

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2010

Thèse N° 089/10

TRAUMATISME DU RACHIS CERVICAL **(A propos de 136 cas entre 2001 et 2008)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 29/04/2010

PAR

M. HOUNDENOU KUASSI SPERO ROMULUS

Né le 28 Décembre 1980 à COME -BENIN-

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Rachis cervical - Traumatismes cervicaux - Lésion médullaire -
Arthrodèse cervicale - Greffe cervicale - Abord antérolatéral

JURY

M. CHAKOUR KHALID.....	PRESIDENT
Professeur d'Anatomie	
M. CHAOUI EL FAIZ MOHAMMED.....	RAPPORTEUR
Professeur de Neurochirurgie	
M. BOUTAYEB FAWZI.....	JUGE
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	
M. AFIFI MY ABDERRAHMANE.....	
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	

SOMMAIRE

INTRODUCTION:	7
GÉNÉRALITÉ:	9
I) Rappel anatomique et classification radio-anatomique des lésions rachis cervical ..	10
1) Rappel anatomique	10
2) Classification radio-anatomique des lésions du rachis cervical	11
a) Classification des lésions du rachis cervical supérieur	12
b) Classification et mécanisme des lésions du rachis cervical inférieur	15
II) Définition de l'instabilité rachidienne	20
a) Classification de Roy-Camille	20
b) Classification de René Louis	21
III) Physiopathologie des traumatismes vertébro-médullaire	22
1) Physiopathologie de la lésion médullaire	22
2) Physiopathologie de la phase aigue du traumatisme médullaire	23
MATÉRIEL ET MÉTHODE :	28
I) MATÉRIEL D'ÉTUDE	29
II) MÉTHODE D'ÉTUDE	29
III) FICHE D'EXPLOITATION	30
RÉSULTAT ET ANALYSE :	33
I) EPIDEMIOLOGIE	34
a) Répartition selon le sexe	34
b) Répartition selon l'âge	35
c) Répartition selon les circonstances du traumatisme	36
d) Répartition selon le mode et le délai d'admission	37
e) Durée d'hospitalisation au service	38

II) CLINIQUE	38
1) Examen général	38
2) Les signes cliniques	39
a) Les tétraplégies	39
b) Répartition des signes neurologiques en fonction du mode d'admission	40
c) signes neurologiques	41
d) Les lésions associées	41
III) PARACLINIQUE	42
1) Bilan radiologique	42
2) Résultats radiologiques	43
a) Niveau lésionnel	43
b) Nature de la lésion	45
TRAITEMENT	47
1) Traitement médical	47
2) Traitement orthopédique	47
3) Traitement chirurgical	47
a) Délai d'intervention	47
b) Voies d'abord, techniques opératoires et matériels d'ostéosynthèse	48
c) Les suites opératoires	50
4) Évolution et complication	51
a) Évolution clinique et radiologique	51
b) Complications	52
c) Reprises chirurgicale	53
d) Décès	53

e) Suivi à long terme	54
DISCUSSION :	55
I) Épidémiologie	56
1) Fréquence	56
2) Age	57
3) Sexe	58
4) Circonstance du traumatisme	59
II) ÉTUDE CLINIQUE	60
1) Examen en urgence	60
2) Examen clinique à l'arrivée à l'hôpital	61
3) Examen neurologique	62
a) Étude de la motricité volontaire	62
b) étude la sensibilité	63
c) Étude des réflexes crémastérien et anal	64
d) étude des fonctions végétatives	64
4) Synthèse des résultats de l'examen neurologique	65
a) Les tétraplégies complètes	65
b) Les tétraplégies incomplètes	66
c) Les syndromes médullaires partiels	68
d) Les lésions traumatiques associées	69
III) ASPECTS EN IMAGERIE DES TRAUMATISMES DU RACHIS CERVICAL :	70
1) Techniques d'exploration	71
a) L'étude radiologique standard	71
b) La tomodensitométrie	71

c) L'imagerie par résonnance médicale	73
2) Discussion des résultats radiologiques de notre série avec les autres séries de la littérature	76
a) Niveau lésionnel	76
b) Répartition des lésions selon la charnière Touchée	77
c) La nature la lésion	77
IV) ASPECTS THÉRAPEUTIQUES DES TRAUMATISMES DU RACHIS CERVICAL :	78
A) But	78
B) Moyens	78
1) Prise en charge préhospitalière	78
2) Traitement médical	80
a) Réanimation en urgence	80
b) Médication	82
c) Prévention secondaire	83
3) Traitement orthopédique	84
4) Traitement chirurgical	84
4.1) Délai de prise en charge	85
4.2) Principes généraux	85
4.3) Voies d'abord chirurgicale	85
a) chirurgie antéro-latérale du rachis cervical	85
b) Chirurgie postérieure du rachis cervical	89
c) Techniques chirurgicales et matériels utilisés	92
5) Rééducation et prise en charge psychologique	97
5.1) Rééducation :	97

5.2) Prise en charge psychologique	99
V) EVOLUTION ET COMPLICATIONS :.....	99
A) Complications	99
1) Principales complications rencontrées	99
a) Les complications générales	99
b) Les complications régionales dues à la voie d'abord	99
2) Complications des greffes antérieures	101
a) Le déplacement du greffon	101
b) Les déformations post-opératoires	102
c) Les pseudarthroses et cals vicieux	102
d) Complication du site donneur	103
3) Le démontage des ostéosynthèses	103
4) Les complications oeso-laryngo-trachéales	104
5) Les infections	105
6) Les complications neurologiques	106
7) Les lésions vasculaires	106
B) Évolution	107
VI) ETUDE COMPARÉES DES SÉRIES DE TRAUMATISME DU RACHIS CERVICAL	107
ICONOGRAPHIE	114
CONCLUSION	131
RÉSUMÉ	133
ANNEXE	137
BIBLIOGRAPHIE	139

INTRODUCTION

Les traumatismes du rachis cervical sont des lésions du système ostéo-disco-ligamentaire de la colonne cervicale et sont graves par les conséquences neurologiques qui mettent en jeu le pronostic vital et fonctionnel. 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 à 15 000 nouveaux cas par an aux États Unis et 1000 à 2000 en France [1]. Peu de blessures sont aussi dévastatrices que celles affectant la moelle épinière. Les hospitalisations, les longues réhabilitations, les dommages émotionnels pour le patient et sa famille sont toujours très importants. De ce fait, on se doit de suspecter et d'exclure les atteintes vertébro-médullaires au plus vite afin de minimiser par une prise en charge dès le pré-hospitalier systématique et rigoureuse, les dommages causés à la moelle épinière.

L'éventail des lésions reflète la variété des mécanismes physiopathologiques. L'absence des spécificités des signes cliniques oblige le clinicien à recourir de façon systématique à l'imagerie. 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 des traumatismes du rachis cervical doit répondre à trois impératifs : 1) Décompresser la moelle dans les délais les plus brefs, 2) Stabiliser le rachis, 3) Prévenir toute aggravation des lésions médullaires initiales. Les deux premiers impératifs ont été longtemps réalisés par la voie postérieure (laminectomie décompressive, fixation par plaques vissées postérieures), mais l'abord du rachis cervical par voie antérieure a bouleversé les conceptions chirurgicales sur cette région

anatomique et par conséquent les indications opératoires. La voie antérieure présente de nombreux avantages pour les lésions siégeant à la partie antérieure du rachis cervical, c'est-à-dire au devant du plan nerveux médullo-radiculaire et du plan artériel et radiculaire.

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 chirurgie des traumatismes du rachis cervical.

Intérêt

- Haute gravité des lésions neurologiques souvent invalidantes (séquelles sensitivomoteurs, troubles sphinctériens) mais parfois vitales (décès par troubles respiratoires, cardiovasculaires et par l'hyperthermie maligne)
- Grande fréquence
- Sujet jeune

Dans un premier temps nous rappellerons très brièvement les aspects anatomopathologiques et physiopathologiques des traumatismes du rachis cervical, puis nous présenterons nos résultats avant de discuter des aspects cliniques, radiologiques, et surtout thérapeutiques en nous basant sur une revue de la littérature internationale.

GÉNÉRALITÉ

I : Rappel Anatomique et classification radio-anatomique

1) : Rappel anatomique

Pour la facilité de la lecture, il nous a paru intéressant de donner un bref rappel de l'anatomie du rachis cervical.

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 ou réside un organe noble : LA MOELLE EPINIERE.

a) Rachis cervical supérieur

Il est constitué de deux vertèbres : l'atlas (C1) et l'axis (C2). Il n'y pas de disque intervertébral entre l'occiput, l'atlas et l'axis.

L'atlas : elle a une forme particulière. S'articule avec l'occiput en haut et C2 en bas par deux massifs articulaires latéraux. Ces massifs articulaires sont reliés entre eux par un arc antérieur en avant et pas deux lames et un processus épineux (apophyse épineuse) en arrière. Ils se prolongent en dehors par un processus (apophyse) transverse ; entre celui-ci et le massif articulaire circule l'artère vertébrale au sein du trou transversaire.

L'axis : il possède un corps vertébral, isthmes, pédicules, lames, processus transverses et épineux comme toutes les autres vertèbres. Elle possède en plus une apophyse au-dessus du corps vertébral qui s'articule avec l'atlas : l'odontoïde (apophyse odontoïde ou dens).

L'atlas, l'axis et l'occiput sont reliés par un système ligamentaire complexe dont l'élément principal, le ligament transverse, relie les deux masses latérales de l'atlas en passant en arrière de l'odontoïde.

D'autres ligaments (alaires, en Y) contrôlent la stabilité rotatoire de C1.

b) Rachis cervical inférieur

- Chaque vertèbre est composée, d'avant en arrière, d'un corps vertébral, de deux pédicules, de deux massifs articulaires, de deux lames qui se rejoignent en arrière pour former le processus (apophyse) épineux. De part et d'autre du corps vertébral sont situés les processus transverses au sein desquels circulent les artères vertébrales dans les trous transversaires.
- Chaque vertèbre est séparée de la vertèbre sus-jacente par des éléments disco-ligamentaires qui composent le segment mobile rachidien (SMR) et qui sont, d'avant en arrière :
 - Le ligament commun vertébral antérieur (LCVA) ou ligament longitudinal antérieur.
 - Le disque intervertébral.
 - Le ligament commun vertébral postérieur (LCVP) ou ligament longitudinal postérieur : c'est l'élément le plus important, véritable « verrou ligamentaire » du rachis cervical. Son intégrité conditionne la stabilité du rachis cervical.
 - Le ligament jaune.
 - Les capsules articulaires.
 - Le ligament interépineux.
 - Le ligament surépineux.

2) 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 1: Répartition des différents types de lésions selon leur niveau

Lésions disco-ligamentaires	Lésions disco-corporéales
Rachis cervical = 75%	Rachis cervical = 6%
Rachis dorsal = 6%	Rachis dorsal = 79
Lésions mixtes	
Rachis cervical (fracture en Tear-Drop) = 18%	
Rachis dorsal (fracture de Chance) = 15%	

Pour chaque lésion nous citerons quelques fractures les plus fréquentes ou les plus caricaturales :

a) Classification des lésions du rachis cervical supérieur

a.1) Lésions ligamentaires : entorses et luxations

a.1.1) Luxation occiput- C1

Rare, presque toujours mortelle immédiatement et découverte à l'autopsie. Le diagnostic radiologique chez les rares patients survivants est difficile et rarement fait en urgence. Il repose sur une analyse fine des radiographies du rachis cervical supérieur de face bouche ouverte et de profil : décalage anormal entre le bord antérieur de l'odontoïde et le bord antérieur du condyle occipital, déplacement des condyles par rapport aux massifs articulaires de l'atlas.

a.1.2) Lésions ligamentaires C1-C2

* 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.

* 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 luxé en avant (exceptionnellement en arrière) par rapport à l'articulaire de C2 sousjacent, 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.

a.2) Fractures

Elles sont plus fréquentes que les lésions ligamentaires.

a.2.1) Fractures de C1

Les traits de fracture intéressent l'arc antérieur, l'arc postérieur ou la masse articulaire latérale. Le mécanisme est souvent une compression axiale, associée de manière variable à des mouvements de flexion, extension, rotation ou inclinaison latérale. Les fractures sont stables si on a un seul trait sur l'arc antérieur ou postérieur,

deux traits sur l'arc postérieur ou fracture isolée d'une masse articulaire latérale. Les fractures potentiellement instables regroupent les fractures avec deux traits sur l'arc antérieur, trois traits de fracture, antérieur et postérieur, ou quatre traits de fracture, deux sur l'arc antérieur et deux sur l'arc postérieur, réalisant la fracture de Jefferson. Cette dernière lésion entraîne une luxation divergente des deux masses latérales de C1 par rapport aux articulaires de C2. Cette constatation permet le diagnostic sur des radiographies de face bouche ouverte quand l'écart cumulé entre masses articulaires et odontoïde dépasse 5 mm. Le scanner hélicoïdal avec reconstruction permet d'affiner le diagnostic.

a.2.2) Fractures de l'odontoïde

C'est la plus fréquente des lésions du rachis cervical supérieur (8 à 15 %). Le mécanisme associe compression axiale et flexion ou extension. Les signes neurologiques initiaux sont rares ; ces fractures sont souvent mortelles. Les complications sont représentées par la pseudarthrose et les signes neurologiques secondaires, liées à l'instabilité potentielle de ces fractures.

a.2.3) Fractures de l'arc postérieur de C2

Le trait de fracture intéresse l'arc postérieur de C2 à un niveau variable, le plus souvent au niveau des articulaires (« fracture des isthmes ») parfois plus en avant au niveau des pédicules. Le mécanisme préférentiel est l'extension associée à une compression axiale et parfois à une rotation. Dans certains cas, on retrouve un mécanisme de flexion-compression axiale. Des lésions associées sont possibles : disque C2-C3, épineuse de C3, arc postérieur de C1, odontoïde. C'est l'atteinte du disque C2-C3 ou de l'odontoïde qui fait l'instabilité potentielle de la lésion. Les clichés dynamiques permettent de faire la différence entre fracture stable et fracture instable.

a.2.4) Fractures du corps de C2

Rares, le diagnostic est facilité par le scanner

b) Classification et mécanisme des lésions du rachis cervical inférieur

(Fig. 1)

Au niveau du rachis cervical inférieur (du disque C2-C3 au disque C7-T1), les lésions discoligamentaires sont plus fréquentes que les lésions osseuses. La classification des lésions dépend du mécanisme et quatre mouvements sont en jeu :

- Compression axiale.
- Flexion-distraktion.
- Extension-distraktion.
- Rotation.

