règles doivent être respectées :

- Le greffon est appliqué au contact de l'os, c'est-à-dire que le plateau vertébral doit être débarrassé du cartilage qui le recouvre à l'aide d'une curette ou d'une fraise pneumatique, l'incorporation est meilleure si le greffon est appliqué au contact de l'os spongieux.
- Les surfaces du greffon doivent correspondre le plus parfaitement possible aux surfaces osseuses adjacentes [142]

- La forme du greffon (ou la taille des plateaux vertébraux) doit tenir compte de la lordose cervicale physiologique ou permettre de la rétablir. □ La taille du greffon doit être adaptée à la perte de substance osseuse.
- Il doit être placé en compression. Celle-ci est obtenue en utilisant la traction cervicale (ou l'écarteur intersomatique de Caspar) au moment de sa mise en place, le relâchement de la traction assure une compression suffisante.
- Il est implanté de façon symétrique dans l'espace intersomatique, en équidistance de la face antérieure et de la face postérieure du corps vertébrale adjacent, pour une meilleure répartition des contraintes mécaniques, et pour éviter sa fracture et/ou son expulsion.

La technique de Cloward [148,149] utilise des greffons cylindriques encastrés dans le trou à cheval sur deux corps vertébraux. Elle cumule les avantages d'un appui à la fois sur l'os compact du plateau vertébral et qui lui confère la meilleure résistance mécanique et un appui sur l'os spongieux lui donnant la meilleure chance d'incorporation (figure 104).

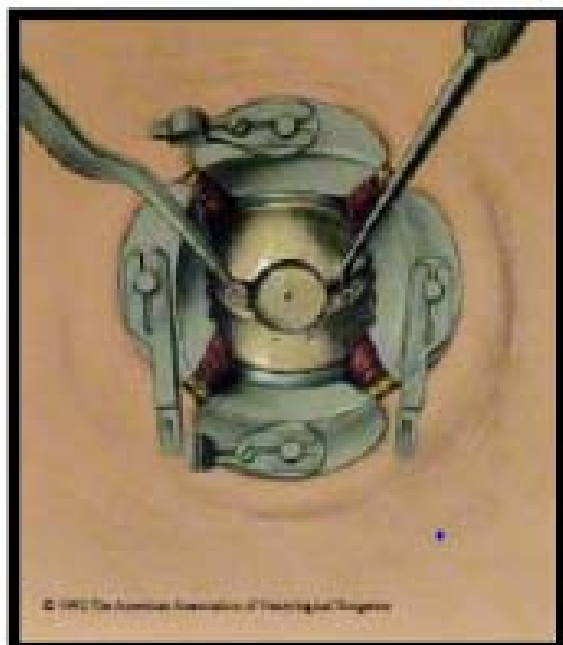


Figure 104 : montrant la technique de CLOWARD. [149]

Dérivée de celle de Cloward, la technique d'Otero [150] utilise des greffons cylindriques filetés permettant un meilleur ancrage mécanique et augmentant la surface hôte/greffon.

Quand la greffe a été réalisée pour une lésion initialement instable (en particulier traumatique), il est indispensable de réaliser une ostéosynthèse complémentaire pour reconstituer les éléments antérieurs de stabilité, la greffe n'ayant des propriétés mécaniques suffisantes qu'après son incorporation [151].

Dans notre série, la cage intersomatique associée à une plaque a été largement utilisée chez 42 cas, tandis que le greffon osseux inter somatique n'a été utilisé que dans 3 cas.

Plusieurs types de greffons peuvent être employés, chacun avec leurs avantages et leurs inconvénients, ce qui doit dicter le choix de l'opérateur. On dispose comme greffon :

- Les autogreffes : Le greffon iliaque tricortical est le plus adapté à cette chirurgie. L'os compact en périphérie prend en charge les contraintes mécaniques, alors que l'os spongieux situé au centre permet une rapide incorporation.
- Les allogreffes : Des allogreffes peuvent être prélevées lors d'intervention orthopédiques [152] dans des conditions strictes d'asepsie, et avec l'accord du donneur. Les prélèvements sont en grande majorité des têtes fémorales prises au cours des arthroplasties de hanches.
- Les xéno-greffes d'origine animale et Les substitues osseux : D'une façon générale, rien ne remplace l'autogreffe tricorticale. Mais la simplicité d'emploi des allogreffes, des xéno-greffes et des substituts osseux, associée à la disparition des morbidités liés au prélèvement du greffon, justifie leur emploi.
- Cage inter somatique : Il s'agit d'une nouvelle technique de plus en plus utilisée dans les cas de traumatismes cervicaux mono-segmentaires, la voie d'abord antérieure avec discectomie, arthrodèse par cage intersomatique de type PEEK avec substitut osseux synthétique et ostéosynthèse par plaque vissée antérieure semble être une alternative intéressante à l'autogreffe par prélèvement osseux iliaque. [153]

Le taux de fusion osseuse à un an est satisfaisant dans ce cas. Tous les patients inclus ont été traités par voie antérieure avec discectomie, arthrodèse inter somatique à l'aide d'une cage en PEEK remplie d'un substitut osseux synthétique composé exclusivement d'hydroxyapatite (Fig 105), elle-même associée à une fixation par une ancre à la vertèbre sous-jacente pour la quasi-totalité des patients (Fig.106). [153]



Figure 105 : Cage en polyéthéréthercétone avec le substitut osseux synthétique. [153]

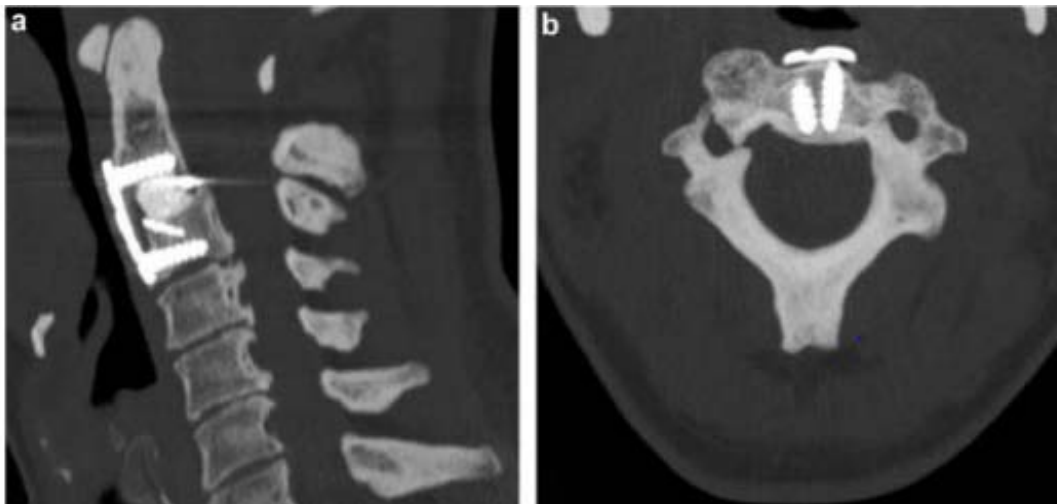


Figure 106 : TDM du rachis cervical : Contexte de fracture bi-isthmique de C2

- (a) coupe sagittale montrant une arthrodèse antérieure par cage en PEEK, fixation par ancre et plaque vissée antérieure.
- (b) coupe axiale montrant la fusion osseuse à 1 an. [153]

Aujourd'hui, avec l'évolution de cette technique, les taux de fusion osseuse sont élevés. L'utilisation de cage réduit le taux de complications en lien avec le prélèvement iliaque [154]. La cage en PEEK a de nombreux avantages :

- Elle a une forme anatomique qui épouse le relief de l'espace intersomatique.
- Elle maintient une hauteur discale, ce qui permet de libérer les foramens intervertébraux [155].
- Elle est radio-transparente et permet ainsi le contrôle de la fusion osseuse.
- Elle est non résorbable et a des propriétés d'élasticité très proche de l'os [156].

Les premières études qui ont évalué cette méthode n'ont pas montré de bons résultats. Ceci pouvait s'expliquer par un défaut de stabilité en l'absence d'ostéosynthèse par plaque vissée antérieure [157,158].