Au sein de chacun de ces mécanismes, les lésions varient en fonction de l'importance du traumatisme. Les lésions en flexion-distraktion sont artificiellement séparées des lésions en extension-distraktion, même si certaines d'entre elles ont un mécanisme mixte en extension-flexion (mécanisme du coup de fouet).

b.1) Lésions en compression (33 % des cas)

b.1.1) Tassement corporéal antérieur (3 %)

Stables, elles respectent le mur vertébral postérieur et le ligament longitudinal postérieur.

b.1.2) Fracture comminutive (7 %) :

Elles touchent électivement C7. Il faut se méfier des clichés incomplets où C7 n'est pas visible et exiger de voir l'interligne C7-T1 sur le cliché de profil, en effectuant

un cliché de profil avec traction vers le bas des épaules. Des lésions neurologiques sont présentes dans 50 % des cas par recul du mur postérieur dans le canal vertébral.

b.1.3) Tear-drop fracture (23 %) :

Elle correspond à une atteinte à la fois osseuse et disco-ligamentaire où il existe une rupture des éléments du segment mobile rachidien jusqu'au disque intervertébral, épargnant en général le ligament longitudinal antérieur. Le plongeon en eau peu profonde représente une des étiologies les plus fréquentes. Des signes neurologiques sont présents dans 80 % des cas par recul du mur postérieur lié à la lésion du ligament longitudinal postérieur. Le mécanisme est une transition entre compression et flexion-distraction. Le scanner montre souvent, outre le trait frontal antérieur, une lésion sagittale du corps vertébral.

b.2) Lésions en flexion-distraction (20 %)

b.2.1) Entorse bénigne :

Elle ne rentre pas en compte dans les pourcentages des séries chirurgicales qui ne considèrent que les lésions nécessitant un traitement chirurgical. Elle est six fois plus fréquente que les lésions chirurgicales et est le traumatisme rachidien le plus rencontré aux urgences.

b.2.2) Entorse grave (12 %) :

Par rupture des éléments du segment mobile rachidien. Dans 25 % des cas, elle est dépistée sur des clichés dynamiques effectués à distance du traumatisme. Elle se définit par au moins trois des cinq signes radiologiques suivants :

- 1) Antelisthesis > 3,5 mm au-dessus de C4, 2,5 mm au-dessous.
- 2) Angulation des plateaux vertébraux de plus de 10°.

3) Perte de parallélisme des articulaires postérieures.

4) Découverte de plus de 50 % de l'articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente à la lésion.

5) Écart interépineux anormal ou fracture.

b.2.3) avulsion horizontale d'une épineuse.

b.2.4) Fractures-luxations biarticulaires (8 %).

b.3) Lésions en extension-distraktion (8 %)

b.3.1) Entorse bénigne ou moyenne :

Dans de rares cas de lésions en hyperextension, il existe des signes neurologiques, en particulier en cas de canal cervical étroit constitutionnel ou acquis par arthrose cervicale.

b.3.1) Entorse grave

À prédominance antérieure. Les troubles neurologiques, quand ils existent, sont plus graves que dans les entorses graves en flexion.

b.3.3) Fractures-luxations biarticulaires

b.4) Lésions en rotation (40 %)

Ces lésions sont à l'origine de troubles radiculaires par fermeture du trou de conjugaison lors de la rotation vertébrale. Elles peuvent également être à l'origine de lésions de l'artère vertébrale. Un certain nombre de critères radiographiques évocateurs d'une rotation vertébrale sur les clichés standards doivent éveiller l'attention :

* De face : déviation d'une épineuse du côté de la lésion.

* De profil : antélisthesis ; modification de l'aspect vertébral au passage de la lésion : vertèbres vues de profil au-dessus de la lésion et vues de 3/4 sous la lésion ou vice versa.

* De trois quarts : diastasis unco-vertébral du côté de la lésion ; modification de l'aspect vertébral au passage de la lésion inverse de celle observée sur le profil.

Le scanner, notamment avec reconstruction bidimensionnelle sagittale, permet de confirmer le diagnostic. Trois diagnostics possibles :

b.4.1) Fracture uni-articulaire (20 %) :

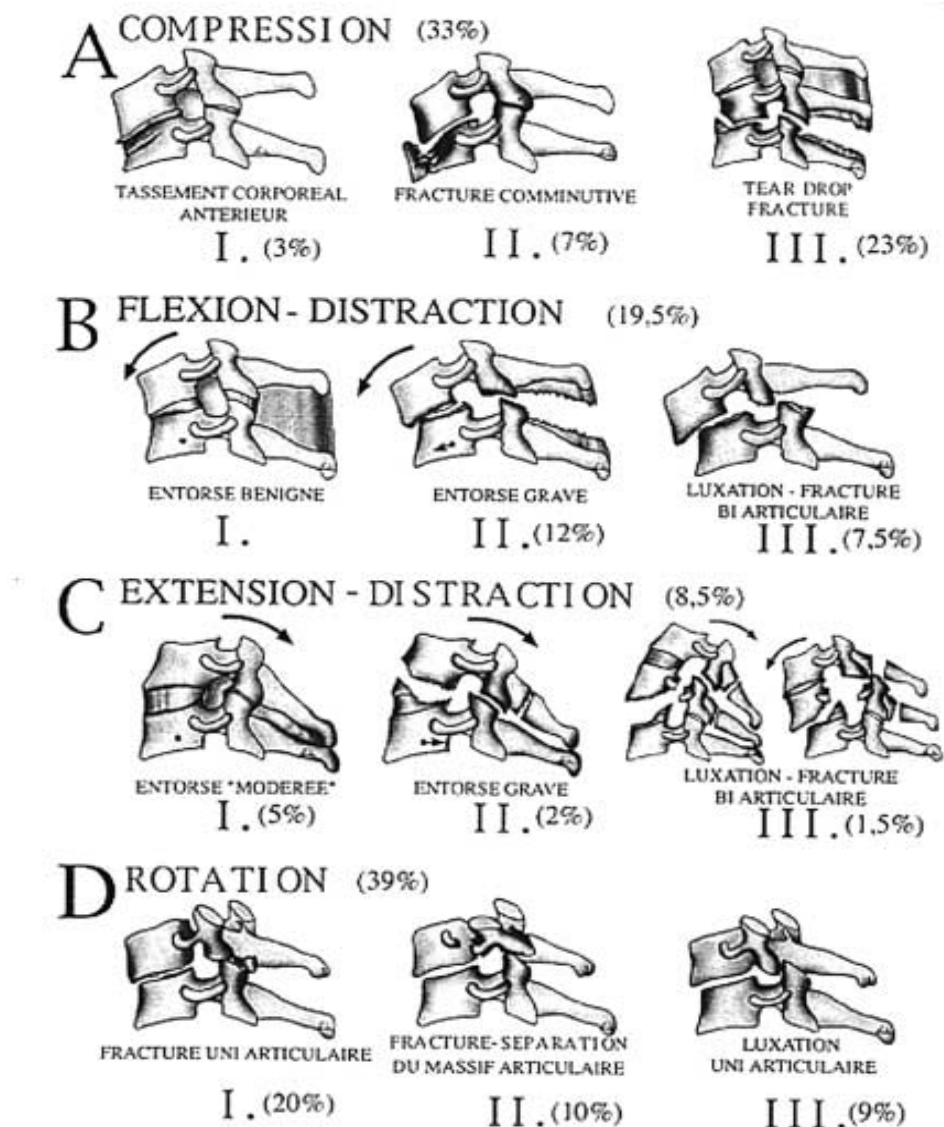
Les lésions associées, notamment disco-ligamentaires sont fréquentes, rendant la lésion instable. L'étude scannographique met en évidence l'image caractéristique de « triple articulaire » sur les coupes horizontales.

b.4.2) Fracture-séparation du massif articulaire : (10 %)

Deux traits de fracture séparent complètement le massif articulaire du pédicule en avant et de la lame en arrière. Le massif articulaire s'horizontalise. Les radiographies montrent un aspect de double contour du massif articulaire. Le scanner confirme le diagnostic. Le déplacement antérieur est rarement important : il est alors souvent associé à des lésions disco-ligamentaires.

b.4.3) Luxation uni-articulaire

Parfois associée à une fracture de l'articulaire (10 %). La rotation est la plus importante des trois lésions. Les signes neurologiques sont plus souvent médullaires que radiculaires.



D'après Argenson C. et collaborateurs. Traumatismes du rachis cervical. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT n° 76, Paris, Elsevier 2000

Figure1: classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur

Quel qu'en soit le type de lésion, il est fondamental d'apprécier la neuro-agressivité et la stabilité de ces lésions. Tout polytraumatisé ou traumatisé à haute énergie est porteur de lésions rachidiennes instables jusqu'à preuve radiologique du contraire. Tout traumatisé du rachis doit être transporté dans des conditions strictes d'immobilisation de l'axe crânio-rachidien.

II : Définition de l'instabilité rachidienne

Quelle que soit son origine, le terme l'instabilité rachidien est imprécis et ambigu.

La définition la plus souvent retenue a été proposé par White et Panjabi [2] qui la définissent comme étant : « Perte de capacité de la colonne à maintenir des mouvements normaux dans des conditions physiologiques, en l'absence de déficit neurologique, de déformation majeure ou de douleur violente ».

Les études morphologiques et cliniques ont conduit à concevoir une autonomie fonctionnelle du rachis :

a) Classification de Roy-Camille

Roy Camille à réalisé la synthèse en décrivant 5 segments rachidiens [3] :

▼ 3 segments verticaux :

Le segment antérieur : en avant du plan frontal passant par le tiers postérieur du corps vertébral et du disque

Le segment postérieur : en arrière du plan des massifs articulaires ;

Le segment moyen : mur vertébral postérieur, ligament longitudinal postérieur, les pédicules, les massifs articulaires et leurs moyens d'union

▼ 2 segments horizontaux :

Le segment mobile de Junghans

Les segments osseux comportant la vertèbre elle-même.

Dans cette approche, ce sont des lésions du segment moyen vertébral et du segment mobile qui sont génératrices d'instabilité. Les études biomécaniques ont été nombreuses, White et Panjabi [2] en ont fait la synthèse et proposent de regrouper les éléments de stabilité en deux groupes :

- éléments antérieurs : ligament longitudinal antérieur, disque, ligament vertébral commun postérieur en ligament inter-transversaire,
- éléments postérieurs : massifs articulaires, capsule et ligaments articulaire, ligaments jaunes, ligaments inter-épineux, muscles para-vertébraux (de rôle difficile à apprécier).

b) Classification de René Louis

Louis résume la stabilité rachidienne en deux grands systèmes :

▼ Le système vertical, fait de trois colonnes ostéo-ligamentaires :

Une colonne antérieure à visée statique, constitué par l'empilement des corps vertébraux et des disques.

Deux colonnes postérieures à visée dynamique, formées par l'empilement des massifs articulaires à droite et à gauche.

▼ Le système horizontal, fait de trois arches osseuses reliant les différentes colonnes entre elles, comprenant les pédicules et la fermeture postérieure de l'arc (lame et apophyses épineuses).

Pour ces auteurs, des contraintes mécaniques observées dans les conditions physiologiques n'entraînent une instabilité "in vitro " (chez le cadavre frais) qu'en cas de destruction de tout les éléments antérieurs ou de tous les éléments postérieurs ; la stabilité n'est pas menacée si tous les éléments antérieurs et un élément postérieur, et inversement si tous les éléments postérieurs et un élément antérieur sont intacts.

Toutefois cette étude ne permet pas de préciser quel degré d'instabilité est induit par les lésions complexes, intéressant à la fois, mais de façon partielle, les éléments antérieurs et postérieurs.

Les traumatismes sont responsables de la très grande majorité des instabilités aiguës. Les traumatismes négligés et d'autres étiologies (tumoraux, infectieuse, iatrogènes, congénitales, dégénératives) pouvant entraîner des instabilités chroniques.

III : Physiopathologie des traumatismes vertébro-médullaire

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 de la lésion médullaire

La force délivrée à la moelle épinière lors des traumatismes peut provoquer des tableaux différents ;

La commotion qui correspond à un état transitoire de dépression des fonctions médullaires sans lésion anatomique visible ; l'aspect anatomique (macroscopique) de la moelle est normal, mais il existe déjà à ce stade des altérations histologiques modérées ; le fait important est que, malgré la gravité du déficit initial qui peut aller

jusqu'à la tétraplégie, il existe un pourcentage non négligeable de récupération fonctionnelle ;

La contusion qui est une lésion définitive mais incomplète, avec pour traduction anatomique une moelle oedématiée et ecchymotique en surface ; la 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 peut être 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 [4].

2) Physiopathologie de la phase aiguë du traumatisme médullaire

La manifestation clinique définitive d'un traumatisme médullaire résulte de toute série de modifications dynamiques [5] 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.

■ Hémorragie :

L'apparition rapide des sites hémorragiques dans la zone centrale de la moelle traumatisée est actuellement un fait solidement établi [6]. 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 [7]

■ Ischémie :

La survenue d'une hypoperfusion au niveau de la substance grise médullaire après un traumatisme a été clairement démontrée par plusieurs études [8,9]. Concernant la substance blanche, les choses sont moins nettes puisque certains auteurs y trouvent une hyperhémie et d'autres une ischémie [10], mais il est bien établi que la substance blanche résiste mieux à ischémie que la substance grise. Cette hypoperfusion 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) [6]. D'autres mécanismes ont été évoqués pour expliquer cette hypoperfusion : 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. [6]

■ Œdème :

Le traumatisme entraîne par son impact mécanique, une rupture des vaisseaux et de la barrière hématomédullaire, aboutissant à un œdème vasogénique. Dans les études expérimentales, l'œdème apparaît d'abord dans les régions centromédullaires, puis diffuse sur un mode centrifuge [11]. 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.

■ 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 [10].

■ Phospholipides, radicaux libres et acides aminés :

Le traumatisme médullaire est suivi d'une réponse inflammatoire qui débute dans les heures qui suivent le traumatisme et qui dure quelques jours [12]. Cette réaction comporte des altérations endothéliales et des changements de la perméabilité vasculaire, la libération médullaire de facteurs de l'inflammation, le développement de l'œdème et l'activation des microglies.

Il est donc actuellement et parfaitement clair que la symptomatologie et le déficit résultant d'un traumatisme médullaire sont le résultat d'une cascade de réactions déclenchées par les traumatismes et impliquant non seulement des mécanismes locaux, mais aussi des processus systémiques [10].

Tableau 2 : Mécanismes lésionnels

MECANISMES LESIONNELS PRIMAIRES
<ul style="list-style-type: none"> - Compression - Flexion - Extension - Rotation
MECANISMES SECONDAIRES
<p>-modification vasculaire</p> <p>Perte de l'autorégulation locale</p> <p>hypotension systémique (choc neurogénique)</p> <p>hémorragie</p> <p>atteinte de la microcirculation</p> <p>diminution du débit sanguin par vasospasme ou microthrombose</p> <p>-changements électrolytiques</p> <p>augmentation du calcium intracellulaire</p> <p>augmentation du potassium extracellulaire</p> <p>augmentation de la perméabilité au sodium</p> <p>-changements biochimiques</p> <p>accumulation des neurotransmetteurs</p> <p>catécholamines</p> <p>acides aminés excitateurs (glutamate)</p> <p>libération d'acide arachidonique</p> <p>formation des radicaux libres</p> <p>production d'eicosanoïde</p> <p>prostaglandines</p> <p>peroxydation des lipides</p> <p>-œdème</p> <p>Perturbations énergétiques et métaboliques</p> <p>Diminution de la production d'ATP</p>

MATÉRIEL ET MÉTHODES

I) MATÉRIEL D'ÉTUDE

Notre travail est une étude rétrospective portant sur 136 cas de traumatisme du rachis cervical pris en charge dans le service de neurochirurgie du CHU HASSAN II de Fès sur une période de 8 ans allant de Janvier 2001 et décembre 2008.

Cette série inclut aussi bien les patients homme et femmes traités chirurgicalement, comme les patients qui présentaient des lésions stables et ayant bénéficié d'un traitement orthopédique, ainsi que les patients admis avec des troubles sévères et qui étaient décédé sans être opérés.