Il est essentiel de s'assurer : [153]

- De la réduction parfaite d'une luxation avant de proposer un abord antérieur.
- D'aviver les plateaux vertébraux pour assurer une bonne interface osseuse et donc une bonne fusion.
- De mettre en place une cage de hauteur suffisante (6-7 mm) et de la positionner au centre de l'espace intersomatique.
- D'avoir recours à une ancre pour augmenter la stabilité primaire.
- D'associer une ostéosynthèse par plaque vissée antérieure.
- D'insérer les vis en les dirigeant vers le haut et vers le bas pour une meilleure résistance.

b. Les ostéosynthèses :

Galibert et Orozco [159] semblent avoir été les premiers auteurs à proposer l'ostéosynthèse cervicale par plaques vissées dès la fin des années 1960. Ce concept s'est rapidement généralisé et il existe aujourd'hui un grand nombre d'implants disponibles reposant

sur le même principe. Les progrès les plus récents portent sur l'emploi du titane et la mise au point de matériel bio-résorbable.

b.1. Les matériaux :

On distingue :

- Les plaques : De nombreux modèles sont disponibles [142,160]. Habituellement la plaque est rectangulaire, trapézoïde ou de forme complexe avec une double concavité postérieure pour s'adapter à la face antérieure du rachis cervical. Elle comporte des trous circulaires et ou avals recevant les vis.
- Les vis : de nombreuses vis sont commercialisées avec les plaques correspondantes. Il existe deux types à savoir les vis à os cortical (os compact) et les vis à os spongieux. [160]

b.2. Techniques de l'ostéosynthèse :

• Ostéosynthèse antérieure :

Trois principes fondamentaux doivent être rappelés pour la réalisation d'une ostéosynthèse cervicale antérieure :

- Il n'y a pas d'ostéosynthèse sans greffe, hormis les rares cas de fractures corporéales pures, correctement réduites.
- L'ostéosynthèse ne remplit son rôle que pendant un temps limité, celui de l'incorporation de la greffe.
- Elle doit être aussi courte que possible et ne pas intéresser les segments rachidiens qui restent mobiles, en particulier ne pas bloquer les disques sains.

❖ Ostéosynthèse par « vissage centrosomatique » :

C'est la plus souvent réalisée. Ce geste, à priori simple, doit être conduit de façon rigoureuse en respectant quelques règles fondamentales pour éviter les « débricolages ». [160]

La plaque est posée au contact de la face antérieure des corps vertébraux libérés des tissus mous adjacents (ligaments longitudinal antérieur et latéralement les muscles longs du cou). Les ostéophytes sont soigneusement abrasés à la fraise pneumatique et/ou à la pince rouge. La plaque est positionnée sur la ligne médiane dans l'axe du rachis.

❖ Ostéosynthèse par vissage « pédiculo-isthmique » :

Ce type d'ostéosynthèse, proposé en 1987 par Lozes et Coll. [161], possède de meilleures propriétés biomécaniques dans la mesure où le pédicule vertébral est une structure très résistante. Cette ostéosynthèse est toute fois plus complexe et nécessite un abord bilatéral. Elle doit être réservée aux rachis ostéopathiques après somatectomie de principe indiquée par la pathologie vertébrale.

• Ostéosynthèse postérieure :

Elle comporte des différents matériels répartis comme suit :

- Vissage articulaire postérieure pour le rachis cervical inférieur.
- Vissage bi-pédiculaire de C2.
- Vissage de C1.
- Vissage C0-C1-C2 (plaque occipitale).
- Laçage postérieure C1-C2.

Tableau XXVIII : répartition des différentes méthodes chirurgicales dans la littérature

Auteurs	Ostéosynthèse antérieure		Ostéosynthèse postérieure		
	Sans plaque cervical %	Avec plaque cervical %	Plaque Axis %	Plaque Roy-Camille %	Fixation par lien
VERBIEST [162]	100%	0%	0%	0%	0%
GOFFI et al [163]	0	100%		0%	0%
RIPA et al [164]	0	100%	0%	0%	0%
ROY-CAMILLE [145]	-	11%	-	89%	-
P.M. LOEMBE, [57]	6,95%	62,21%	-	-	-
KUASSI SPERO [59]	83,3%	5,1%	-	5,13%	3,85%
ZIANI DRISS [61]	0	90%	-	-	-
Adil HABBAB [77]	66,66%	16,66%	8,3%	-	
Notre série	8%	87%	0%	0%	4,8%

Dans la littérature internationale occidentale, l'ostéosynthèse antérieure associe presque toujours une plaque et un greffon dans les combinaisons suivantes :

Discectomie + greffon + plaque ou Corporectomie + greffon + plaque ou encore greffe inter somatique + plaque. Aussi, comme dans les séries occidentales, la série de P.M. LOEMBE réalisée au Gabon montre la même tendance consistant à mettre une plaque en plus de la greffe. Dans cette série 87% des patients traités par abord antérieur ont bénéficié de cette technique.

Dans notre série, on a utilisé dans 87% des cas soit un greffon osseux ou une cage ou une Mesh avec plaque. Cette technique rejoint celle adoptée par P.M. LOEMBE.

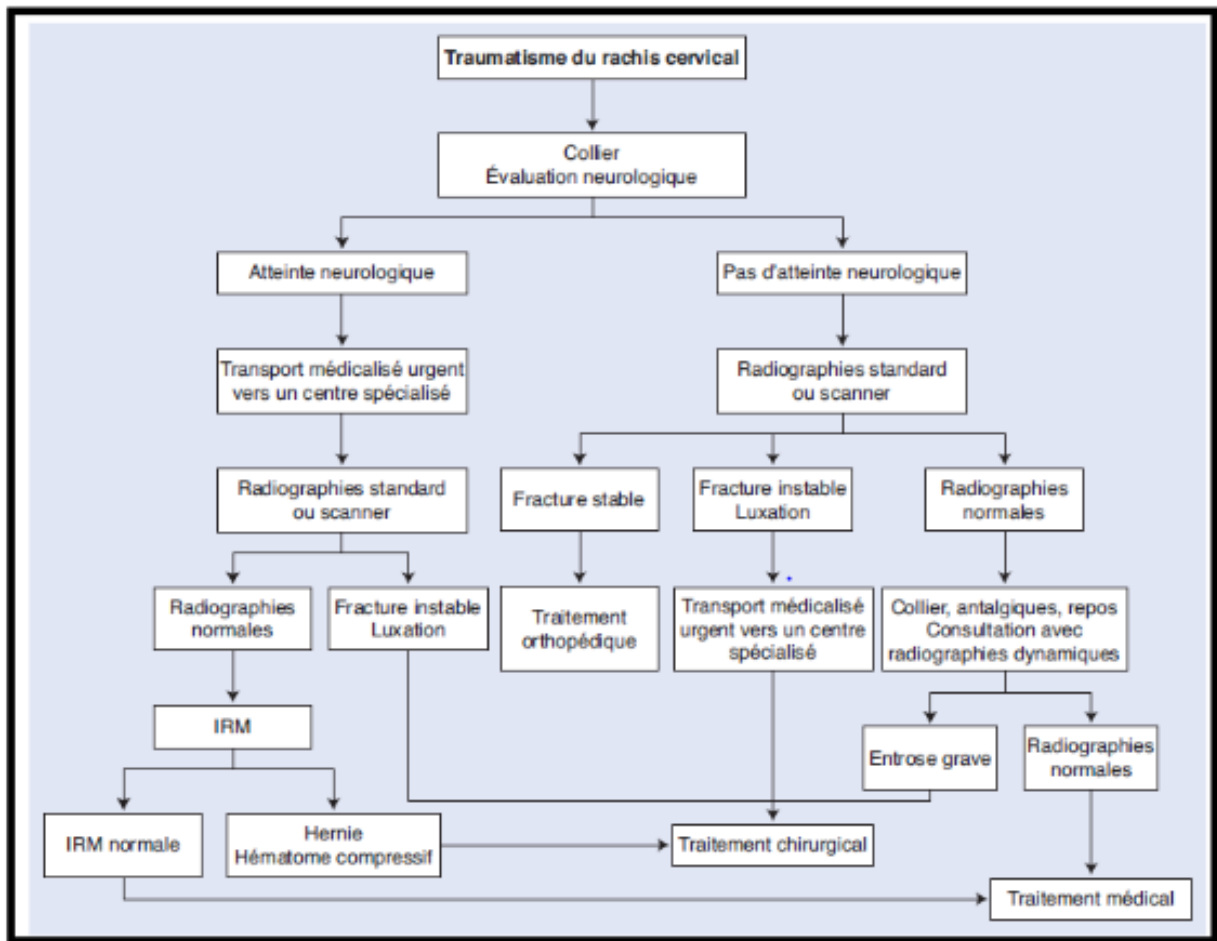


Figure 107 : arbre décisionnel montrant la prise en charge devant un traumatisme du rachis cervical. [165]

c. Rééducation et prise en charge psychologique:

c.1. Rééducation

❖ Rééducation physique (166, 167):

Elle doit être commencée dès que possible après le traitement orthopédique ou chirurgical. Les buts de cette rééducation seront de retrouver mobilité, assurer stabilité avec reprogrammation neuromusculaire et proprioceptive ainsi que de restituer la confiance du patient par rapport à son port de tête et son rachis cervical.

Elle consiste en un positionnement correct des extrémités afin d'éviter les déformations et positions vicieuses.

❖ Rééducation respiratoire (167) :

Elle concerne les traumatisés tétraplégiques pour une meilleure compliance respiratoire.

❖ Rééducation vésicale et intestinale (167):

La rééducation vésicale vise à prévenir l'atteinte rénale, à éviter la distension et l'infection vésicale, et à établir un niveau de continence acceptable. La rééducation intestinale permet l'évacuation régulière des fèces.

c.2. Prise en charge psychologique:

Fondamentale en cas de déficit, elle doit être précoce. Il est important d'aider l'handicapé à s'adapter à son déficit permanent et à garder une confiance en lui afin de mener une vie sociale aussi normale que possible et de s'insérer dans la vie professionnelle aussi rapidement.



*EVOLUTION
ET PRONOSTIC*



I. Évolution en fonction des lésions anatomiques:

- La section médullaire : consécutive à une luxation biauriculaire, les chances de récupération sont nulles. [168, 169]
- La contusion : résulte de déplacement brusque et exagéré d'une vertèbre sur une autre lors de l'impact traumatique, les chances de récupération existent mais sont faibles. [168, 169]
- Les lésions médullaires débutent dans la substance grise centrale sous forme d'hémorragie localisée qui vont s'entourer rapidement de zone œdémateuse, le tout évoluant en quelques heures vers une nécrose irréversible. Seule l'extension de l'œdème peut être partiellement contrôlée par une réduction précoce des lésions osseuses et la réanimation médullaire. [168, 169]
- La compression : résulte d'une plicature de la moelle à l'intérieur du canal par angulation traumatique ou par un fragment osseux intracanalair, les signes neurologiques peuvent être réversibles par le levé précoce de la compression. [168, 169]

II. Évolution en fonction du tableau clinique initial (168, 170, 171):

L'évolution du trouble neurologique dépend étroitement de l'état neurologique initial :

- Fränkel A : correspond à une tétraplégie complète sensitivomotrice totale sous lésionnelle. [168, 170, 171]:
 - ✓ Évolution immédiate : en dehors des cas de sidération médullaire qui peuvent évoluer au cours des premières 48 heures vers la récupération. Les chances d'une amélioration neurologique sont très médiocres. Le pronostic vital peut être mis en jeu lorsque l'atteinte siège au-dessus de C4 par trouble neurovégétative et l'atteinte de la commande diaphragmatique responsable d'une dysautonomie ventilatoire indiquant une trachéotomie avec assistance respiratoire mécanique.

- ✓ Évolution secondaire : après la phase de paralysie flasque, il y a apparition d'une automatisation des centres médullaires sous-jacents à la lésion qui va se traduire par des contractures incontrôlées au niveau des membres, ces réflexes sont utilisés pour la rééducation sphinctériennes .la perte de sensibilité cutanée est à l'origine d'ulcération des points d'appui, qui peuvent évoluer vers des escarres étendues.
- Fränkel B, C et D : atteintes médullaires incomplètes ont plus de chance de récupération la précocité et la qualité du traitement médical et chirurgical constitue un des éléments fondamentaux de récupération. [168, 169, 171]

III. Évolution en fonction du niveau lésionnel [171]:

Le niveau lésionnel est considéré comme un facteur pronostic important en cas d'atteinte neurologique. En effet nous avons constaté que le nombre de décès était plus élevé dans les atteintes neurologiques au-dessus de C4. Ceci s'explique par le fait qu'au-dessus de C4 il y a une atteinte des centres respiratoires responsable d'une insuffisance respiratoire aiguë.

IV. Les complications :

Dans notre série Les principales complications sont réparties en deux groupes :

- Les complications précoces :
 - L'hémorragie.
 - La Perforation des organes creux (œsophage, trachée)
 - La fuite du LCR.
 - La méningite.
- Les complications tardives :
 - Les troubles génito-sphinctériens.

- Les escarres en décubitus.
- Les risques thromboemboliques.
- L'Ostéo–arthropathie ossifiante.
- Les infections urinaires.

V. Facteurs pronostic :

- Qualité et précocité de la prise en charge pré–hospitalière.
- État neurologique initial :
 - ✓ Niveau lésionnel.
 - ✓ Caractère complet ou non du déficit neurologique.
- Qualité et précocité de la prise en charge hospitalière.
- L'évolution pendant les 48 premières heures.
- L'âge du patient.
- Gravité des traumatismes associés.



*PREVENTION
ET PERSPECTIVES
D'AVENIR*



I. Prévention :

1. PREVENTION PRIMAIRE :

Basée essentiellement sur les facteurs étiologiques dominés par les accidents de la voie publique et les chutes.

- ❖ Sensibilisation des jeunes aux dangers de la route et à l'importance du respect du code de la route et les mesures de sécurités.
- ❖ Renforcer la sécurité routière et automobile.
- ❖ Améliorer et développer le réseau de prise en charge pré hospitalière.

2. PREVENTION SECONDAIRE :

- ❖ Adaptation et développement des structures hospitalières pour avoir l'habilité à prendre en charge ce type de malades.
- ❖ Développement de consensus nationaux par les experts sur la stratégie de prise en charge.
- ❖ Création des centres spécialisés dans la prise en charge des grands traumatisés vertébro-médullaires.

3. PREVENTION TERTIAIRE :

- ❖ Création et développement des centres de prise en charge des patients en situation de handicap.
- ❖ Facilite leurs insertions sociales et reclassement professionnel.
- ❖ Encourager la recherche scientifique dans le domaine de la thérapie génique.

II. PERSPECTIVES D'AVENIR :

Trois axes de recherche ont fait l'objet de nombreux travaux expérimentaux très prometteurs :

- Réanimation médullaire : produits pharmaceutiques agissant sur les phénomènes toxiques secondaires.
- La repousse axonale.
- La greffe neuronale.

En attendant l'aboutissement de ces recherches prometteuses, la prévention reste le seul moyen sur lequel on peut agir pour limiter les conséquences neurologiques des traumatismes du rachis cervical inférieur.



ANNEXES



Fiche d'exploitation :

- Age :
- Sexe :
- Période d'admission : - Provenance du malade :
- Mécanisme du traumatisme :
 - AVP - Agression - Chute
 - Accident de plongeurs - Accident de travail : - Autres
- Mode de transport :
- Durée d'hospitalisation :
- ATCD :
- Aspects cliniques:
 - Délai de la PEC
 - Association lésionnels :
 - TRC isolée : - TRC associé :
 - Score de Glasgow :
 - Symptomatologie clinique :
 - Manifestation respiratoire :
 - détresse respiratoire :
 - FR :
- SO2 :
- Manifestation circulatoire :
 - PAS : - PAD : - FC : - Etat de choc :
 - Manifestation neurologiques :
 - troubles de conscience : - crises convulsives : - déficit neurologique : tetra - di - mono
 - Neurovégétatif : - Sueur : - Hypersialorrhée : - Hypothermie : - Hyperthermie : - tachycardie : - tachypnée :
 - Myosis : - Mydriase : - Priapisme :
 - Manifestations rachidiennes :
 - Douleurs épineuses : - Torticolis : - Raideur :
 - névralgies cervico-brachiales : - Cervicalgies isolées :
 - fuite du LCR :
- Les traumatismes associés :
 - Traumatisme crânien : - Traumatisme thoracique :
 - Traumatisme du rachis dorso-lombaire :
 - Traumatisme abdominale :
 - Traumatisme de l'appareil locomoteur : - Traumatisme uro-génital :
- Aspects para cliniques:
 - examens radiologiques :

- Rx du rachis cervical : Rx dynamique :
TDM cervicale : IRM cervical : EMG : - résultats des examens radiologiques:
- niveaux atteints :
C1 : C2 : C3 : C4 : C5 : C6 : C7 :
 - Les lésions anatomopathologiques:
*Les lésions ostéo-articulaire : Fracture simple :
Fracture tassement :
Fracture comminutive :
 - Les lésions disco-ligamentaires et médullaires :
 - Entorse bénigne : Entorse grave : Luxation :
 - Fr-luxation : Compression médullaire : contusion médullaire:Hernie discale :
 - Biologie :
 - Groupage Rh :
 - NFS / PLQ : HG = Hématocrite = GB
= T .de plaquettes =
 - TP =
 - Urée/créat = /
 - Autres bilans :
 - Aspects thérapeutiques :
 - Mise en condition
 - Réanimation respiratoire :
 - sans ventilation assisté :
 - avec ventilation assisté :
 - Cause : Défaillance neurologique D. respiratoire
 - D. hémodynamique
 - Réanimation hémodynamique :
 - Remplissage transfusion
 - Drogues vasoactives :
 - Réanimation neurologique :
 - Neurosédation:
 - Traitement symptomatique :
 - Analgésie:
 - Autres traitements :
 - Antibiothérapie.....
 - Corticothérapie.....
 - -Prévention thromboembolique

- -Autres :
- Prise en charge du traumatisé du rachis :
- -traitement orthopédique : Durée : ...
- - traitement par ostéo-synthèse : Le délai de l'intervention : ...
- La voie d'abord : antérieure : postérieure : combinée :
- -Evolution :
- Favorable : Stationnaire : Décès :
- -Complication :
- Escarres : Aggravation du déficit neurologique :
- Infection nosocomiale : thrombophlébite :
- Autres
- Mortalité :
- Inf. nosocomiale : Troubles neurovégétatifs :
- Autres



CONCLUSION



Le traumatisme vertébro-médullaire cervical est une urgence diagnostique et thérapeutique. Il convient d'éviter le risque de compression médullaire. Lorsque le patient se présente à l'accueil des urgences, il convient d'éliminer une fracture instable du rachis cervical.