II) MÉTHODE D'ÉTUDE

Afin d'atteindre nos objectifs, les dossiers exploitables ont été sélectionnés et une étude minutieuse du dossier de chaque patient à été réalisée grâce à une fiche d'exploitation :

- ✓ Étude épidémiologique
- ✓ Examen neurologique détaillé
- ✓ Examens radiologiques
- ✓ Classification des lésions
- ✓ Traitement adopté comportant le volet médical, la traction, le traitement orthopédique, et le traitement chirurgical
- ✓ Évolution clinique jugée sur les constatations postopératoires et les symptômes et signes apparus à distance
- ✓ Évolution orthopédique jugée à distance en consultation

III) FICHE d'EXPLOITATION

1. Identité :

- Nom et prénom - âge - N° d'hospitalisation
- province - Date d'entrée - Date de sortie

2. Mode d'admission :

- urgences du CHU - Référé

3. Antécédents :

4. Circonstance de l'accident :

- Date - Lieu
- Type : .AVP . Chute . Accident de plongeon .autres

5. Transport médicalisé ou non

6. Délai d'admission

7. Examen neurologique :

- GCS - Tétraplégie complète - tétraplégie incomplète
- Syndrome partiel - pas de déficit - troubles neurovégétatifs
- Polytraumatisme : Crâne . Thorax . Membres . Abdomen

8. Examens radiologiques

- Radiographie standard - Tomodensitométrie - IRM

9. Traitement

- Traitement médicale : Bolus de méthylprednisolone
- Traction : Réduction/ non réduction
- Traitement orthopédique
- Délai opératoire :
 - . Immédiat . Dans les 24 H-48H. Au delà des 48H

-Traitement chirurgical :

.Abord antérieur :

Type lésionnel

Sans plaque antérieure

Avec plaque antérieure

greffe intersomatique

.Abord postérieur :

Type de lésion

Plaques de Roy Camille

Plaque type Axis

Laçage

Laminectomie

Matériel de Cotrel et Dubousset

.Abord mixte :

Type de lésion

Abord antérieur avec plaque ou sans plaque

Abord postérieur avec plaque de RC

Abord postérieur avec CD ou Plaque Axis

10. Évolution :

- *Évolution clinique*

.Amélioration .Non amélioration sans aggravation

.Aggravation neurologique après chirurgie

.Décès .Infection

.Signes fonctionnels à distance

- *Évolution orthopédique :*

.Abord postérieur

Infection

Démontage du matériel d'ostéosynthèse

Luxation post-opératoire

Raideur

.Abord antérieur :

Moulage du greffon

Migration du greffon

Démontage du matériel d'ostéosynthèse

Cyphose

.Abord mixte :

Infection

Démontage de MOS

Raideur

Cyphose

RESULTATS ET ANALYSE

Notre série concerne 136 patients admis et pris en charge au service de Neurochirurgie de l'hôpital Al GHASSANI- CHU Hassan II de Fès, pour un traumatisme du rachis cervical. Cette étude est étalée sur une période de 8 ans (Janvier 2001 - Décembre 2008). Les paramètres étudiés sont : épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques, et évolutifs.

I : EPIDEMIOLOGIE

a) Répartition selon le sexe

Tel que présenté au tableau 3, notre série comporte 136 cas répartis comme suit : les hommes au nombre de 114 représentent 83,8% de notre série alors que les femmes sont au nombre de 22, soit 16,2%.

Tableau 3 : Répartition des malades selon le sexe

Sexe	Nombre (n=136)	%
Masculin	114	83,8
Féminin	22	16,2

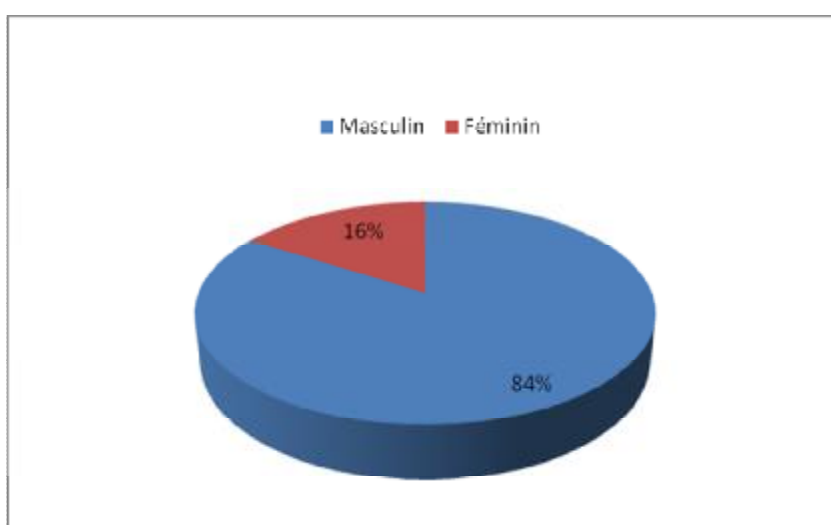


Figure 2 : répartition des malades selon le sexe

b) Répartition selon l'âge

L'âge moyen des patients de notre série est de 35,1 ans avec des extrêmes de 7 ans et 74 ans. Les adultes jeunes âgés entre 20 ans et 40 ans sont les plus touchés. Ils représentent 49,3% des cas. Les enfants sont les moins touchés, ils représentent 1,5% de notre série comme le montre le tableau 4.

Tableau 4 : répartition des malades selon les tranches d'âge

Age (ans)	Nombre	%
0-10	02	1,5
10-20	22	16,2
20-30	36	26,5
30-40	31	22,8
40-50	17	12,5
50-60	15	11
60-70	12	8,8
Plus de 70	01	0,7

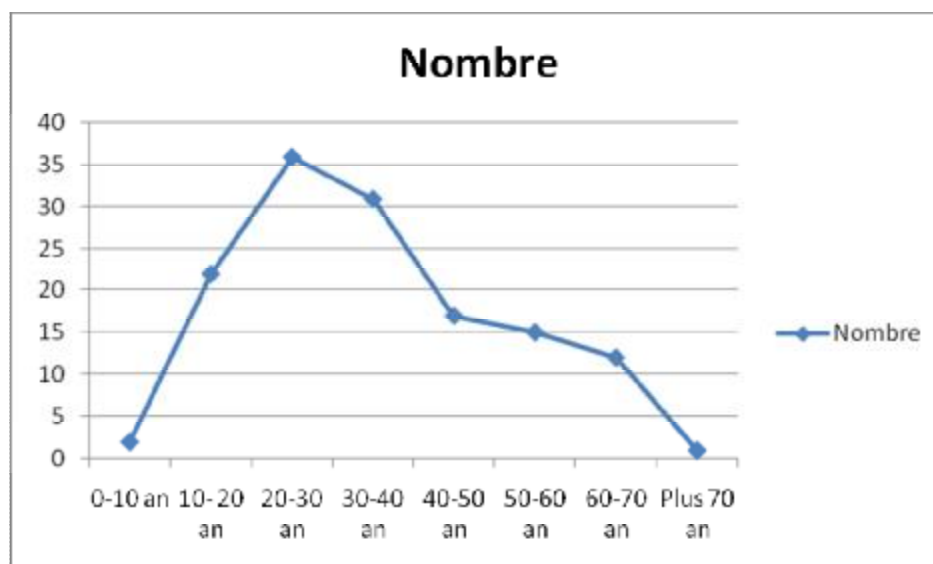


Figure 3 : répartition des malades selon les tranches d'âge

c) Répartition selon les circonstances du traumatisme

c.1) chute d'une hauteur

L'étiologie la plus fréquente dans notre série est la chute : 71 cas, elle représente un peu plus de la moitié des causes de notre série (52,2%).

Il s'agit essentiellement de chute d'olivier, caractéristique agricole de la région de Fès, suivit des chutes d'un animal et d'accident de travail.

c.2) les accidents de la voie publique

Ils sont responsables de 51 cas, représentant 37,5% de l'ensemble des étiologies. Ils comprennent les accidents de voitures, des deux roues et des piétons.

c.3 les agressions

Elles ont été rapportées par 04 malades de notre série (2,9 %). Il s'agit d'agression par bâton ou par arme blanche.

c.4 autres causes

Les autres étiologies se répartissent comme suit : 4 cas d'accidents de plongée, 1 cas d'accident de sport, 2 cas de coups de sabot (cheval) , et 3 cas d'effondrement du mur.

Tableau 5 : répartition selon l'étiologie du traumatisme

Causes	Nombre	%
Chute	71	52,2
Accident de la voie publique	51	37,5
Accidents de plongée	4	2,9
Accidents de sport	1	0,7
Coup de sabot	2	1,5
Agression	4	2,9
Effondrement de mur	3	2,2

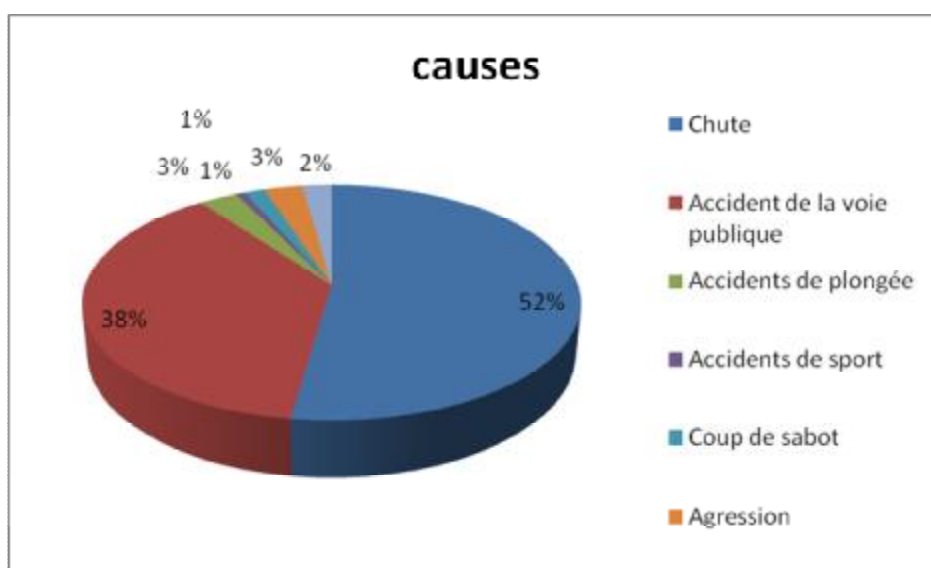


Figure 4 : répartition selon l'étiologie du traumatisme

d) Répartition selon le mode et le délai d'admission

Tel que présenté au tableau 6 , 49 patients ont été admis dans le service par le biais des urgences du CHU alors que la plus part des patients ont été référés, soit 87 patients. Quant au délai d'admission, on note que 80 patients ont été admis dans les 24 heures suivant le traumatisme, soit 58,8% des cas et 23 autres étaient admis dans les 48 heures suivant le traumatisme. Au-delà des 48 heures on compte 33 cas d'admission dont 04 après 1 mois (Traumatismes anciens).

Tableau 6 : Délai et mode d'admission au service de neurochirurgie

Délai	24h	48h	Plus de 48 Heures(j)							Plus d'un mois			
			3	4	5	6	7	8	12	1,5	2	7	
Référés	33	22	10	2	6	3	1	2	4	1	2	1	87
Urgences CHU HASSAN II	47	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	49
	80	23	29							4			

e) Durée d'hospitalisation au service

La durée du séjour à l'hôpital de nos malades était très variable; elle est de 12 jours en moyenne, avec des extrêmes allant de 1 et 76 jours.

II) CLINIQUE

Dans notre série, le délai entre le traumatisme et la consultation varie entre le jour même du traumatisme à plusieurs mois après. La symptomatologie orientant vers l'atteinte vertébro-médullaire est fait des signes d'appel suivants : Rachialgies, Impotence fonctionnelle, Troubles neuro-végétatifs. Certains patients présentaient des lésions associées : crâniennes, abdominales, thoraciques, traumatologiques souvent dans contexte de polytraumatisme.

1) Examen général

En dehors des patients admis dans un contexte de polytraumatisme avec un état hémodynamique instable, un trouble de la conscience, une polypnée, le reste des patients étaient stable sur le plan hémodynamique et respiratoire.

Certains patients avaient des troubles neurovégétatifs à type de priapisme, troubles vésico-sphinctériens, troubles respiratoires, troubles cardiovasculaires et surtout une hyperthermie maligne, rendant le pronostic mauvais et parfois responsables du décès des patients.

2) Les signes cliniques

a) Les tétraplégies

Nous avons réparti nos malades selon la classification de FRANKEL, en fonction de l'importance du déficit neurologique.

Sur les 136 malades, 49 avaient un examen neurologique normal (ils n'accusaient que d'un syndrome rachidien). Par contre, on notait 69 atteintes médullaires (soit 50,7% des cas) de type tétraplégique. Ces 69 cas se répartissent comme suit : 39 tétraplégies de grade A, 9 tétraplégies de grade B, 13 tétraplégies de grade C et 8 de grade D de la classification de FRANKEL.

Tableau 7 : répartition des patients selon la classification de FRANKEL

État neurologique	Nombre	%
grade A	39	28,7
grade B	9	6,6
grade C	13	9,5
grade D	8	5,9
Examen neurologique normal	49	36,02

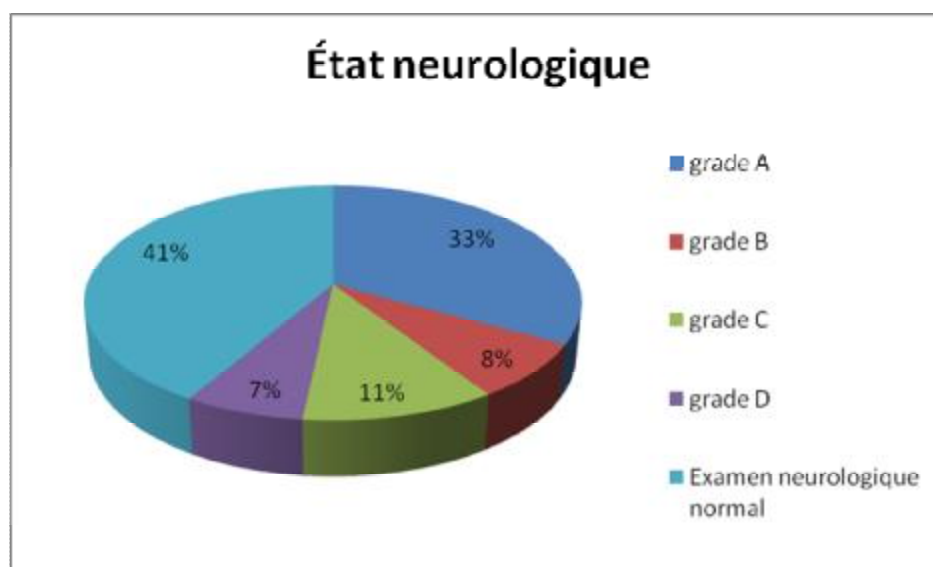


Figure 5 : répartition des patients selon la classification de FRANKEL

b) Répartition des signes neurologiques en fonction du mode d'admission

Les patients référés étaient les plus nombreux à présenter des signes neurologiques les plus graves. On note ainsi 24 tétraplégies grade A chez les patients référés contre 15 chez les patients admis directement par le biais des urgences. La distribution des lésions est presque égale pour les autres grades lésionnels.