Le traumatisme vertébro-médullaire cervical peut être secondaire à un traumatisme direct, soit dans le cadre d'un traumatisme grave.

La prise en charge des traumatismes vertébro-médullaires cervicaux débute dès la phase pré-hospitalière avec la recherche clinique d'une lésion médullaire. Une immobilisation cervicale est mise en place jusqu'à élimination de toute lésion traumatique par le bilan radiologique.

Un examen clinique horodaté avec l'aide du score American Spinal Injury Association (ASIA) collige l'ensemble des lésions et doit être répété en cas de lésion médullaire.

Une prise en charge optimale des conséquences respiratoires et hémodynamiques doit être réalisée précocement. L'objectif est de maintenir une pression de perfusion médullaire correcte, d'éviter les déséquilibres glycémiques, de maintenir une oxygénation correcte et d'optimiser la ventilation. Ces éléments permettent d'éviter la survenue de lésions secondaires et de limiter l'extension du niveau lésionnel.

La régulation du Service d'aide médicale urgente (Samu)-centre 15 permet l'orientation et le transport de ce type de patient vers un centre de référence afin d'optimiser la prise en charge médicochirurgicale. Dès l'arrivée à l'hôpital, un bilan radiologique adapté est réalisé. La synthèse de l'examen clinique et du bilan lésionnel radiologique oriente la prise en charge permettant une éventuelle indication chirurgicale urgente.



RESUMES



Résumé

Le traumatisme du rachis cervical constitue un problème de santé publique par sa fréquence et la gravité de ses lésions.

Notre travail est une étude rétrospective, concernant 68 cas de traumatisme du rachis cervical, colligés dans le service de Neurochirurgie Arrazi du centre hospitalier universitaire Mohamed VI de Marrakech sur une période de 5 ans allant du janvier 2015 jusqu'à décembre 2020.

Les traumatismes rachidiens cervicaux sont relativement fréquents. Le sexe masculin est le plus souvent atteint (86%). L'âge moyen est de 41,3 ans. Les étiologies sont dominées par les AVP avec (67,6%), Les cervicalgies et le torticolis sont les signes révélateurs principaux retrouvés chez la plupart des patients. Les déficits neurologiques complets ou incomplets étaient fréquents (65 %).

Les lésions associées ont été représentées essentiellement par le traumatisme crânien (34,4 %) suivi de celui de l'appareil locomoteur (15,7 %).

Dans notre série le traitement médical a été préconisé chez tous nos patients, (2,9%) des patients ont bénéficié d'un traitement orthopédique seul alors que le traitement chirurgical assurant une fixation efficace des lésions instables, a été réalisé chez (91,1%) des patients, on a objectivé une majoration par voie antérieure dans 95,1 % des patients traités chirurgicalement.

L'évolution était favorable chez 45 patients, stationnaire chez 13 patients alors qu'on a noté 1 cas d'aggravation neurologique et 9 décès soit 13,2% des patients.

Le rôle préventif des conditions médicalisées de ramassage et de transport des blessés est d'une importance capitale incitant à sensibiliser le public, le personnel paramédical et médical.

Summary

Cervical spine trauma is a public health problem because of its frequency and the severity of its injuries.

Our work is a retrospective study, about 68 cases of trauma of the cervical spine, collected and treated in the department of Arrazi Neurosurgery of the Mohamed VI University Hospital Center of Marrakech over 5 years (from January 2015 to December 2020) .

Cervical spinal injuries are relatively common. The male sex is most often affected (86%). The average age is 41.3 years old. The etiologies are dominated by road accidents (67.6%), neck pain and torticollis are the main telltale signs found in almost all patients. Complete or incomplete neurological deficits were common (65%).

The associated lesions were mainly represented by brain trauma (34.4%) and the lesions of the musculoskeletal system in second place (15.7%)

In our series, medical treatment has been recommended for all our patients, (2.7 %) have received orthopedic treatment while the surgical treatment ensuring an effective fixation of unstable lesions, was realized for (91.1%) of our patients, and the majority was by the anterolateral approach (95.1%).

The evolution was favorable in 45 patients, stationary in 13 patients while there were 1 cases of neurological worsening and 9 deaths (13.2%) of patients

The preventive role of the medical conditions of collection and transportation of the wounded is of paramount importance to raise public awareness, paramedical and medical personnel.

ملخص

يعتمد هذا العمل المتواضع على دراسة رجعية لثمانية وستين (68) حالة إصابة برضوخ العمود الفقري العنقي، تمت معالجتها بقسم جراحة الدماغ والأعصاب الرازي بالمركز الإستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش خلال خمس (5) سنوات: (من يناير 2015 إلى دجنبر 2020).

وتعتبر إصابات العمود الفقري مشكلة صحية عامة، بسبب تواترها وشدة خطورة إصابتها. وهي غالبا ما تصيب الجنس الذكري بنسبة (86% متوسط عمرهم 41.3). وتعتبر حوادث السير من أهم مسببات الإصابات وذلك بنسبة (67,6%). ويشكو معظم المرضى من آلام الرقبة و تشنج العنق. ويكون العجز العصبي الكامل أو غير الكامل شائعا بنسبة (65%) وتكون المشكلات المصاحبة لهذا في صدمات الرأس بنسبة (34,4%) ثم تليها مشكلات في الجهاز العصبي الهيكلي بنسبة (15,7%).

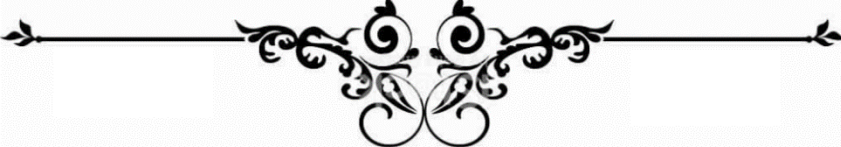
وفي هذه الدراسة لاحظنا أن العلاج الطبي الذي تلقاه مرضانا هو علاج العظام بنسبة (2,9%). أما العلاج الجراحي الذي يضمن تثبيتا فعالا للإصابات غير المستقرة، فقد تم إجراؤه في (91,1%) من الحالات وذلك عن طريق النهج الأمامي في (95,1%) من الحالات التي عولجت جراحيا.

ومن خلال تتبع الحالات التي خضعت للعمليات الجراحية، وجدنا أن التطور كان إيجابيا في 45 مريضا، وقد كانت هناك حالة واحدة من التدهور العصبي وتسع (9) وفيات. أي نسبة (13,2%) من الحالات التي خضعت للعمليات الجراحية.

ونشير إلى أن حمل ونقل الجرحى له أهمية قصوى، مما يستدعي رفع الوعي الطبي بين العموم، وعلى الأخص بين المساعدين الطبيين والعاملين في المجال الصحي.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Aghakhani N, Vigué B, Tadié M.**
Traumatismes de la moelle épinière. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris). Neurologie, 1999;17-685-A-10
2. **Mc Donald JW, Sadowsky C.**
Spinal cord injury. Lancet 2002;359:417-25
3. **Amar AP, Levy ML.**
Surgical controversies in the management of spinal cord injury. J Am Coll Surg 1999;188:550-566
4. **Y. O. Bobli, Dr C. Senechaud :**
Bulletin SMUR du service des urgences de l'hôpital du choix des Fonds ;
5. **Pièrre KAMINA Maloine :**
Précis d'anatomie clinique tome II 12e édition 2004, 75006.Paris.
6. **FRANCK H.NETTER:**
Nervous système, CIBA 1953, Vol 1.
7. **H. ROUVIERE :**
Anatomie humaine descriptive, topographie et fonctionnelle, tome 1, 12è édition. (MASSON) 45-75008 Paris
8. **Jackson RS, Banit DM, Rhyne AL, Darden BV.**
Upper cervical spine injuries. JAm AcadOrthopSurg2002; 10: 271-80
9. **Bogduk N, Mercer S.**
Biomechanics of the cervical spine. I: normal kinematics. Clin Biomech2000; 15: 633-48.
10. **BOMBART M., ROY CAMILLE R. :**
Les traumatismes anciens du rachis inférieur. Symposium SOFCOT, novembre 1983 - Rev. Chir. Ortho. 1984; 70, 501 -536.
11. **Rouvière H, Delmas A.**
Moelle spinale : configuration extérieure et intérieure.In: Rouvière H, Delmas A, editors. Anatomie humaine : descriptive, topogra-phique et fonctionnelle, Vol. 4, 15th ed. Paris: Masson; 2002. p. 6 18.