Tableau 8 : répartition des lésions neurologiques en fonction de mode d'admission

	Grade A	Grade B	Grade C	Grade D
Urgence	15	5	6	4
Référés	24	4	7	4

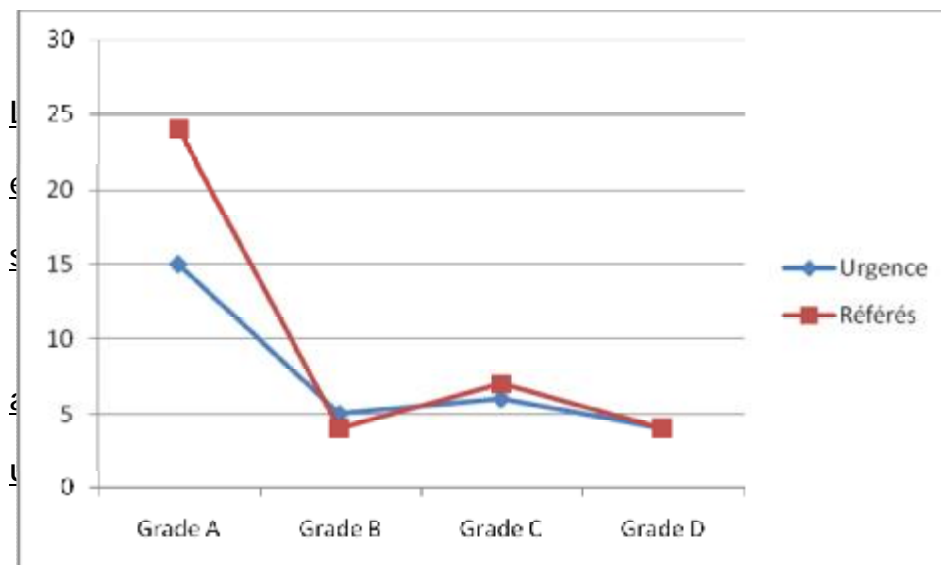


Figure 6: répartition des lésions neurologiques selon le mode d'admission

c) Autres signes neurologiques

Certains patients de notre séries présentaient une névralgie cervico-brachiale (9 cas). Dans 3 cas on avait une monoparésie brachiale tandisque 4 patients présentaient une diplégie brachiale.

On notait également 01 cas d'hémiplégie.

Tableau : autres signes neurologiques

État neurologique	Nombre	%
Névralgie cervico-brachiale	9	6,6
Monoparésie brachiale	4	2,9
Diparésie brachiale	4	2,9
Hémiaparésie (syndrome de BROWN-SEQUARD ?)	1	0,7

d) Les lésions associées

Les lésions associées intéressent le crâne, le thorax, les membres et l'abdomen souvent dans un contexte de polytraumatisme nécessitant souvent une approche multidisciplinaire associant les neurochirurgiens, les orthopédistes et les réanimateurs.

III :PARACLINIQUE

1) Bilan radiologique

Le bilan radiologique était indispensable pour la prise en charge des traumatismes du rachis cervical en permettant de faire le bilan lésionnel et d'apprécier la stabilité des lésions.

La radiographie standard était réalisée chez 100% des patients de notre série.

133 patients avaient bénéficié d'un Scanner cervical avec reconstruction sagittale soit 97,7% des cas.

L'IRM indiquée en cas de lésions neurologiques n'était réalisée que chez 14 patients (10,3%).

Tableau 9 : les bilans radiologiques réalisés

Bilan	Rx	TDM	IRM
<i>Nombre</i>	136	133	14
<i>%</i>	100%	97,7%	10,3%

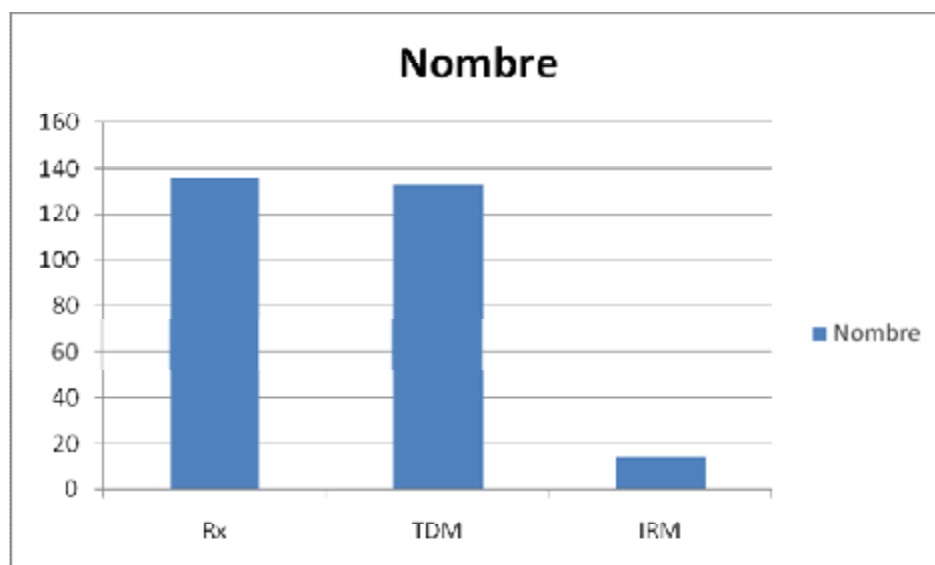


Figure 7 : répartition des bilans radiologiques réalisés

2) Résultats radiologiques

a) Niveau lésionnel

La localisation de la lésion en hauteur était orientée par l'examen clinique et déterminée grâce aux examens radiologiques.

a.1) répartition selon le niveau rachidien

Le rachis cervical inférieur est le plus touché dans notre série. On pouvait donc noter :

104 patients avaient une atteinte du rachis cervical inférieur.

18 patients présentaient une atteinte de rachis cervical supérieur.

Les lésions mixtes touchant à la fois le rachis cervical supérieur et inférieur étaient observées dans 12 cas.

Enfin dans 02 cas, les patients ne présentaient aucune lésion vertébrale.

Tableau 10 : répartition des lésions selon le niveau rachidien

Niveau lésionnel	Nombre	%
Rachis cervical supérieur	18	13,2
Rachis cervical inférieur	104	76,5
Atteinte des deux niveaux	12	8,8
Absence de lésion osseuse	2	1,5

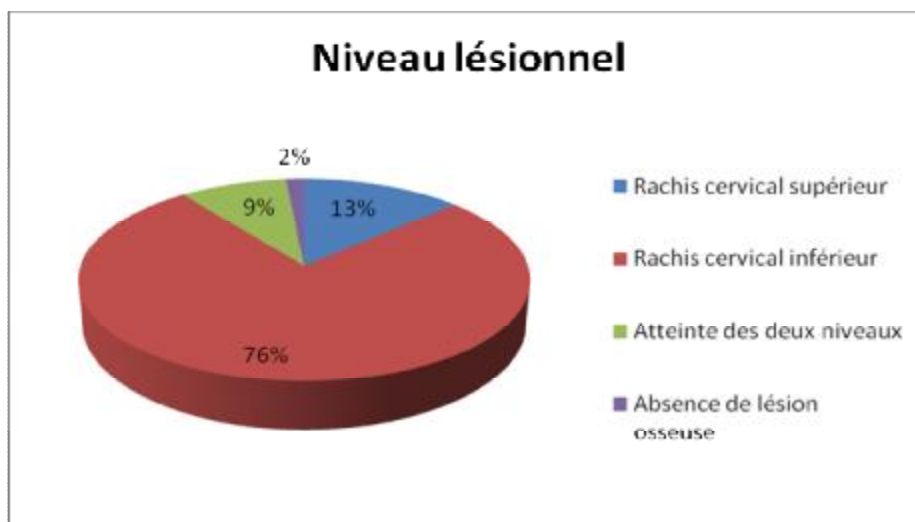


Figure 8 : répartition des lésions selon le niveau rachidien

a.2) répartition selon la charnière vertébrale touchée

Au niveau de rachis cervical inférieur,

. Les atteintes des charnières C5-C6 et C6-C7 faisant respectivement 39 cas et 28 cas étaient les plus fréquentes dans notre série, soit 53,7% des lésions.

. Atteinte de la charnière C3-C4 : 09 cas

. Atteinte de la charnière C4-C5 20 cas.

. On note 02 cas d'atteinte intéressant à la fois les vertèbres C3C4C5 et 01 cas intéressant C5C6C7

Au niveau du rachis cervical supérieur, les lésions se distribuent comme suit : 01 cas d'atteinte isolée de C1, 09 cas d'atteinte isolé de C2, et l'association C1-C2 est observée dans 08 cas.

Enfin dans 04 situations nous n'avions pas d'information sur la charnière en cause.

Tableau 11 : répartition des lésions selon la charnière vertébrale atteinte

Charnière atteinte	Nombre de cas
C1	01
C2	09
C1C2	08
C3C4	09
C4C5	20
C5C6	39
C6C7	28

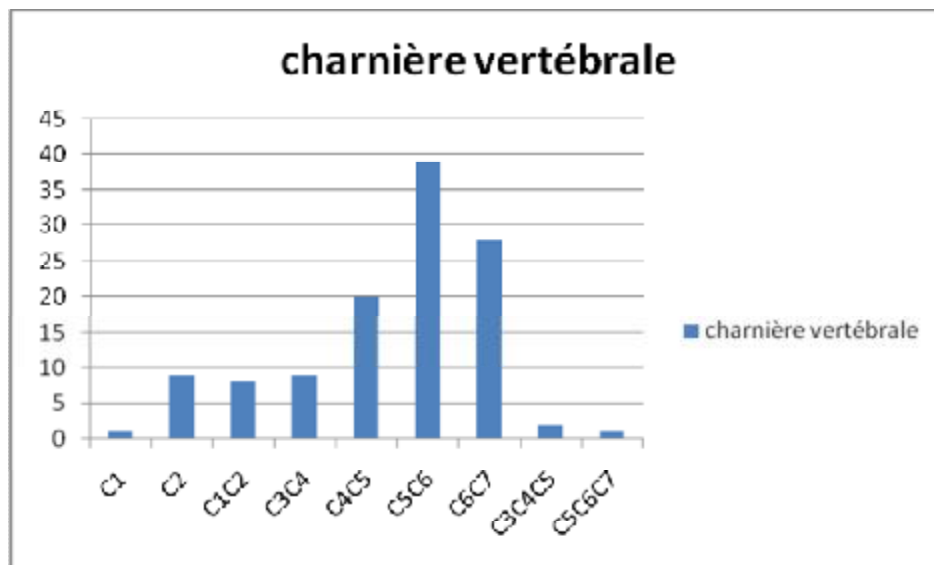


Figure 9 : répartition des lésions selon la charnière vertébrale atteinte

b) Nature de la lésion

Les différents examens radiologiques ont révélé :

- 57 fractures-luxations soit 42,8% des lésions rachidiennes.
- 20 cas de luxations pures.
- 20 cas de fractures comminutives.
- Les fractures tassements représentent 9,8% de notre série (13 cas).
- On note 6 cas de hernies discales post traumatiques.
- 20 fractures simples (ce sont des patients qui présentaient un trait de fracture soit corporel ou tachant l'arc postérieur).

Signalons un cas d'hémiplégie (syndrome de BROWN-SEQUARD ?) chez un patient de 28 ans chez qui le bilan radiologique (la radiographie standard et la TDM) était normal. L'IRM indiquée avait alors montré un hématome extradural avec contusion du segment bulbaire de la moelle.

Enfin, un deuxième patient dans notre série présentait des névralgies cervico-brachiales 5 jours après son traumatisme alors que tous les bilans radiologiques étaient normaux.

Tableau 12 : la nature des lésions vertébrales observées

Types de lésions	Nombre	%
Fractures-luxations	57	42,8
Luxations	20	15,03
Fracture comminutive	17	12,9
Fractures-tassements	13	9,8
Fractures simples	20	15,03
Hernie discale	6	4,5

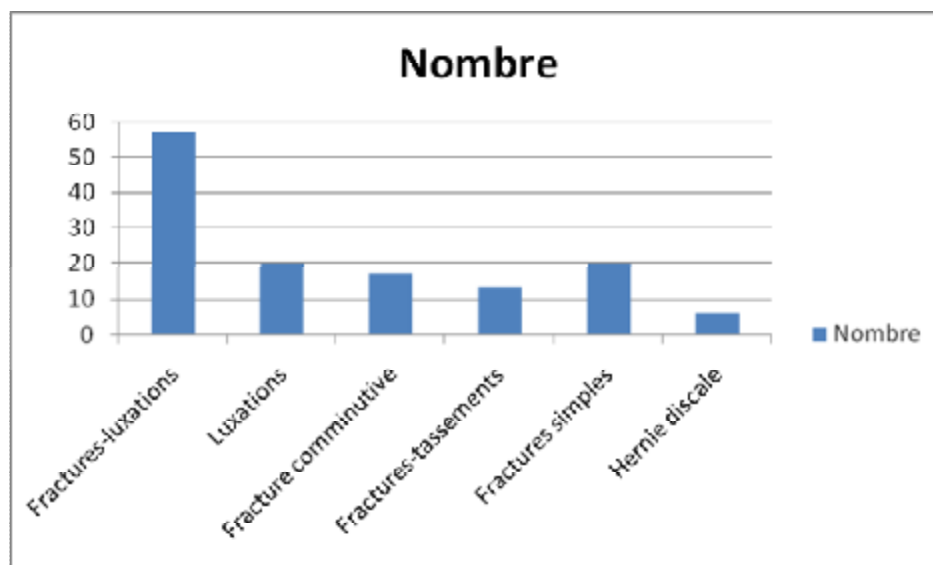


Figure 10 : la nature des lésions vertébrales observées

IV : TRAITEMENT

1) Traitement médical

Le traitement médical était de règle, à base d'antalgique et ou d'anti-inflammatoire non stéroïdiens. Certains patients avaient bénéficié d'une corticothérapie courte durée par voie intraveineuse: il s'agissait surtout des patients tétraplégiques surtout de grade A, B et C de la classification de FRANCKEL, mais aussi ceux ayant un syndrome médullaire partielle. Certains patients ont eu un traitement anticoagulant.

2) Traitement orthopédique

31 patients sur 136 que comporte notre avaient bénéficié d'un traitement orthopédique pur consistant en une traction crânienne suivie d'une immobilisation par une minerve plâtrée ou non, ou d'emblé par une minerve sans traction pendant deux à trois mois.

3) Traitement chirurgical

a) Délai d'intervention

Sur les 136 patients de notre série, 78 avaient bénéficié d'un traitement chirurgical en moyenne 8 jours après le traumatisme avec un délai variant de 24 heures à 29 jours.

b) Voies d'abord, techniques opératoires et matériels d'ostéosynthèse

Sur les 78 patients traités chirurgicalement :

- 67 ont été opérés par voie antérieure (ou antérolatérale) soit 85,9% de toutes les interventions chirurgicales pour traumatisme du rachis cervical.
- 10 par voie postérieure (fracture-luxation, fracture-tassement, hernie discale).
- 01 par voie mixte (fracture luxation).