12. **TRAUMATISMES DU CRÂNE ET DU RACHIS SEMINAIRE D'ENSEIGNEMENT DE LA SOCIETE DE NEUROCHIRURGIE DE LANGUE FRANÇAISE AUPELF/UREF Editions ESTEM, 53 rue de Ponthieu, 75008 Paris**
13. **KÜÇÜK.H**
Biomechanical analysis of cervical spine sagittal stiffness characteristics Comp. Biol. Med. 2006.11.014
14. **Bénazet JP, Camelot C, Rouvèreau P.**
Luxation occipito-atloïdienne traumatique : à propos de 4 cas à survie prolongée et revue de la littérature. Traitement des lésions traumatiques récentes du rachis. 3e journée de traumatologie de la Pitié Salpêtrière, Paris. Sauramps Médical. 1997 : 28-39.
15. **Denis F.**
The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar injuries. Spine 1983; 8: 817-34.
16. **Allen AR.**
Surgery of experimental lesion of spinal cord equivalent at crutch injury of fracture dislocation of spinal column. A preliminary report JAMA 1911; 57: 878880
17. **Schwab ME, Bartholdi D.**
Degeneration and regeneration of axons in the lesioned spinal cord. Physiol Rev 1996; 76: 319-370.
18. **Tator CH.**
Hemodynamic issue and vascular factors in acute experimental spinal cord injury. J Neurotrauma 1992; 9: 139-141.
19. **Tator CH. Fehlings MG.**
review of secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. J Neurosurgery 1991; 75: 15-26.
20. **Ducker TB, Saleman M, pero PL, Balentine JD.**
Experimental spinal cord trauma I. Correlation of blood flow, tissue oxygen and neurologic status in the dog. Surg Neurol 1978;10: 60-63. [21]
21. **Rivlin AS, Tator CH.**
Regional spinal cord blood flow in rats after severe cord trauma. J Neurosurg 1978; 49: 849-853.

22. **Aghakhani N, Vigué B, Tadié M.**
Traumatismes de la moelle épinière. *Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Neurologie*, 17-685-A-10, 1999, 10p.
23. **Lemke M, Faden AL.**
Edeme development and ion changes in rat spinal cord after impact trauma: injury dose-response studies. *J Neurotrauma* 1990; 7: 41-54.
24. **Dusart I, Schwab ME.**
Secondary cell death and the inflammatory reaction after dorsal hemisection of the rat spinal cord. *Eur J Neurosci* 1994; 6 : 712-724.
25. **Bénazet JP, Camelot C, Rouvèreau P.**
Luxation occipito-atloïdienne traumatique : à propos de 4 cas à survie prolongée et revue de la littérature. *Traitement des lésions traumatiques récentes du rachis. 3e journée de traumatologie de la Pitié Salpêtrière, Paris. Sauramps Médical.* 1997 : 28-39.
26. **Lustrin ES, Karakas SP, Ortiz AO, Cinnamon J, Castillo M, Vaheesan K, Brown JH, Diamond AS, Black K, Singh S.**
Pediatric cervical spine: normal anatomy, variants, and trauma. *Radiographics* 2003; 23: 539-60.
27. **Jackson RS, Banit DM, Rhyne AL, Darden BV.**
Upper cervical spine injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2002; 10: 271-80.
28. **Tator CH, Fehlings MG.**
review of secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. *J Neurosurgery* 1991; 75: 15-26.
29. **E.-L. Glaude , F. Lapègue , L. Thines , M. Vinchon , A. Cotten.**
Traumatismes du rachis cervical, *Feuillets de Radiologie* 2006, 46, n° 1,5-37 © Masson, Paris, 2006.
30. **Camelot C, Ramaré S, Saillant G.**
Les fractures de l'atlas : à propos de 49 cas. *Traitement des lésions traumatiques récentes du rachis. 3e journée de traumatologie de la Pitié Salpêtrière, Paris. Sauramps Médical.* 1997 : 40-58.

31. **De Peretti F, Maestro M.**
Classification des traumatismes du rachis cervical supérieur. Rachis cervical traumatique. Cahier d'enseignement de la SOFCOT 2000 ; 76: 5-13.
32. **Pang D, Li V.**
Atlantoaxial rotatory fixation: Part 1-Biomechanics of normal rotation at the atlantoaxial joint in children. Neurosurgery 2004; 55: 614-26.
33. **Samaha C, Lazennec JY, Rolland E, Saillant G, Hamma A.**
Fracture des pédicules de l'axis. Étude rétrospective d'une série de 44 cas clinique et radiologique. Conséquences pour la stratégie thérapeutique. Traitement des lésions traumatiques récentes du rachis. 3e journée de traumatologie de la Pitié Salpêtrière, Paris, Sauramps Médical. 1997 : 104-22.
34. **Feron JM, Gleyzes V, Signoret F et al.**
Prévalence des associations lésionnelles dans les fractures du rachis cervical. RevChirOrthop 1997 ; Suppl. II 83: 39.
35. **Duhem R.**
Difficultés rencontrées dans la prise en charge des lésions traumatiques instables du rachis cervical supérieur de l'enfant. Thèse Médecine. Faculté de Médecine Henri Warembourg. Lille 2005.
36. **Greenspan A.**
Orthopedic radiology: A practical approach. 3rd edition. Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia. 2000
37. **Ramaré S, Nezry N, Saillant G, Camelot C, Laville C.**
Les fractures et luxations du rachis cervical inférieur (C3-C7). Traitement des lésions traumatiques récentes du rachis. 3e journée de traumatologie de la Pitié Salpêtrière, Paris, Sauramps Médical. 1997 : 133-53.
38. **Rizzolo SJ, Piazza MR, Colter JM, Balderston RA, Schaeffer D, Flanders A.**
Intervertebral disk injury complicating cervical spine trauma. Spine 1991; 16: 187-89.
39. **Argenson C, De Peretti F, Eude P, Ghabris A, Hovorka I.**
Classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur. Rachis cervical traumatique. Cahier d'enseignement de la SOFCOT 2000 ; 76 : 42-62.

40. **Ireland AJ, Britton I, and Forrester AW.**
Do supine oblique views provide better imaging of the cervicothoracic junction than swimmer's views J Accid Emerg Med 1998; 15: 151–4.
41. **Van Goethem JWM, Maes M, Özsarlak Ö, Van den Hauwe L, Parizel PM.**
Imaging in spinal trauma. Eur Radiol 2005; 15: 582–90.
42. **D'après Argenson C. et collaborateurs.**
Traumatismes du rachis cervical. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT n° 76, Paris, Elsevier 2000
43. **Blauth MKA, Mair G, Schmid R, Reinhold M, Rieger M (2007)**
Classification of injuries of the subaxial cervical spine. In: Aebi MAV, Webb JK (eds) AO spine manual: clinical applications. Thieme, Stuttgart, pp 21–38
44. **Vaccaro AR, Hulbert RJ, Patel AA, Fisher C, Dvorak M, Lehman RA, Anderson P, Harrop J, Oner FC, Arnold P, Fehlings M, Hedlund R, Madrazo I, Rehtine G, Aarabi B, Shainline M, Spine Trauma Study G (2007)** The subaxial cervical spine injury classification system: a novel approach to recognize the importance of morphology, neurology, and integrity of the discoligamentous complex. Spine 32:2365–2374. doi:10.1097/BRS.0b013e3181557b92
45. **van Middendorp JJ, Audige L, Hanson B, Chapman JR, Hosman AJ (2010)**
What should an ideal spinal injury classification system consist of? A methodological review and conceptual proposal for future classifications. Euro Spine J Off Publ Eur Spine Soc Euro Spinal Deformity Soc Euro Sect Cerv Spine Res Soc 19:1238–1249. doi:10.1007/s00586-010-1415-9
46. **Stone AT, Bransford RJ, Lee MJ, Vilela MD, Bellabarba C, Anderson PA, Agel J (2010)**
Reliability of classification systems for subaxial cervical injuries. EvidenceBased Spine-Care J 1:19–26. doi:10.1055/s-0030-1267064
47. **van Middendorp JJ, Audige L, Bartels RH, Bolger C, Deverall H, Dhoke P, Diekerhof CH, Govaert GA, Guimera V, Koller H, Morris SA, Setiobudi T, Hosman AJ (2013)**
The Subaxial Cervical Spine Injury Classification System: an external agreement validation study. Spine J Off J North Am Spine Soc. doi:10.1016/j.spinee.2013.02.040
48. **John D Koerner, Maximilian Reinhold Fc, Oner Frank ,Kandziora, Klaus J. Schnake, Gregory D. Schroeder et al.**
AOSpine subaxial cervical spine injury classification system Article in European Spine Journal · February 2015 <https://www.researchgate.net/publication/272837861> DOI: 10.1007/s00586-015-3831-3 ·

49. **Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, Reinhold M, Aarabi B, Kandziora F, Chapman J, Shanmuganathan R, Fehlings M, Vialle L, Injury AOSC, Trauma Knowledge F (2013)**
AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine* 38:2028–2037. doi:10.1097/BRS.0b013e3182a8a381
50. **Spector LR, Kim DH, Affonso J, Albert TJ, Hilibrand AS, Vaccaro AR (2006)**
Use of computed tomography to predict failure of nonoperative treatment of unilateral facet fractures of the cervical spine. *Spine* 31:2827–2835. doi:10.1097/01.brs.0000245864.72372.8f
51. **LeBlang SD, Nunez DB, Jr. (1999)**
Helical CT of cervical spine and soft tissue injuries of the neck. *Radiologic clinics of North America* 37:515–532, v–vi
52. **Rasoulinejad P, McLachlin SD, Bailey SI, Gurr KR, Bailey CS, Dunning CE (2012)**
The importance of the posterior osteoligamentous complex to subaxial cervical spine stability in relation to a unilateral facet injury. *Spine J Off J North Am Spine Soc* 12:590595. doi:10.1016/j.spinee.2012.07.003
53. **N. ENGRAND,**
traumatisme vertébro-médullaire : prise en charge des 24 premières heures.
54. **Dr. J. MATTA, Dr V. MARIA,**
fijacion posterior con placas para fracturas cervicales subaxiales, 1992–2003.
55. **R.A. KAYA, A.M. KILING,**
selection of the surgical approach for stabilization of subaxial cervical spine.
56. **P.M. LOMBE, D. BOUGER,**
traumatisme vertébra-médullaire, attitude thérapeutique au Gabon.
57. **P.M. LOEMBE, S. AKOURE-DAVIN,**
fractures et luxations du rachis cervical, attitude thérapeutique au Gabon.
58. **E. Kpelaoa, A.**
Diopb Challenge of the management of severe trauma of cervical spine in sub-developed country (2013)

59. **HOUNDENOU KUASSI SPERO ROMULUS**
traumatismes du rachis cervical 2001-2008.
60. **BOUTARBOUCH MAHJOUBA,**
traumatisme du rachis cervical inférieur : expérience du service de neurochirurgie de l'hôpital IBN SINA, 1994-2002.
61. **ZIANI IDRIS,**
traumatismes du rachis cervical, expérience du service de neurochirurgie des spécialités : CHU de RABAT 2004-2014,
62. **Bracken MB, Freeman Jr. DH, Hellenbrand K.**
Incidence of acute traumatic hospitalized spinal cord injury in the United States, 1970-1977. Am J Epidemiol 1981;113:615-22
63. **GOSSET J.F**
Traitement Chirurgical Du Rachis Cervical Inférieure. Thèse Méd. France
64. **FROUGUI Y.**
Les traumatismes du rachis cervical a la wilaya de Mekhnes. Thèse Med Casablanca n° 66/2003
65. **Davenport RA, Tai N, West A, Bouamra O, Aylwin C, Woodford M, McGinley A, Lecky F, Walsh MS, Brohi K:**
A major trauma centre is a specialty hospital not a hospital of specialties. Br J Surg 2010, 97:109-117
66. **J.-M Yanguaiyan, D.Garrigne, C.Binquet, C.Jacquot.**
Prise en charge actuelle du traumatisé grave en France : premier bilan de l'étude FIRST(french intensive care recorded in severe trauma). Annales françaises de médecine d'urgence 2012 volume 2, pp156-163.
67. **ROLLAND E, LAZENNEC JY ET SAILLANT G**
Conduite à tenir devant un traumatisme du rachis. Encycl. Méd. Chir, Urgences, 24-100-E-10, 2001, 18 p.
68. **BENCHIKH, EL FEGOUN.A , STACCINI.P , GILLE.O , DE PERETTI.F**
Delayed diagnosis of inferior cervical spine injury Rev chir orthop, 2004, 90:517-524

69. **LERAT J-L**
Orthopédie Sémiologie et traumatologie du rachis Fac Méd Lyon-Sud 21 février 2005
70. **BERTAL A.**
Traumatisme du rachis cervical inférieur. Thèse Méd Casablanca, 232/1999
71. **Ouahiba Khoudir et Lydia Zenati, le rachis cervical inférieur post traumatique dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie du CHU KHELIL AMRANE de BEJAIA 2015-2017**
72. **LERAT J-L**
Orthopédie Sémiologie et traumatologie du rachis Fac Méd Lyon-Sud 21 février 2005
73. **ROBERT O, SAVRY. FREYSZ C**
Stratégie diagnostique des lésions traumatiques du rachis cervical Rev Rea 13 (2004) 471-476
74. **GRIMBERG J**
Traumatismes du rachis cervical La Collection Hippocrate février 2005
75. **GLAUDE E.-L ET ALL**
Traumatismes du rachis cervical Feuil de Radio 2006, 46, n°1, 5-37 Masson Paris
76. **Laurent Benayoun ***,
Sébastien Pease Spinal cord injury: From prehospital care to rehabilitation Servicederéanimation chirurgicale, CHU de Beaujon, 100, boulevard du Général-Leclerc, 92110 Clichy, France © 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.
doi:10.1016/j.pratan.2009.03.003
77. **ADIL HABBAB**
traumatisme du rachis cervical , service réanimation chirurgicale de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech 2014 et 2015.
78. **FERON JM, GLEYZES V, SIGNORET F ET AL.**
Prévalence des associations lésionnelles dans les fractures du rachis cervical. Rev Chir Orthop 1997 ; Suppl. II 83 : 39.
79. **IIDA H, TACHIBANA S, KITAHARA T, HORIIKE S, OHWADA T, FUJII K.**
Association of head trauma with cervical spine injury, spinal cord injury or both. J Trauma 1999; 46: 450-2.

80. **Prise en charge d'un blessé adulte présentant un traumatisme vertébro-médullaire.**
Conférence d'experts. Société française d'anesthésie et de réanimation. Texte court, 2003. <http://www.sfmur.org/formation/consensus>.
81. **Woodring JH, Lee C.**
Limitations of cervical radiography in the evaluation of acute cervical trauma. J Trauma 1993; 34: 32-39.
82. **Nunez D.B, Quencer R.M.**
The role of helical CT in the assessment of cervical spine injuries. AAJR Am J Radiol 1998 ; 171: 951-957.
83. **Cordoliani YS, Boyer B, Le Marec E, Jouan E, Helie O, Beauvais H.**
Vade-mecum of helical CT scanning estimation of doses, choice of parameters. J Radiol 2002; 83:685-92.
84. **Zabel DD, Tinkoff G, Wittenborn W, Ballard K, Fulda G.**
Adequacy and efficacy of lateral spine radiography in alert, high-risk blunt trauma patient. J Trauma 1997; 43:952-8.
85. **Velmahos GC, Theodorou D, Tadevossian R, Belzberg H, Cornwell EE, Berne TV, et al.**
Radiographic cervical evaluation in the alert asymptomatic blunt trauma victim: much ado about nothing? J Trauma 1996 ; 40:768-74.
86. **Robert O, Valla C, Lenfant F, Seltzer S, Coudert M, Freysz M.**
Intérêt des radiographies standards du rachis cervical chez le traumatisé inconscient. Ann Fr Anesth Reanim 2002; 21:347-53.
87. **Woodring JH, Lee C.**
The role and limitations of computed tomographic scanning in the evaluation of cervical trauma. J Trauma 1992;33:698-708.
88. **Pech P, Kilgore DP, Pojunas KW, Haughton VM.**
Cervical spine fractures: CT detection. Radiology 1985;157:117-20.
89. **Griffen MM, Frykberg ER, Kerwin AJ, Schinco MA, Tepas JJ, Rowe K, et al.**
Radiographic clearance of blunt cervical spine injury: plain radiograph or computed tomography scan ? J Trauma 2003;55: 222-7.