Tableau 13 : répartition des voies d'abord utilisées

Voie d'abord	Nombre	%
Antérieure	67	85,9
Postérieure	10	12,8
Mixte	1	1,3

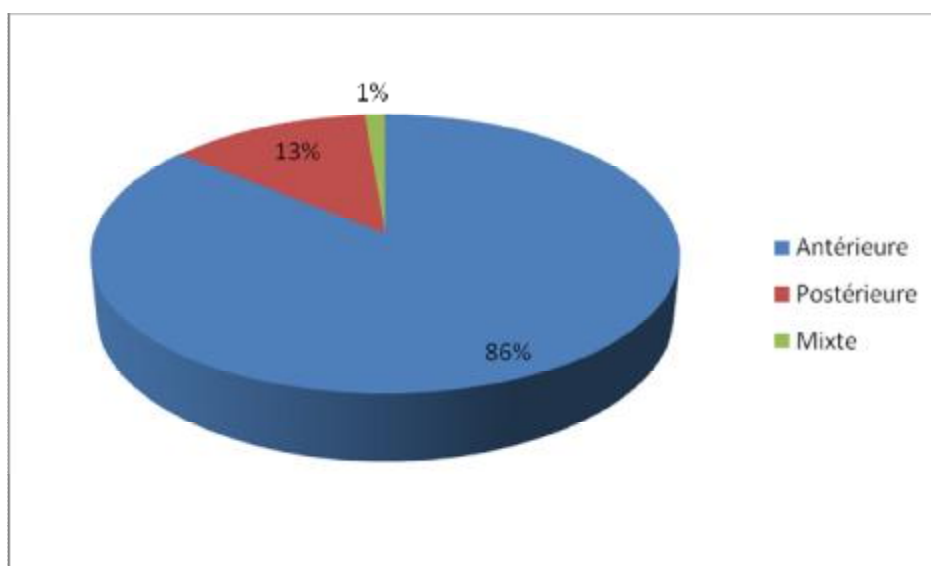


Figure 11 : répartition des voies d'abord utilisées

Quant à la technique chirurgicale (tableau 14), la stabilisation du rachis par un greffon autologue intersomatique (sans plaque vissée) est utilisée dans 83,3% des cas. On compte ainsi 65 cas d'arthrodèse par greffon autologue et dans seulement 4 cas il avait été réalisé une arthrodèse par un greffon intersomatique associée à une ostéosynthèse.

L'ostéosynthèse par un matériel est par contre moins utilisée par rapport à l'arthrodèse : on compte seulement 8 cas d'ostéosynthèse postérieure dont 05 par plaque vissée et 03 ostéosyntheses par fil d'acier (fracture-luxations C1-C2 et C2-C3, une fracture de l'apophyse odontoïde).

Signalons un cas de laminectomie (de décompression) chez un patient qui présentait une fracture d'une lame avec fragment intracanalair compressif avec une tétraplégie grade A de FRANCKEL.

Tableau 14 : techniques opératoires et matériels utilisés

Techniques et matériel utilisé	Nombre (N=78)	%
A- Ostéosynthèse :	8	10,2
1- Ostéosynthèse par plaque vissée	5	
2- Ostéosynthèse par fil d'acier	3	
B-Arthrodèse par greffon : Greffon autologue intersomatique	65	83,3
C-Arthrodèse + ostéosynthèse : Greffon intersomatique et plaque vissée	4	5,1
D- Laminectomie de décompression	1	1,3

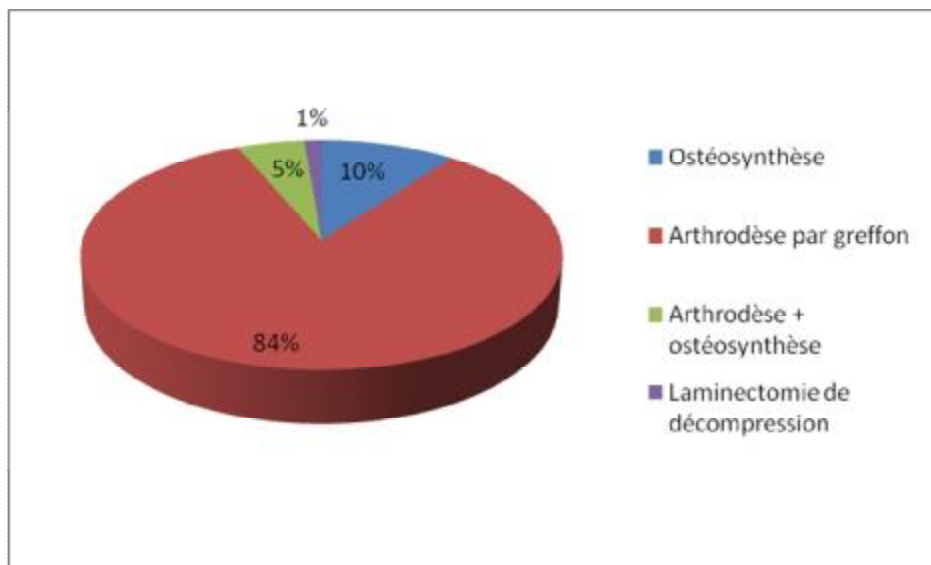


Figure 12: techniques opératoires et matériels utilisés

c) Les suites opératoires

Nous avons relevé quelques éléments des suites opératoires précoces :

Deux patients avaient présenté une migration partielle de greffon mise en évidence par la radiographie per opératoire et ont été repris immédiatement.

On avait noté aussi un cas de reprise opératoire pour subluxation 5 jours après la première intervention réalisée par abord antérieur pour une fracture-luxation de la charnière C6-C7. Il avait donc été réalisé une ostéosynthèse postérieure avec une plaque. Chez les autres patients, les résultats radiologiques sont satisfaisants avec une bonne réduction et un bon alignement du mur postérieur.

Dans les suites opératoires, 09 patients atteints de tétraplégie sont décédés dans un délai de 02 jours à 20 jours (soit 11,54% des patients opérés) :

- 06 tétraplégies de grade A
- 02 tétraplégies de grade B
- 01 tétraplégie de grade C

Ces patients avaient tous soit des troubles neurovégétatifs (troubles vésico-sphinctérien, respiratoires ou thermique) soit des lésions associées (crâne, abdomen,...)

Les résultats à moyen et long terme des 69 patients opérés restants seront jugés sur la clinique et la radiologie dans le chapitre évolution et complication.

4) Évolution et complication

Dans ce chapitre nous allons aborder l'évolution clinique et radiologiques des patients qu'ils aient été traité chirurgicalement ou de manière orthopédique. La plus part des patients étant perdu de vue, les données présentées ci-dessous concerne surtout la période d'hospitalisation des patients.

a) Évolution clinique et radiologique

La plupart des patients traités chirurgicalement et revus en consultation ont bien consolidé. Par ailleurs les 31 patients ayant bénéficié d'un traitement orthopédique n'ont présenté aucune complication secondaire clinique ou radiologique ayant nécessité une intervention chirurgicale.

a.1) évolution clinique

- ✓ Les cervicalgies : Les douleurs cervicales dues à la fracture avaient disparu chez la plupart des patients. L'élément douloureux s'il persiste est souvent minime nécessitant rarement la prise d'antalgique.
- ✓ Nous n'avons noté aucune aggravation neurologique parmi les malades n'ayant aucun signe neurologiques avant l'intervention.
- ✓ Les signes radiculaires : Ils ont disparu de façon constante dès la réduction du déplacement.

▼ Les atteintes médullaires :

- Nous avons déjà cité les 09 décès sans aucune amélioration neurologique préalable en post opératoire.
- C'est chez les patients avec une tétraplégie incomplète que les récupérations ont été les meilleures et plus observées.
- Dans les tétraplégies complètes, presque 100% des patients n'a tiré aucun bénéfice neurologique de leur intervention chirurgicale, gardant un état neurologique stationnaire.

En effet les éléments des dossiers des patients ne nous permettent pas de données des statistiques précises et correctes sur le devenir neurologique des patients.

a.2) évolution radiologique

En per-opératoire et post-opératoire, tous les patients opérés ont bénéficié d'un bilan radiologique de contrôle. Ceci avait révélé :

- 02 cas de migrations partielles de greffon indiquant ainsi une reprise immédiate.
- 01 cas de subluxation.

Chez les autres patients, les résultats des radiographies de contrôle sont de bonne qualité avec un bon alignement du mur postérieur et le greffon en place et enfin une fusion correcte au 3^{ème} mois chez les patients bien suivi.

b) complications

Les autres complications relevées dans le dossier nos patients sont de type : Infection urinaire ; Escarres cutanées ; Infection de la paroi ; Thrombophlébite et Infection broncho-pulmonaire.

c) Reprises chirurgicale

On a noté 03 cas de reprise :

- Deux ont été réalisés immédiatement au bloc opératoire pour migration partielle de greffon mis en évidence pas la radiographie de contrôle.
- Le troisième après 5 jours pour une subluxation.

d) Décès

Sur les 136 patients admis dans le service, nous avons déploré 36 décès, soit 26,4% des admissions pour traumatisme du rachis cervical. Ils présentaient des atteintes médullaires graves, associées à des troubles neurovégétatifs ou étaient admis dans un contexte de polytraumatisme. Le maximum de décès était survenu dans les 48 heures après le traumatisme.

Tableau 15 : état neurologique et nombre des patients décédés

Patients Décédés	Total		36
	État neurologique	Grade A	27
		Grade B	7
		Grade C	2
		Grade D	0
		Grade E	0
	Patients opérés		9
	Patients non opérés		27

Tableau 16 : Délai entre l'admission et le décès

Décès	
Délai	Nombre
1 jour	4
2 jours	13
3 jours	3
4 jours	6
7 jours	1
9 jours	5
10 jours	2
11 jours	1
20 jours	1

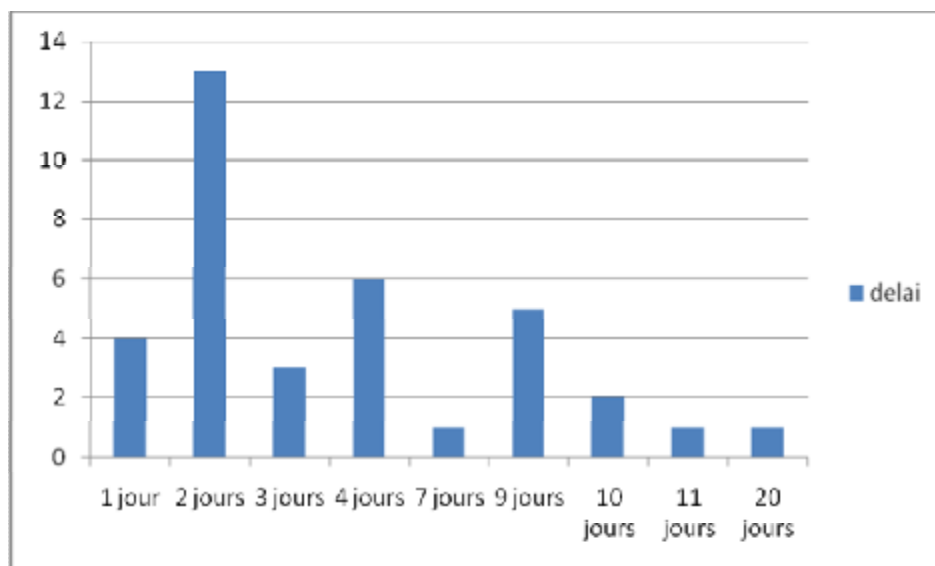


Figure 13: Délai entre l'admission et le décès

e) Suivi à long terme :

Dans notre série, le devenir lointain des malades reste inconnu, vu qu'ils sont généralement perdus de vue après les premières consultations.

DISCUSSION

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

I : ÉPIDÉMIOLOGIE

1) Fréquences

Les traumatismes du rachis constituent une pathologie fréquente, qui se complique d'atteinte médullaire dans 15 à 30 % des cas [1]. 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 en France [1]. La prévalence est entre 500 et 900 / million d'habitants, ce qui signifie qu'il y a en permanence environ 200000 traumatisés médullaire aux États-Unis [1], 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 [1]. Selon les données de «L'institut la Conférence Hippocrate » (2003-2005), les lésions du rachis cervical représentent 4 % des traumatismes aux États-Unis dont un tiers avec signes neurologiques.

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

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) Age

Tableau 17 : l'âge électif des traumatismes du rachis cervical dans la littérature

AUTEURS	Nombre de cas	Age moyen (ans)	Intervalle d'âge (ans)
Dr J. MATTA IBARRA, Dr. Victor ARRIETA MARRIA, [13]	50	32	15-66
R. KAYA, B. KILINÇ, MÜSLÜMAN (Turquie, 2005). [14]	47	39	14-82
P.M. LOMBE, D. BOUGER, L. DUKULY (Gabon, 1991). [15]	81	33,8	19-63
P.M. LOEMBE, S. AKOURE-DAVIN (Gabon, 1998) [16]	160	37	17-70
BOUTARBOUCH MAHJOUBA (Rabat, 2004) [17]	114	34,5	15-80
Notre série	136	35,1	7-74

La grande majorité des traumatismes du rachis cervical touche les adultes jeunes entre 15 et 35 ans [1]. 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) [1]. En revanche, les enfants de moins de 16 ans ne constituent que 5 % environ de la population

touchée [1], 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) [17], l'âge moyen est de 35,5ans.

Dans notre série, la moyenne d'âge est de 35,1 ans, et des extrêmes variant entre 7 et 74 ans. Nous avons enregistré deux pics, le premier entre 20 et 29 ans (26,5%), et le deuxième entre 30 et 39 ans (22,8%). Le nombre des enfants (moins de 10 ans) victimes de traumatisme du rachis cervical est de 02, soit 1,5%.

3) Sexe

Tableau 18 : Répartition des patients selon le sexe dans la littérature

	Nombre de cas	Hommes (%)	Femmes (%)
Dr J. MATTA IBARRA, Dr. Victor ARRIETA MARRIA, [13]	50	90,00	10,00
R. KAYA, B. KILINÇ, MÜSLÜMAN (Turquie, 2005). [14]	47	76,60	23,40
P.M. LOMBE, D. BOUGER, L. DUKULY (Gabon, 1991). [15]	81	83,95	16,05
P.M. LOEMBE, S. AKOURE-DAVIN (Gabon, 1998) [16]	160	83,75	16,25
BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17]	114	79	21
Notre série	136	83,8	16,2

La plupart des études publiées dans la littérature montrent une nette prédominance masculine des lésions du rachis et de la moelle pouvant aller jusqu'à 3-4 hommes pour une femme.

Notre série a comporté 114 hommes, soit 83,8% et 22 femmes, soit 16,2%. Ce résultat est superposable aux données de la littérature.

4) Circonstance des traumatismes

Tableau 19 : Répartition des circonstances des traumatismes dans la littérature

	Chute (%)	A V P (%)	Agression (%)	Accident de plongée (%)
Dr J. MATTA IBARRA, Dr. Victor MARRIA, [13]	-	42,00	-	-
R. KAYA, B. KILINÇ, MÜSLÜMAN. [14]	19,15	70,21	-	10,64
P.M. LOMBE, D. BOUGER, L. DUKULY [15]	13,60	72,80	-	-
P.M. LOEMBE, S. AKOURE-DAVIN [16]	18,12	67,50	9,40	-
BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17]	35,1	39,5	9,6	15,8
Notre série	52,20	37,50	2,90	2,90

Les mécanismes lésionnels incluent les accidents de la voie publique, les chutes, les accidents de plongée, les accidents de sport, les traumatismes pénétrants. 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 chutes (52,2%) avec prédominance des chutes d'olivier (caractéristique agricole de la région de Fès), puis par les accidents de la voie publique (37,5%).

Contrairement à notre série, les résultats de l'étude de B. MAHJOUBA [17] montre qu'à Rabat et ces environs, ce sont plutôt les accidents de la voie publique qui dominent les étiologies avec 39,5% contre 35,1% pour les chutes. De plus alors que les chutes sont dominées pas la chute d'olivier dans notre série, c'est plutôt la chute de dos d'âne et mulet qui prédomine.

La cause la plus fréquente rapportée dans la littérature internationale reste de loin les accidents de la voie publique, suivis des chutes de hauteur.

II : ÉTUDE CLINIQUE

1) Examen en urgence

Il commence sur les lieux de l'accident. Etant donné la forte prédominance des chutes d'olivier, le problème habituel sera donc d'assurer le ramassage correct du blessé.

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'objectif est d'éviter l'aggravation de l'instabilité osseuse potentiellement présente, de restaurer les fonctions vitales en prenant compte du traumatisme médullaire, de rechercher et traiter les lésions associées qui peuvent masquer l'atteinte médullaire.

2) Examen clinique à l'arrivée à l'hôpital

L'examen clinique doit être simple et complet et doit chercher tout d'abord les signes d'une détresse respiratoire et circulatoire nécessitant un traitement urgent.

L'examen ne doit pas oublier la recherche des lésions associées qui mettraient en jeu le pronostic vital et l'urgence traitée pourrait primer sur celle de la fracture du rachis (lésion du crâne, de l'abdomen et du thorax)

Pour ceci l'examen doit commencer tout d'abord par:

- L'appréciation de l'état de conscience du malade.
- La prise de la tension artérielle et du pouls.
- L'examen cardio-respiratoire minutieux.
- Examen vasculaire à la recherche d'une turgescence des veines périphériques des membres responsable d'une vasoplégie.

Et enfin un examen général complet au niveau du rachis sur un patient en décubitus dorsal, manipulé doucement permet de rechercher:

- Douleur rachidienne à la pression des épineuses
- Déformation rachidienne
- Saillie d'une épineuse
- Plaie paravertébrale
- Ecchymose para vertébrale

3) Examen neurologique

L'examen neurologique précis et systématique est absolument indispensable avec les objectifs suivants :

- 1) Rechercher les signes d'irritation, de souffrance ou de destruction médullaire (frustes, incomplet, complet).
- 2) Situer le niveau lésionnel médullaire.
- 3) Interpréter les critères témoignant d'une irréversibilité définitive des signes neurologiques.
- 4) Constater que la symptomatologie neurologique est fixe, s'aggrave ou régresse.

a) Étude de la motricité volontaire

Elle permet de fixer le niveau approximatif de la lésion, en évaluant de façon comparative, la force musculaire segmentaire des différents groupes musculaires (tableau 21).

Le score moteur est fondé sur l'examen de 10 muscles clés testés à droite et à gauche (tableau 20). 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 une résistance complète. Le score total maximal est donc de 100 (50 à droite et 50 à gauche).

Tableau 20 : 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 3 ^{eme} doigt	C8	Extension du gros orteil	L5
Abduction du 5 ^{eme} doigt	T1	Flexion plantaire	S1

Tableau 21: 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 résistance	4
- Contraction normale	5

Il est indispensable de chiffrer chaque muscle ou groupe musculaire

b) étude de la sensibilité

C'est le moment le plus difficile de l'examen, il faut tenir compte de la fatigabilité et de la suggestibilité du blessé. On étudiera la sensibilité superficielle au moins au tact

et à la douleur, si possible au chaud et au froid ainsi que la sensibilité profonde par l'étude du sens de position des orteils et par le diapason.

Le score sensitif s'évalue après étude de la sensibilité au tact et la pique d'un point dans chacun des 28 dermatomes et de chaque côté. L'absence de sensibilité est coté : 0 ; l'hypoesthésie ou l'hyperesthésie : 1 ; et la sensibilité normale : 2. il est préférable de commencer l'examen par le toucher et par le bas.

c) Étude des réflexes crémastérien et anal

C'est une phase essentielle et obligatoire de l'examen neurologique. La suppression du réflexe crémastérien, la béance anale sont habituellement interprétés comme des signes de transection médullaire.

d) étude des fonctions végétatives

La moelle cervicale haute est le siège de noyaux et relais végétatifs orthosympathiques; leur irritation ou leur destruction retentit sur le pouls, la tension artérielle et la température corporelle. Selon certains auteurs, ils auraient une certaine valeur pronostique lorsqu'ils sont installés d'emblé.

La classification de Galibert [18,19] permet de reconnaître :

- . *Un syndrome vagotonique* avec : Hypothermie, Bradycardie, Hypotension artérielle.
- . *Un syndrome sympathicotonique* avec : Hyperthermie, Tachycardie, Hypertension artérielle.

La survenue précoce d'un syndrome vagotonique est un élément de mauvais pronostic et traduirait une transection médullaire.

Dans notre série, dans la pratique, nous avons utilisé comme dans la littérature anglo-saxonne, le score de FRANCKEL [20] pour faire l'évaluation clinique de nos

patients. L'examen cherche à préciser le caractère complet ou incomplet de l'atteinte. L'étude précise la sensibilité, la motricité, les réflexes et les signes neurovégétatifs.

Tableau 22 : Classification de FRANCKEL

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

4) Synthèse des résultats de l'examen neurologique

La tétraplégie constitue le modèle habituel d'une lésion de la moelle cervicale. On peut être amené à conclure à une tétraplégie totale des fonctions spinales, à un déficit incomplet ou partiel ou à des signes frustes d'atteinte médullaire.

a) Les tétraplégies complètes

Au dessus de C4

La tétraplégie complète au dessus de C4 est le plus souvent mortelle. Soit que le blessé n'a pas le temps d'arriver au centre spécialisé et meurt en quelques heures par perte de la fonction diaphragmatique, soit que placé sous prothèse respiratoire, il décède de complications infectieuses liées à la trachéotomie et à la mise sous assistance respiratoire

Au dessous de C4-C5

La tétraplégie est compatible avec la survie du malade qui garde une respiration diaphragmatique mais perd la respiration intercostale. Les troubles respiratoires

restent cependant le problème le plus préoccupant par le fait de la diminution de l'amplitude respiratoire et de l'impossibilité de l'expectoration.

En général, la tétraplégie complète est une paralysie flasque, aréflexique, hypotonique avec anesthésie à tous les modes, trouble sphinctériens et végétatifs. Le niveau lésionnel conditionne l'avenir de tels blessés.

Au niveau C5

Tous les mouvements du bras sont perdus et le blessé est entièrement dépendant.

Au dessous de C5

Il persiste une conservation des mouvements de flexion de l'avant-bras sur le bras et la possibilité de réaliser certains gestes courants

Au dessous de C7

Le patient peut récupérer en plus, un certains de degré d'extension de l'avant-bras sur le bras.

Dans les lésions basses ou dans les atteintes de la charnière cervico-dorsale :
Les mouvements de flexion des doigts, peuvent être récupérés et la main très utilisable. Ces lésions très basses sont à rapprocher plus des paraplégies que des tétraplégies

b) Les tétraplégies incomplètes

Elles sont dues à des lésions incomplètes de la moelle cervicale. Elles sont parfois précédées d'une phase de choc spinal rendant au début leur reconnaissance difficile.

b.1) le syndrome de contusion antérieure de la moelle cervicale : (Kahn-schneider)

Il est en règles dû à un mécanisme en flexion entraînant une hernie discale traumatique qui, lèse la partie antérieure de la moelle. Il comporte une tétraplégie immédiate et totale avec conservation plus ou moins complète de la sensibilité tactile et conservation intégrale de la sensibilité profonde.

Kanhn (1947) attire l'attention sur le rôle du ligament dentelé [21] à l'origine d'un deuxième traumatisme par traction sur les cordons latéraux. Pour Schneider [22] le pronostic est bon

b.2) le syndrome centromédullaire ou syndrome de contusion centrale de la moelle

Observé avec prédilection chez les sujets âgés avec sténose du canal rachidien et après mouvement en hyperextension. Ce syndrome réalise une tétraplégie incomplète avec atteinte discrète des membres inférieurs et une diplégie brachiale.

La sensibilité profonde est conservée, la sensibilité superficielle étant altéré à des degrés différents. Les troubles sphinctériens existent au début mais régressent rapidement.

b.3) le syndrome de contusion postérieure de la moelle (Roussy-Lhermitte)

Ce syndrome associe une tétraplégie totale avec abolition des réflexes ostéo-tendineux et cutanés, des troubles dans les membres supérieurs, des troubles sphinctériens, un priapisme. Le syndrome sensitif consiste en un syndrome des fibres longues avec anesthésie épicrotique et perte de la sensibilité profonde consciente.

b.4) le syndrome d'insuffisance vertébrale aigue

Peut s'observer en association avec les tableaux précédents.

b.5) le syndrome spino-cérébelleux

Il comporte une tétraplégie incomplète avec irritation pyramidale majeure et automatisme précoc. Il existe en plus une hypertonie majeure et des troubles de la coordination motrice. Il semble s'agir là d'une contusion médullaire superficielle dont le pronostic est favorable.

b.6) le syndrome de l'artère spinale antérieure

Il s'agit d'une diplégie brachiale avec aréflexie ostéo-tendineuse. Il n'y a pas de syndrome sous-lésionnelle, si non de très courte durée. L'évolution est en générale favorable mais l'amyotrophie précoc de type Aran-Duchenne y est précoc, gênant la récupération.

c) Les syndromes médullaires partiels

Le syndrome de Brown-Séquard :

Il correspond à une hémisection médullaire et associe une perte de la sensibilité profonde avec hémiparésie d'un côté et une hémianesthésie thermo-algique de l'autre.

Les monoparésies.

Les retentions sphinctériennes isolées.

Les syndromes en « en peau d'oignon » de Dejerine :

Surviennent pour des lésions C3-C4 (« Dejerine onion-skin pattern » de Schneider) [22] ; il est caractérisé par une tétraparésie avec hypoesthésie de la face ménageant la partie moyenne de celle-ci.

Dans notre série, les patients présentant une atteinte neurologique, qu'il s'agisse d'une tétraparésie complète ou incomplète ou d'un syndrome médullaire partiel sont

plus nombreux. L'analyse de la littérature internationale et nationale montrent la même tendance.

En effet 63,97% avaient un déficit neurologique (87 cas) et seulement 49 patients sur les 136 que comporte notre série avaient un examen neurologique normal soit 36,03%.

Les tétraplégies de grade A sont de loin l'atteinte neurologique la plus fréquente (39 cas) soit 44,83% de l'ensemble des lésions neurologiques. Les autres lésions sont moins fréquentes.

Tableau 23 : Répartition selon l'absence ou la présence des signes neurologiques dans la littérature.

	<i>Sans signes neurologiques (%)</i>	<i>Avec signes neurologiques (%)</i>
Dr J. MATTA IBARRA, Dr. Victor MARRIA, [13]	24,00	76,00
R. KAYA, B. KILINÇ, M. MÜSLÜMAN (2005). [14]	8,50	91,50
P.M. LOMBE, D. BOUGER, L. DUKULY [15]	45,70	54,30
BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17]	42,10	57,90
Notre série	36,03	63,97

d) Les lésions traumatiques associées

Dans notre série, les données mentionnées dans les dossiers des patients ne nous ont pas permis de faire une étude statistique correcte et non biaisée des lésions

traumatiques associées chez nos patients. Toutefois, les lésions associées intéressent le crâne, le thorax, l'abdomen et les membres.

Les atteintes rachidiennes résultant le plus souvent de traumatismes violents, s'accompagnent fréquemment de lésions associées. Pourtant ces associations sont assez mal décrites dans la littérature. Sur 508 cas de traumatismes rachidiens, Saboe et coll ont recensé 47 % de lésions associées, dont 26 % de traumatismes crâniens, 24 % de lésions thoraciques, et 23 % de fractures des os longs. La majorité des lésions touchaient le rachis cervical (29 %) et la jonction thoraco-lombaire (21 %), mais c'était les fractures du rachis dorsal qui s'accompagnaient le plus de lésions associées : 82 % contre 72 % pour le rachis lombaire et 28 % pour les lésions du rachis cervical.

III : ASPECTS EN IMAGERIE DES TRAUMATISMES DU RACHIS CERVICAL

L'examen clinique du rachis cervical d'un patient traumatisé à une valeur limitée et c'est à l'examen radiologique que revient le rôle d'affirmer ou d'infirmer une lésion rachidienne.

L'examen radiologique doit répondre aux questions suivantes :

- ✓ Existe-t-il une lésion ?
- ✓ Quelles sont, son importance et son extension ?
- ✓ La lésion est-elle stable ou instable ? (question fondamentale)
- ✓ Quelle est la cause du déficit neurologique ?
- ✓ Un fragment osseux est-il présent dans le canal rachidien ?
- ✓ Existe-t-il des lésions associées ?

1) Techniques d'exploration

a) L'étude radiologique standard

Représente une étape indispensable de tout traumatisme du rachis cervical. Le nombre d'incidence à pratiquer dépend de l'état clinique du patient ainsi que des auteurs.

Doit permettre d'étudier l'ensemble des vertèbres de C1 à C7-D1. Les disques doivent être enfilés ; les massifs articulaires, lames, et pédicules superposés. Une traction des membres supérieurs est parfois indispensable pour dégager C7-D1.

✓ Le cliché de face à rayons ascendants

Il apprécie le disque intervertébral, la projection médiane des épineuses, leur espacement, ainsi que les corps vertébraux

✓ Le cliché de face de C1-C2 bouche ouverte :

Il étudie l'apophyse odontoïde, l'alignement des masses latérales de C1 sur le corps de C2, les rapports odontoïde-masses latérales de C1.

✓ Les clichés de $\frac{3}{4}$ du rachis :

Aux trois clichés de base, certains auteurs associent des clichés $\frac{3}{4}$ du rachis qui permettent l'étude de C7-D1 et des interlignes unco-vertébraux.

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 $\frac{3}{4}$ gauche ou droite n'étaient pas systématiquement réalisées.

b) La tomodensitométrie

La tomodensitométrie hélicoïdale a permis d'améliorer les performances de l'imagerie [23]. L'indication et les modalités dépendent des résultats de l'examen clinique et des clichés standards. 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 [24], les clichés méconnaissent 23% des fractures (sur 213 dossiers), dont la moitié est instable. Nunez et Quencer [25] indiquent que jusqu'à 57% des lésions peuvent être méconnues.

La nette supériorité du scanner dans la visualisation des lésions du rachis est reconnue.

- Avantages de TDM:

- Cet examen non agressif; demande un minimum de mobilisation du patient.
- Il visualise idéalement les lésions osseuses et le degré de sténose canalaire.
- Couplé à une myélographie, en décubitus dorsal, la TDM permet l'obtention d'une image suffisamment exploitable pour apprécier le retentissement radico-médullaire d'une lésion sténosante.
- Reconstruction 3D.

Lorsque la zone à explorée est limitée à 2 à 3 étages, certains préconisent la haute résolution, coupes de 1 mm jointives avec un pitch de 1. D'autres auteurs préconisent des coupes de 3 mm. Chez le patient polytraumatisé ou l'ensemble du rachis est à examiner, l'épaisseur des coupes doit augmenter de 3mm avec un pitch de 1. Le repérage du niveau pathologique permet de compléter l'examen par la haute résolution.

Les reconstructions dans le plan frontal, sagittal et parasagittal seront systématique en cas de lésions repérées en axiale. Les coupes seront étudiées en résolution spatiale pour l'os et de densité pour les parties molles.

Les faux négatifs de la TDM sont liés aux fractures non déplacées de l'odontoïde ou lorsque le trait de fracture est dans le plan de coupe (fractures horizontales). L'étude de la charnière cervico-thoracique peut être gênée par les artéfacts liés aux épaules.

Le maximum des renseignements apportés par la TDM concerne les lésions ostéoarticulaires. On peut ainsi déterminer si ces lésions sont symétriques ou asymétriques, voire antagonistes entre les deux cotes. La topographie et la direction des images fracturaires, les déplacements sont de précieux guides dans l'étude des mécanismes vulnérants (compression, flexion-extension, rotation, mécanismes combinés).