90. **Berne JD, Velmahos GC, El Tawil Q, Demetriades D, Asensio JA, Murray JA, et al.**
Value of complete cervical helical computed tomographic scanning in identifying cervical spine injury in the unevaluable blunt trauma patient with multiple injuries: a prospective study. *J Trauma* 1999;47:896-903.
91. **Cordoliani YS, Boyer B, Le Marec E, Jouan E, Helie O, Beauvais H.**
Vade-mecum of helical CT scanning: estimation of doses, choice of parameters. *J Radiol* 2002;83:685-92.
92. **Klein GR, Vaccaro AR, Albert TJ, Schweitzer M, Deely D, Karasick D, et al.**
Efficacy of magnetic resonance imaging in the evaluation of posterior cervical spine fractures. *Spine* 1999;24:771-4.
93. **Katzberg RW, Benedetti PF, Drake CM, Ivanovic M, Levine RA, Beatty CS, et al.**
Acute cervical spine injuries: prospective MR imaging assessment in a level 1 trauma center. *Radiology* 1999;213:203-12.
94. **Saifuddin A, Green R, White J.**
Magnetic resonance imaging of the cervical ligaments in the absence of trauma. *Spine* 2003;28:1686-92.
95. **Blackmore CC, Emerson SS, Mann FA, Koepsell TD.**
Cervical spine imaging in patients with trauma: determination of fracture risk to optimize use. *Radiology* 1999;211:759-65.
96. **Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, Clement CM, Lesiuk H, De Maio VJ, et al.**
The Canadian C-Spine rule for radiography in alert and stable trauma patient. *JAMA* 2001;286:1841-8.
97. **Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Tood KH, Zucker MI.**
Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. National Emergency - X - Radiography Utilization Study Group. *N Engl J Med* 2000;343:94-9.
98. **Banit DM, Grau G, Fischer JR.**
Evaluation of the acute cervical spine: a management algorithm. *J Trauma* 2000;49:450-6.

99. **Pasquale M, Fabian TC.**
Practice management guidelines for trauma from Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 1998; 44:941-57.
100. **Stiell IG, Clement CM, McKnight RD, Brison R, Schull MJ, Rowe BH, et al.**
The Canadian C-Spine rule versus the NEXUS low-risk criteria in patients with trauma. *N Engl J Med* 2003;349: 2510-8.
101. **Yealy DM, Auble TE.**
Choosing between clinical prediction rules (editorial). *N Engl J Med* 2003;349:2553-5.
102. **Mower WR, Wolfson AB, Hoffman JR, Todd KH.**
The Canadian C-Spine rule (corresp.). *N Engl J Med* 2004;350:1467-9.
103. **Blackmore CC, Ramsey SD, Mann FA, Deyo RA.**
Cervical spine screening with CT in trauma patients: a cost-effectiveness analysis. *Radiology* 1999;212:117-25.
104. **Bohlman HH:**
Acute fractures and dislocations of the cervical spine: An analysis of three hundred hospitalized patients and review of the literature. *J Bone & Joint Surg Am* 1979; 61: 1119-1142.
105. **ARGENSON C.**
Conclusions et indications générales Rachis cervical traumatique Cahier d'enseignement de la SOFCOT ; 2000;76 :149-156, Elsevier SAS
106. **LANGERON O.,**
RIOU RPrise en charge du rachis traumatique *Encycl Méd Chir, Anesthésie-Réanimation*, 36-605-A-20, 1998
107. **LAPORTE C., SAMAHA C. ET BENAZET J.P.**
Évaluation et orientation thérapeutique devant un traumatisme du rachis cervical. *Encycl Méd Chir, AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine*, 2-0608, 2000,7p
108. **ROLLAND E, LAZENNEC JY ET SAILLANT G.**
Conduite à tenir devant un traumatisme du rachis. *Encycl Méd Chir, Urgences*, 24-100-E-10, 2001, 18 p.

109. **SELTZER S., FREYSER M.**
Prise en charge initiale des traumatismes du rachis cervical Le praticien en anesthésie-réanimation, 2002, 6(5) :334-339
110. **Huguenard P, Des femmes C.**
Le secourisme « de l'avant ».Urgences Med 1990;9:376-8.
111. **Edouard A, et les membres de la conférence d'experts.**
Prise en charge d'un blessé adulte présentant un traumatisme vertébro-médullaire. AnnFrAnesthRéanim 2004;23:930-45
112. **Schierhout G, Roberts I.**
Fluid resuscitation with colloid or crystalloid solutions in critically ill patients : a systematic review of randomised trials. Br Med J 1998 ; 316 : 961-4.
113. **Choi PTL, Yip G, Quinonez LG, Cook DJ.**
Crystalloids vs.colloids in fluid resuscitation : a systematic review. Crit Care Med 1999 ; 27 : 200-10.
114. **Chesnut R, Marshall L, Klauber M, Blunt BA, Baldwin N,Eisenberg MH, et al.**
The role of secondary brain injury in determining outcome from severe injury. J Trauma 1993 ; 34 :216-20.
115. **Mirek S., Bousquet O., Deroo B., Nadji A., Freysz M.**
Traumatisme vertébro-médullaire. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-200E-10, 2011 S
116. **Saillant G, Pascal-Moussellard H, Langeron O, Lazennec JY.**
Spinal cord trauma: epidemiology and pre-hospital management.
117. **Prise en charge des traumatismes crâniens graves à la phase précoce.**
Recommandations pour la pratique clinique. Ann Fr Anesth Reanim 1999 ; 18 : 1522.
118. **Ph. Dabadie, F. Sztark, M. Thicoïpé, M-E. Petitjean.**
POLYTRAUMATISE: NOUVEAUTES EN PHASE PRE-HOSPITALIERE Département des Urgences, Département d'Anesthésie Réanimation Pr. Erny, Groupe Hospitalier Pellegrin, 33076 Bordeaux, France.
119. **Carli P.**
Conduite à tenir préhospitalière devant un polytraumatisé à la suite d'un accident de voie publique. JEUR 1997;1:33-37

120. **Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI,**
National Emergency X-Radiography Utilization Study Group. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. *N Engl J Med* 2000;343:94—9.

121. **Benayoun L, Pease S, Trouiller P, Restoux A, Bonneville C, Paugam-Burtz C, et al.**
Faut-il tenter d'extuber ou trachéotomiser d'emblée les patients traumatisés médullaires hauts en postopératoire immédiat ? *Ann Fr Anesth Reanim* 2007;26:S96. R221.

122. **Fehlings MG, Baptiste DC.**
Current status of clinical trials for acute spinal cord injury. *Injury* 2005;36. SB113-22.

123. **Tadié M, Gaviria M, Mathé JF, Menthonnex PH, Loubert G, Lagarrigue J, et al.**
Early care and treatment with a neuroprotective drug. Gacyclidine, in patients with acute spinal cord injury. *Rachis* 2003;15:363-76.

124. **Geisler FH, Coleman WP, Grieco G, Poonian D, Sygen study group.**
The Sygen multicenter acute spinal cord injury study. *Spine* 2001;26(Suppl. 24):S8798.

125. **Geisler FH, Dorsey FC, Coleman WP.**
Recovery of motor function after spinal cord injury – a randomized, placebocontrolled trial with GM-1 ganglioside. *N Engl J Med* 1991;324:1829-38. [126]

126. **Pitts LH, Ross A, Chase GA, Faden AI.**
Treatment with thyrotropinreleasing hormone (TRH) in patients with traumatic spinal cord injuries. *J Neurotrauma* 1995;12:235-43.

127. **Petitjean ME, Pointillard V, Dixmierias F, Wiart L, Sztark P, Thicoïpé M, et al.**
Traitement médicamenteux de la lésion médullaire traumatique au stade aigu. *Ann Fr Anesth Reanim* 1998;17:114-22.

128. **Fehlings MG, Theodore N, Harrop J, Maurais G, Kuntz C, Shaffrey CI, et al.**
A phase I/IIa clinical trial of a recombinant Rho protein antagonist in acute spinal cord injury. *J Neurotrauma* 2011;28:787-96.