Dans notre série, le scanner a été réalisé chez presque la totalité des patients (97,7%).

c) L'imagerie par résonance médicale

Elle sera indiquée en urgence en cas de lésions neurologiques ou vasculaires. Les coupes sagittales en spin écho T1 et T2, complétées de coupes axiales, permettent l'étude du contenu intrarachidien et des disques intervertébraux. Les séquences en écho de gradient T2 éliminent les artéfacts de flux et donnent une bonne image myélographique indispensable dans le bilan des compressions médullaires, notamment en l'absence de lésions osseuses [26].

Les modifications visibles sont donc les suivantes [26] :

Ø Lésions des corps vertébraux :

- les tassements vertébraux peuvent entraîner des modifications immédiates traduisant une perte de l'eau et de graisse. Cela donne des zones en hyposignal en T1 et T2 non modifiables de la corticale

- l'œdème médullaire accompagnant les fissures et les contusions osseuses ; il s'agit d'un infiltrat hydrique donc noir en T1 et blanc en T2. il évolue vers la normale en quelques semaines
- l'ostéonécrose aseptique se caractérise par un hyper signal en T2 cernant un liseré en hyposignal.

Ø Les lésions disco-vertébrales :

La hernie discale apparaît sur les coupes sagittales. L'avantage de l'IRM quand elle peut être pratiquée dans le contexte de l'urgence est l'analyse des coupes sagittales de l'ensemble d'une région rachidienne. Le dôme postérieur du disque est ainsi apprécié comparativement aux étages vertébraux (hernies étagées) et il est possible d'en constater les rapports avec la moelle et les racines. Par ailleurs, le ligament vertébral commun postérieur restant en hyposignal, la hernie peut être localisée par rapport à celui-ci. L'IRM peut aussi visualiser les altérations de la structure discale et objectiver une fracture. Les coupes axiales ne sont, en revanche pas supérieures à l'apport de la TDM

Ø Lésions ligamentaires :

L'IRM apporte souvent des renseignements essentiels sur la pathologie ligamentaire. Le ligament interépineux peut notamment être visualisé et des zones de rupture mise en évidence. Les apports de l'IRM en pathologie ligamentaire traumatique ne sont pas encore déterminants, cependant, les structures ligamentaires étant constamment sombres, tout hypersignal peut être considéré comme suspect.

Ø Lésions médullaires

Les lésions médullaires permettent de visualiser une troisième composante essentielle : le sang. On se souviendra de l'évolution de l'hématome en fonction de sa

composition en fer et en matériel magnétique. D'abord en hyposignal et T1, le sang passe en hypersignal au bout de quelques jours, ce qui permet de le caractériser. Il est en revanche en hypersignal en T2 plus ou moins hétérogène. Ainsi peuvent être dépistés et datés les hématomes médullaires.

Les compressions médullaires par des corps étrangers (fragment d'os et fragment herniaire) seront également bien analysés par l'IRM ce qui est plus difficile pour les lésions des racines.

Ainsi, l'IRM est un procédé efficace pour analyser les lésions traumatiques rachidiennes. Souvent dans le contexte de l'urgence, la présence de matériel métallique de réanimation peut faire récuser l'examen ; néanmoins quand les équipes sont informées et rodées, les renseignements apportés, notamment en vue d'une attitude chirurgicale, sont décisifs. Des appareillages amagnétiques, certes onéreux, spécialement adaptés pour l'IRM commence actuellement à être diffusés. Il persiste encore des contres indications majeures : stimulateurs cardiaques ; matériel d'ostéosynthèse incompatible avec l'IRM ; clips métalliques intracrâniens ; corps étrangers métalliques intraoculaire.

Dans notre série, seulement 10,3% des patients avaient bénéficié d'une IRM.

Au total

L'étude radiologique standard reste le bilan initial. Chez les polytraumatisés, le scanner du rachis cervical fait parti de bilan. En cas de traumatisme minime, le bilan standard suffit. Il sera complété par un scanner sur une zone précise en cas de doute diagnostique ou si la jonction cervico-thoracique n'est pas dégagée.

Tableau 24 : comparaison des bilans radiologiques dans la littérature

	Rx standard (%)	TDM (%)	IRM (%)
BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17]	100	84,2	12,3
NOTRE SÉRIE	100	97,7	10,3

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

a) Niveau lésionnel

Les lésions traumatiques du rachis cervical peuvent toucher soit le rachis cervical supérieur, soit le rachis cervical inférieur ou les intéresser les deux charnières à la fois. Toute fois les données de la littérature internationale montre une prédominance des atteintes du rachis cervical inférieur [1].

Dans notre série, le rachis cervical inférieur est le plus touché (76,5%) contre 13,2% pour le rachis cervical supérieur. Dans 8,8% des cas il s'agissait d'une atteinte mixte.

Dans la série de P.M. LOMBE, D. BOUGER, [15] et la série de BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17] on constate la même tendance.

Tableau 25 : répartition des lésions en fonction du niveau atteint

	Rachis cervical supérieur (n)	Rachis cervical inférieur (n)	Mixte (n)
P.M. LOMBE, D. BOUGER, [15]	22	56	-
BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17]	-	109	05
Notre série	18	104	12

b) Répartition des lésions selon la charnière touchée

Dans notre série, la charnière C5C6 est la plus touchée avec 39 cas sur 136 soit 28,67%, suivie de la charnière C6C7 qui fait 20,6% des cas. Autrement la charnière C5C7 est la plus atteinte et est donc mis en cause dans presque la moitié des cas (49,27%). Au niveau rachis cervical inférieur c'est la C3C4 qui était la moins touchée (6,62%). Au niveau du rachis cervical supérieur, la vertèbre C2 était plus touchée que la vertèbre C1 (09 cas contre 01 cas).

Les résultats trouvés rejoignent ceux de la série de R. KAYA, B. KILINÇ [14] et la série de P.M. LOMBE, D. BOUGER, [15] en ce qui concerne la prédominance de l'atteinte de la charnière C5C7. Pour les autres charnières les résultats ne sont pas superposables.

c) La nature la lésion

Tableau 26 : Répartition en fonction de la nature de la lésion selon la littérature

AUTEURS	Fractures-luxations %	Luxations Et subluxation %	Fracture comminutive %	Fractures-tassements %	Tear-Drop fractures %	Fractures simples %	Hernie discale %
P.LOEMBE, S. AKOURE-DAVIN [16]	25,6	53 (29+24)	-	7,5	14	-	-
B. MAHJOUBA [17]	35,01	22,81	-	14,9	08	2,6	15,8
Notre série	42,8	15,03	12,9	9,8	-	15,03	4,5

Les fractures luxations sont prédominantes dans notre série, elles représentent 42,8% de l'ensemble des lésions suivies des luxations (15,03%). Ces résultats rejoignent ceux d'une série autre nationale (B. MAHJOUBA [17]). Par contre dans la série de P.LOEMBE, S. AKOURE-DAVIN [16] c'est plutôt les luxations qui dominent la série.

La hernie discale post traumatique est moins fréquente dans notre série que celle de B. MAHJOUBA [17].

IV : ASPECTS THÉRAPEUTIQUES DES TRAUMATISMES DU RACHIS

CERVICAL

A) But

Le traitement des traumatismes du rachis cervical vise dans un premier temps à réduire tout déplacement vertébral et à lever une éventuelle compression médullaire, puis à stabiliser le rachis pour éviter l'installation d'une déformation.

B) Moyens

1) Prise en charge préhospitalière

La prise en charge des patients potentiellement traumatisé médullaires nécessite sur les lieux mêmes de l'accident une approche rigoureuse. Le contexte de polytraumatisme complique fréquemment la démarche diagnostique et thérapeutique. La prise en charge précoce médicalisée, dès la période préhospitalière (rôle des SAMU/SMUR), a fait faire de grand progrès en termes de survie et de prévention de l'aggravation neurologique.

a) Relevage et transport

Il est facile de méconnaître une atteinte rachidienne : Bohlman [27] rapportait sur une série de 300 fractures du rachis cervical, 100 cas qui n'avaient pas été diagnostiqués initialement cliniquement et ou radiologiquement, avec des retards de

diagnostic s'échelonnant d'un jour à un an. Un certain nombre de lésions rachidiennes peuvent se déplacer secondairement, du fait d'une prise en charge incorrecte. Cette possibilité doit être prise en compte à l'intervention des SAMU. La règle consiste donc à considérer tout polytraumatisé et tout comateux comme porteur d'une lésion instable du rachis jusqu'à preuve de contraire, et d'agir en conséquence dès la prise en charge. Ceci implique des règles précises, pour tout blessé suspect :

- Minerve de principe, adaptée au patient.
- Dégagement en monobloc coordonnée du blessé, avec maintien de l'axe tête cou tronc, sans traction excessive
- Installation dans un matelas à dépression, comportant un dispositif anti-rétraction. Si on utilise un matelas muni de ce système, il est indispensable d'éviter le moulage au niveau du vertex et de la voûte plantaire.

Dans notre série, les conditions de transport ne sont que rarement précisées lors de l'interrogatoire, mais le plus souvent c'est un transport non médicalisé. En effet, le délai écoulé entre le traumatisme et la consultation d'une part et la difficulté d'accès aux champs d'olivier pour les patients victimes de chute d'oliviers, en dit long sur les conditions de relevage et de transport. Il faut noter que dans notre série, c'est parmi les patients référés des environs de Fès que les tétraplégies sont les plus fréquentes, ce qui pourrait nous amener à nous poser des questions sur le transport des traumatisés médullaires dans la région.

b) Examen neurologique

Nécessite une équipe habituées et bien formée. Un encadrement adéquat de nos équipes de SAMU s'impose.

A l'arrivée à l'hôpital, la jonction avec l'équipe médicale qui à assuré la prise en charge initiale du patient précise les circonstances de l'accident, l'horaire de survenue, les différents éléments de l'examen de clinique, les traitements mis en œuvres, et la présence de lésions initiales associées qui sont fréquemment rencontrées. L'examen clinique est renouvelé et oriente les examens radiologiques. L'examen neurologique (score ASIA) sera répété à l'admission et au fil des jours ou à la demande pour dégager une notion d'évolutivité vers l'amélioration ou l'aggravation.

2) Traitement médical

a) Réanimation en urgence

Ø Atteintes fonctionnelles

La paralysie des muscles intercostaux entraîne une hypoventilation, l'augmentation de la capnie secondaire aboutit plus ou moins rapidement à une modification de l'équilibre acido-basique et à une modification du débit sanguin médullaire.

Pour des lésions inférieures à C4, l'altération de la fonction respiratoire peut n'être manifeste que plusieurs jours après le traumatisme initiale. La ventilation assistée doit être débuté sans attendre les signes d'hypoventilation ou d'hypoxémie. La pré-oxygénation est systématique.

L'objectif hémodynamique est le maintien d'une pression de perfusion médullaire adéquate tout en évitant une surcharge liquidienne. En effet toute hypotension systémique est susceptible d'altérer la perfusion des zones médullaires lésées. Le remplissage vasculaire doit compenser d'éventuelle perte sanguine (scalp, hémothorax). Le recours aux amines pressives (dopamine) est nécessaire pour

compenser la vasoplégie induite par la perte du sympathique dans les lésions cervicales.

Des bradycardies graves voir des asystolies, peuvent survenir lors de stimulations vagale (aspiration bronchique, laryngoscopies ...). Leur apparition vers le 4eme 5eme jour, justifie la perfusion continue d'atropine sur 24 heures, et le monitoring systématique par cardioscope.

Enfin, la régulation thermique est immédiatement altérée et de façon d'autant plus spectaculaire que les conditions extérieures sont agressives. Il faut éviter tout échange calorique supplémentaire en enveloppant le patient dans une couverture isothermique, et en le soustrayant à l'atmosphère extérieure. Le tétraplégique peut aussi bien se refroidir comme se réchauffer de façon excessive par temps chauds.

Ø lésions associées

Les lésions associées viscérales ou périphérique sont fréquentes. Toutes les combinaisons sont possibles. Les traumatismes cervicaux peuvent être associés à des lésions crânienne, thoraco-abdominale et des membres.

Le rapport bénéfice/risque d'une intervention en urgence doit être pesé, particulièrement dans le cas d'atteintes neurologiques complètes. Les lésions associées doivent être recherchées et traitées selon leur degré d'urgence. Une discussion entre chirurgien, anesthésiste et radiologue est nécessaire pour établir la hiérarchie de la gravité des lésions et de leur prise en charge. Les lésions associées, par leur retentissement hémodynamique et sur l'hématose, peuvent par elles mêmes aggraver la lésion médullaire.

b) Médication

La lésion finale de la moelle épinière responsable de séquelles neurologiques est provoquée non seulement par le traumatisme mais aussi par les réactions en chaînes (aboutissant à l'ischémie) qu'il engendre dès les toutes premières heures et pendant plusieurs jours.

Dans l'étude NASCIS II (National acute Spinal Injury Study, 1992), Bracken et ses collaborateurs [28,29] recommandaient l'admission précoce de méthylprednisolone (30 mg/kg en 30 min, puis 5,4 mg/kg/h pendant les premières 23 heures). Celle-ci permettrait d'inhiber en partie l'extension de la lésion secondaire.

Les auteurs montraient de façon randomisée prospective, contre placebo, un effet bénéfique statistiquement significatif sur la fonction motrice, à condition que le traitement ait été administré dans les huit heures qui suivent le traumatisme.

Aux USA son admission préhospitalière est actuellement recommandée et largement répandue dès la prise en charge initiale des traumatismes du rachis avec signes neurologiques déficitaires.

Dans notre série, tous les patients tétraplégiques avaient bénéficié d'une corticothérapie intraveineuse avant le traitement chirurgical.

Les gangliosides sont des extraits purifiés de cerveau de bœuf. Expérimentalement il a été montré qu'il favorise la repousse neuronale après une lésion traumatique ou au cours d'un accident vasculaire cérébral. L'efficacité d'une telle thérapeutique après un traumatisme médullaire vertébral est vraisemblable [30,31]. L'efficacité sur la récupération de muscles initialement paralysés aux membres inférieurs est attribuée au ganglioside GM-1 sur les axones traversant la lésion.

Cependant les résultats de Geisler n'ont pas été confirmés. Aucun patient de notre série n'avait été traité par les gangliosides dans notre série.

L'ion calcium joue un rôle très important dans les phénomènes ischémiques et d'activation enzymatique. Les inhibiteurs calciques, notamment la nimodipine, ont fait l'objet de nombreuses études animales. Expérimentalement, un effet positif sur l'amélioration du débit sanguin médullaire après un traumatisme est rapporté. L'intérêt clinique des anticalciques reste à démontrer [10].

Enfin, les agents cytoprotecteurs et les inhibiteurs de récepteurs NMDA (N-méthyl D-Aspartate) sont en cour d'évaluation [32,10].

Actuellement, la seule médication ayant montré une possible efficacité dans certaines études cliniques randomisées est la méthylprednisolone. Il existe aujourd'hui des arguments forts, quoique non irréfutable, pour utiliser en routine celle-ci avant le délai de 8 heures et surtout avant 3 heures [33].

c) Prévention secondaire

La prévention chez le paralysé s'étend à divers domaines

- La prévention des esquarres cutanées qui débute dès les premières heures et nécessite des soins et de changement des positions régulières, de jour comme de nuit ainsi que la présence d'un personnel consciencieux et entraîné et d'un matériel hospitalier adéquat
- La prévention des infections urinaires (fréquentes avec les sondages), des infections respiratoires et des infections cutanées.
- La prévention de la thrombophlébite par contention des membres inférieures, mobilisation et administration d'anticoagulants, minimise le risque d'embolie pulmonaire.