129. **LANGLAIS F, LAMBOTTE J.C**
Tractions et suspensions (membre inférieur, membre supérieur, rachis) *Encycl Méd Chir, Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie*, 44-010, 1996

130. **Vital JM, Gille O, Sénégas J, Pointillart V.**
Reduction technique for uni and bi articular dislocations of the lower cervical spine. *Spine* 1998;23:949-55.
131. **vaccaro, A.spine surgey :**
Tricks of the Trade. 2nd ed Thieme,p,280 figu.73.1AC.
132. **M.-A. Rousseau, H. Pascal-Moussellard, J.-Y. Lazennec, Y.**
Catonné Évaluation et orientation thérapeutique devant un traumatisme du rachis cervical
©2012Elsevier MassonSAS.
133. **Fehlings MG, Cooper PR, ErricoTJ:**
Posterior plates in the management of cervical instability: Long-term results in 44 patients. *J Neurosurg* 1994; 81: 341-349.
134. **Vaccaro AR, Klein GR, Thaller JB, Rushton SA, Cotler JM, Albert TJ.**
Distraction extension injuries of the cervical spine. *J Spinal Discord.* 2001 Jun; 14 (3):193- 200.
135. **Vaccaro A.R., Rozzolo S.J., Cotler J.M.,**
Cervical spine trauma. *Spine*, 1994, 19 (20): 2288-98.
136. **Cruse JM, Lewis RE, Dilioglou S, et al.**
Review of immune function, healing of pressure ulcers, and nutritional status status in patients with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2000;23:129-35.
137. **Bravo G, Rojas-Martinez R, Larios F, et al.**
Mechanisms involved in the cardiovascular alterations immediately after spinal cord injury. *Life Sci* 2001;68:1527-34.
138. **Boerger TO.**
Does "canal clearance" affect neurologic outcome after thoracolumbar burst fractures? *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:629-35.
139. **BOURGOIN.A, ALBANESE.J**
Contrôle des voies aériennes chez les patients ayant des lésions traumatiques du rachis cervical. *Le praticien en anesthésie-réanimation*, 2003, 7, 3
140. **Casper W. Barbier DD, Klara PM.**
Anterior cervical fusion and Casper plate stabilization for cervical trauma. *Neurosurg* 1989 ; 25: 491-502.

- 141. Verbiest H.**
Anterolateral operations for fractures or dislocations of the cervical spine due to injuries or previous surgical interventions. Clin Neurosurg 1972; 20: 334–366.
- 142. Casper W, Barbier DD, Klara PM.**
Anterior cervical fusion and Casper plate stabilization for cervical trauma. Neurosurg 1989; 25: 491–502.
- 143. ARGENSON C, DE PERETTI F, BOILEAU F**
Chirurgie des traumatismes du rachis cervical Encycl Méd Chir ; Techniques chirurgicales Orthopédie–Traumatologie, 44–176,1994
- 144. Guérin P, Luc S, Benchikh el Fegoun A, Gille O, Vital J–M.**
Voies d’abord du rachis cervical. EMC – Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie 2012;7(3):1–13 Paris [Article 44–130]. © 2012 Elsevier Masson SAS.
- 145. Roy–Camille R, Saillant G, Laville C, Benazet JP:**
Treatment of lower cervical spinal injuries--C3 to C7. Spine, 1992 17: S 442–S 446.
- 146. Ordonez BJ, Benzel EC, Naderi S, Weller SJ:**
Cervical facet dislocation: Techniques for ventral reduction and stabilization. J Neurosurg 200 ; 92:18–23.
- 147. Kalff R, Kocks W, Grote W, Scmit–Neuerburg KP:**
Operative spondylolysis in injuries of the lower cervical spine. Neurosurg Rev 1993; 16:211–220.
- 148. Cloward RB.**
The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. J Neurosurg 1958; 15: 602–614.
- 149. Cloward RB.**
Treatment of acute fracture and fracture dislocation of the cervical spine by vertebral fusion. J Neurosurg 1961; 18: 201–206.
- 150. Otero Vich JM.**
Anterior cervical interbody fusion with threaded cylindrical bone. J Neurosurg 1985; 63: 750–753.

151. **Brunon J, Fuentes JM.**
Chirurgie antérieure et antérolatérale du rachis cervical antérieur (vint cinq ans après H. Verbiest). Première partie : les bases techniques. Neurochirurgie 1996 ; 40 : 105-122.
152. **Huten D, Duparc J.**
Réalisation et organisation d'une banque d'os personnelle. Rev Chir Orthop 1988, 74: 146-149.
153. **[L. Hattou , X. Morandi , J. Lefebvre , P.-J. Le Reste , L. Riffaud , P.-L. Hénaux*** Arthrodèse cervicale antérieure par cage en polyéthylène téréphthalate (PEEK) et substitut osseux dans les traumatismes aigus du rachis cervical Service de neurochirurgie, CHU Pontchaillou, 2, rue Henri-Le-Guilloux, 35033 Rennes cedex 9, France © 2016 Elsevier Masson SAS.
154. **Jacobs W, Willems PC, Kruyt M, van Limbeek J, Anderson PG, Pavlov P, et al.**
Systematic review of anterior interbody fusion techniques for single- and double level cervical degenerative disc disease. Spine 2011;36:E950-60.
155. **Celik SE, Kara A, Celik S.**
A comparison of changes over time in cervical foraminal height after tricortical iliac graft or polyetheretherketone cage placement following anterior discectomy. J Neurosurg Spine 2007;6: 10-6.
156. **Boakye M, Mummaneni PV, Garrett M, Rodts G, Haid R.**
Anterior cervical discectomy and fusion involving a polyetheretherketone spacer and bone morphogenetic protein. J Neurosurg Spine 2005;2:521-5
157. **Smith GW, Robinson RA.**
The treatment of certain cervical-spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. J Bone Joint Surg Am 1958;40:607-24.
158. **Cloward RB.**
Treatment of acute fractures and fracture-dislocations of the cervical spine by vertebral-body fusion. A report of 11 cases. J Neurosurg 1961;18(201):209.
159. **Galibert P, Grunewald P.**
Les traumatismes de la moelle épinière cervicale. Annales de Neurochirurgie 1973 : 7-52.

- 160. Fuentes JM.**
Description d'une plaque d'ostéosynthèse cervicale antérieure. Neurochirurgie 1984 ; 30 : 351-353
- 161. Lozes G, Fawaz A, Jomin M, Herlant M, Schmidt D, Wiremblewski P.**
Ostéosynthèse du rachis cervical inférieur par vissage antérieur pédiculoisthmique. Neurochirurgie : 1987 ;33 :420-424.
- 162. Verbeist H:**
Anterolateral operations for fractures and dislocations in the middle and lower parts of the cervical spine. J Bone & Joint Surg – Am, 1969; 51A:1489-1530.
- 163. Gaffin J, Plets C, Van den Bergh R:**
Anterior cervical fusion and osteosynthetic stabilization according to Caspar: A prospective study of 41 patients with fractures and/or dislocation of the cervical spine. Neurosurg 1989; 25:865-871.
- 164. Ripa DR, Kowall MG, Meyer PR, Rusin JJ:**
Series of ninety-two traumatic cervical spine injuries stabilized with anterior ASIF plate fusion technique. Spine 1991; 16:S 46-S 55.
- 165. Rousseau MA, Pascal-Moussellard H, Lazennec JY, Catonné Y.**
Évaluation et orientation thérapeutique devant un traumatisme du rachis cervical. EMC – Traité de Médecine Akos 2012;7(2):1-7 [Article 2-0608].
- 166. BADELON B.F., BEBIN Y., HAFFRAY H., BADELON-VANDAELE I.**
Rééducation des traumatismes du rachis cervical sans lésions neurologiques Encycl Méd Chir , Kinésithérapie 26-285-A-10 ,1998:13p
- 167. GUILLAUMAT M., TASSIN J.L**
Prise en charge des complications et des séquelles neurologiques des traumatisés Médullaires Encycl Méd Chir, Appareil locomoteur, 15-830-A-10, 1998
- 168. ARIMA.T,NOGHOCHI.T,MACHIDA.J,TOH.E,KONAGAI.A**
Problems of long-term hospitalised cervical spine cord injury patients in university hospital Paraplegia, 1994, 32,(1):19-24
- 169. TIMOTHY JAKE , TOWNS GERRY, GIRN H.S.:**
Cervical spine injuries Current Orthopaedics (2004) 18, 1-16

170. LOUBERT G, LOEB T, PASTEYER J.

Risque fonctionnel des traumatismes médullaires. SRLF, ed. Actu en réani et urge
1999.Paris,Elsevier, 1999:9-19

171. TAYLOR B, PATEL AA, OKUBADEJO GO, ALBERT T,RIEW KD

Detection of esophageal perforation using intraesophageal dye injection J Spinal Disord
Tech. 2006 May;19(3):191-3.

قسم الطبیب

أقسم بالله العظیم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،
للصالح والطالح، والصدیق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأستخره لنفع الإنسان لا لأذاه.
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنی، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاد
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

وبائيات إصابات العمود الفقري العنقي
في قسم جراحة المخ والأعصاب بمستشفى الرازي
المركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/10/25

من طرف

السيد عبد الكافي سلمي

المزداد في 11 فبراير 1996 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

الفقرات العنقية – الوبائيات – التصوير المقطعي – التصوير بالرنين المغناطيسي
التصنيف – العلاج – التطور.

اللجنة

الرئيس

السيد س. آيت بن علي

المشرف

أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب

السيد أ. غنان

الحكم

أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب

السيد ي. زروقي

أستاذ مبرز في طب التخدير والإنعاش