3) Traitement orthopédique

Dans une première étape, réduction et contention orthopédique ont constitué les seuls gestes thérapeutiques applicables à des lésions définies par la clinique et des radiographies standards ; ces méthodes ont ensuite connu une certaine désaffection au profit d'une chirurgie directe naissante avant de trouver regain d'intérêt grâce aux travaux de deux écoles : celle de STOCKE MANDEVILLE avec son chef de file, GUTTAMANN, et celle Lilloise de LAINE, avec P.GALIBERT qui a prolongé ces travaux avec le souci de classer les indications respectives des traitements conservateurs et chirurgicaux.

Les principales méthodes encore utilisées actuellement et qui peuvent rendre un service reconnu et parfois immédiat au blessé se répartissent en deux groupes selon le matériel utilisé : la fronde ou l'étrier mais le principe mécanique de réduction par traction est le même dans les deux cas.

Dans notre série, 31 patients sur 136 que comporte notre série avaient bénéficié d'un traitement orthopédique consistant en une traction crânienne par un étrier suivie d'une immobilisation par une minerve plâtrée ou non, ou d'emblée par une minerve sans traction pendant deux à trois mois. Par ailleurs tous les patients opérés ont eu un traitement orthopédique complémentaire pendant un à deux mois selon la gravité des lésions consistant à la pose d'une minerve moulée ou simple.

4) Traitement chirurgical

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

4.1) 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 [34].

Une étude randomisée prospective [35,36] 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.

Dans notre série, le délai moyen de l'intervention chirurgicale est de 8 jours après le traumatisme.

4.2) Principes généraux

Quelque soit le traitement choisi, l'essentiel est l'obtention d'un rachis stable et d'une moelle libre : devant un traumatisme rachidien et médullaire, les objectifs sont la réduction de la déformation, la libération endocanalaire et la stabilisation rachidienne.

4.3) Voies d'abord chirurgicale

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) chirurgie antéro-latérale du rachis cervical

C'est indiscutablement à Ralph Cloward [37] et Henk Verbiest [38] 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.

La voie d'abord antéro-latérale accède au rachis cervical par la face antérieure et latérale du cou. Elle chemine soit en avant du muscle sterno-cléido-mastoidien (voie pré-sternomastoidienne) ou en arrière de lui (voie retro-sterno-mastoidienne). Elle passe soit entre l'axe viscéral 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-mastoidien 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.

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-mastoidien se porte sur les corps vertébraux (pour une somatotomie), les disques (discectomie)
- ✓ une chirurgie latérale par accès retro-sterno-cléido-mastoidien 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.
- ✓ 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 les 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 [39].

La chirurgie antéro-latérale du rachis cervical ne peut être exécutée en toute sécurité sans un contrôle radiologique per-opératoire. 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 ».

Ce contrôle radiologique permet de :

- ✓ repérer le niveau vertébral abordé
- ✓ déterminer le niveau de l'incision cutanée
- ✓ contrôler la réduction en cas de traumatisme vertébral
- ✓ vérifier le bon positionnement du greffon intersomatique
- ✓ contrôler le bon positionnement des plaques et des vis au cours d'une ostéosynthèse.

Dans notre série, 67 patients sur les 78 opérés ont été traités par abord antéro-latéral, soit 85,9%.

a.1) Abord pré-sterno-cleido-mastoidien

L'incision cutanée est centrée sur l'étage de la lésion et sera dessinée après repérage sous amplificateur de brillance. Elle peut être horizontale le long des plis de la

peau (ligne de Langer), prolongée en dehors selon le nombre d'étage à traiter, ou verticale en suivant le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoidien.

La peau et le tissu sous-cutané sont sectionnés jusqu'au muscle peaucier du cou avec hémostase des vaisseaux sous-dermiques en respectant la veine jugulaire externe.

Le muscle peaucier du cou est sectionné également horizontalement.

L'aponévrose cervicale superficielle est dégagée verticalement en disséquant le bord antérieur du muscle sterno-cléido-mastoidien.

L'aponévrose cervicale moyenne est ensuite ouverte le long du muscle sterno-cléido-mastoïdien en dedans de l'axe vasculaire en repérant à la palpation l'artère carotide primitive.

Dès que la gaine vasculaire est repérée, on peut récliner les vaisseaux en dehors sans pression excessive. Un écarteur refoule en dedans l'axe viscéral. Puis on dégage le bord externe de la glande thyroïde sous le muscle sternothyroïdien. On accède enfin au plan rachidien recouvert du ligament longitudinal antérieur, entre les deux muscles long du cou et le droit antérieur en dehors jusqu'à C6.

Le disque repéré est ponctionné avec une aiguille à ponction lombaire, Sous contrôle radiologique. En cas de somatotomie ou de Corporectomie, il faut également commencer par le temps de résection discale car celle-ci donne la largeur du corps vertébral et permet de localiser le canal rachidien.

La fermeture est simple. Seul le plan du peaucier doit être reconstitué. Un drainage aspiratif du plan prévertébral est recommandé.

a.2) Abord pré-sterno-cléido-mastoidien et rétro-carotido-jugulaire

Cet abord passe entre le muscle sterno -cléido-mastoidien en dehors et la veine jugulaire interne en dedans. Les muscles prévertébraux sont sectionnés le long de la branche antérieure des apophyses transverses après isolement de la chaîne sympathique qui est refoulée en dedans. On expose ainsi la face latérale des corps vertébraux et le canal transversaires. Celui-ci est ouvert par résections par abord oblique transcorporel.

a.3) Abord rétro-sterno-cléido-mastoidien

Cet abord donne accès de C1 à C7. Cette voie retro-vasculaire et pré-scalénique, est la voie du sympathique cervical et de l'artère vertébrale de C2 à C6.

b) Chirurgie postérieure du rachis cervical

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

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.

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 3,5 mm. Les plaques d'ostéosynthèse proposées par Roy-Camille ont un extrême de 13 mm ce qui permet de résoudre la quasi-totalité des problèmes des

rachis cervicaux et ce, quelque soit la morphologie des patients, les plaques sont disponibles avec deux à cinq trous. 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.

La mise en place des plaques 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. 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.

Un drainage aspiratif est toujours laissé en place et ce, d'autant qu'il y a une laminectomie. Il est retiré précocement vers la 48^{ème} 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 12,8% des cas.

Développer par Ralph Cloward [37] et Henk Verbiest [38], la chirurgie antérieure du rachis cervical s'est répandue dans le monde entier au point de devenir la voie privilégiée du traitement chirurgical des affections de rachis cervical.

Tableau 27 : répartition de l'utilisation des voies d'abords dans la littérature

Auteurs	Voie antérieure (%)	Voie postérieure (%)	Voie combinée (%)
ROY-CAMILLE et al [40]	11	89	-
ORDONNEZ et al [41]	90	10	-
KALFF et al [42]	81,44	-	18,56
P.M.LOEMBE, S. AKOURE-DAVIN [16]	72,2	23,5	4,3
BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17]	50,46	24,77	24,77
Notre série	85,9	12,8	1,3

L'analyse des ces différentes études montre que la prédilection des voies utilisées varient en fonction des auteurs. Toute fois, comme dans notre série, la voie antérieure reste la plus utilisée à en témoigné les séries de

ORDONNEZ et al [41]; de KALFF et al [42] et de P.M. LOEMBE [16]. Dans note série, la voie antérieure est 5 fois plus utilisée que la voie postérieure (85,9% vs 12,8). La voie combinée est utilisée seulement dans un cas et reste la moins utilisée. Ces données rejoignent celles des auteurs sus cités.

Contrairement à notre série, dans une série nationale réalisée à Rabat par BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17] on note une prédominance de l'utilisation de la voie postérieure, 50,46% des cas contre seulement 24,77% pour la voie antérieure. Dans la série de Roy-Camille et al qui est une série de 221 cas de traumatisme de rachis

cervical on note la préférence de la voie postérieure qui était utilisé chez 90% des patients.

c) Techniques chirurgicales et matériels utilisés

c.1) 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 [39]
- ✓ 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 est 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, à égale distance 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 [43,44] 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. Dans notre série c'est la technique de Cloward qui a été utilisée chez nos patients.

Dérivée de celle de Cloward, la technique d'Otero [45] utilise des greffons cylindriques filetés permettant un meilleur ancrage mécanique et augmentant la surface hôte/greffon.

Quant 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 [46].

Dans notre série, la greffe intersomatique associée à une plaque n'a été utilisé que dans cas (5,1%).

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 [47] dans les 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 xélogreffes 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 xénogreffes et des substituts osseux, associée à la disparition des morbidités liés au prélèvement du greffon, justifie leur emploi.

Dans notre série, 100% des greffons utilisés sont des autogreffes prélevés au niveau de la crête iliaque des patients.

c.2) les ostéosynthèses

Galibert et Orozco [48] 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 biorésorbable.

c.2.1) Les matériaux

On distingue :

- Les plaques : De nombreux modèles sont disponibles [39,49]. 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.

c.2.2) Techniques de l'ostéosynthèse

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.

Ø Ostéosynthèse par « vissage centrosomatique »

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

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.

La longueur de la plaque est choisie sous contrôle radiologique.

Les trous pour la mise en place des vis sont réalisés avec une mèche d'un diamètre égal l'âme de la vis, habituellement 1,5 mm. Le perçage est effectué sous contrôle radiologique (orientation et longueur) parallèlement au plateau vertébral adjacent.

Le serrage de la vis doit être relativement modéré, « à deux doigts » pour éviter son dérapage. Si ces règles sont respectées, le montage est très solide.

L'immobilisation par collier souple ou rigide est toujours indiquée d'autant que le montage est « long » (plus de deux segments adjacents) ou que l'ostéosynthèse est imparfaite. Sa durée est de 2 à 3 mois.

Ø Ostéosynthèse par vissage « pédiculo-isthmique »

Ce type d'ostéosynthèse, proposé en 1987 par Lozes et Coll. [50], 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.

Tableau 28 : répartition des différentes méthodes chirurgicales dans la littérature

Auteurs	Ostéosynthèse antérieure		Ostéosynthèse postérieure			
	sans plaque (greffon seul) (%)	avec plaque (%)	Plaque AXIS (%)	Plaque de Roy-Camille (%)	CD (%)	Laçage (%)
VERBIEST [51]	100	0	0	0	0	0
GOFFI et al [52]	0	100	0	0	0	0
RIPA et al [53]	0	100	0	0	0	0
ROY-CAMILLE [40]	-	11	-	89	-	-
P.M. LOEMBE, [16]	6,95	62,21	-	-	-	-
BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17]	15,59	9,17	27,52	20,18	1,83	0,92
Notre série	83,3	5,1	-	5,13	1,3	3,85

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 intersomatique + 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 62,21% des patients traités par abord antérieur ont bénéficié de cette technique.

Dans notre série, on a utilisé dans 83,3% des cas qu'un greffon intersomatique sans plaque. Cette technique rejoint celle adoptée par VERBIEST dans sa série.

Dans notre série, les choix presque systématique de l'abord antéro-latéral avec mise en place de greffon intersomatique sans plaque est motivé par la facilité de réalisation de cette technique corrélé aux bon résultats associés, mais c'est aussi et surtout pour des raisons économiques et d'accès aux matériels d'ostéosynthèse dans les délais.

5) Rééducation et prise en charge psychologique

5.1) Rééducation :

Durant son séjour dans le service de neurochirurgie, le tétraplégique à besoin de soins intensifs qui doivent être assurés par une équipe médicale et un personnel entraîné. Après cette phase initiale, il doit être pris en charge par un centre spécialisé où il bénéficiera d'une rééducation qui est la base indispensable d'une bonne réinsertion professionnelle et d'un maximum d'indépendance personnelle à condition d'être bien conduite et maintenue.

5.1.1) But de la rééducation:

- rechercher une éventuelle chance de récupération neurologique.
- surmonter les séquelles induites par une paraplégie traumatique.
- le membre supérieur du paraplégique demande une attention particulière: l'épaule doit rester mobile, le coude doit garder un maximum de flexion extension, les espaces interosseux de la main souvent le premier doivent conserver une ouverture et une souplesse.

5.1.2) Type de Rééducations :

a- Rééducation physique :

Elle doit commencer dès que possible après le traitement chirurgical, cela consiste en un positionnement correct des extrémités, afin d'éviter les déformations et positions vicieuses, et une physiothérapie active et passive régulière, qui faciliteront l'utilisation des divers appareillages de déplacement.

b- Rééducation respiratoire :

Elle concerne les tétraplégiques avec lésion médullaire cervicale haute associée.

c- Rééducation vésicale et intestinale :

La rééducation vésicale vise à prévenir l'atteinte rénale, à éviter la distension et l'infection urinaire, et à établir un niveau de continence acceptable socialement.

La rééducation intestinale permet l'évacuation régulière des matières fécales. Elle doit commencer tôt car l'iléus paralytique est une complication fréquente des lésions médullaires.

Dans notre série, La rééducation a été réalisée chez tous les malades présentant les déficits neurologiques et durant toute la période d'hospitalisation, et après la sortie de l'hôpital pour les patients non perdus.

5.2) Prise en charge psychologique :

Il est important d'aider le malade à s'adapter à son déficit permanent et à garder confiance en lui-même, afin de restaurer une vie sociale aussi normale que possible et de lui permettre par la suite une véritable insertion professionnelle.

V : EVOLUTION ET COMPLICATIONS

A) Complications

1) Principales complications rencontrées

Le chiffre global des complications de la chirurgie antérieure rapportées dans la littérature est d'environ 5% avec des extrêmes allant de 2.93% à 6.80% [54].

a) Les complications générales

Décès : 0.34 à 0.96% (par défaillance cardio-respiratoire, infection sévères, embolie gazeuse, hypotension).

Détresse respiratoire : par embolie pulmonaire, pneumothorax, apnée du sommeil (1.1%) [54].

Dans notre série, nous avons déploré au total 36 décès sur 136 cas, soit 26,4% de notre série. Les informations recueillies sur le dossier de ces patients ne nous avaient pas permis de savoir avec exactitude les causes de ces décès.

b) Les complications régionales dues à la voie d'abord

Seront détaillées ici les complications régionales et l'estimation de leur fréquence de survenue telles que la littérature les rapporte :

- ▼ traumatismes pharyngés et œsophagiens (0.25%) : dysphagie par œdème, perforation œsophagienne ou trachéale

- ✓ infections locales : plaie opératoires et spondylodiscites (inférieur à 1%)
- ✓ traumatismes neurologiques (de 0.64 à 0.66%) : nerf laryngé récurrent, racine, moelle (monoparésie, paraparésie, syndrome centromédullaire, syndrome de Brown-Séquard, syndrome de contusion antérieure de la moelle, quadriparésie, chaîne sympathique avec syndrome de Claude-Bernard-Honer)
- ✓ fistule de LCR par plaie de la dure mère avec ou sans traumatisme neurologique : 1.7% pour Bertalanffy [55]
- ✓ hématome de la plaie opératoire, hématome retro-pharyngiens, hématomes épiduraux sur vis perforant la corticale postérieure du corps vertébral et sur plaie des veines épidurales ou après résection du ligament longitudinal postérieur : 1 à 2%.

Nous n'avons noté aucune des complications sus citées dans notre série.

Le tableau ci-dessous résume la fréquence des complications relevées dans la littérature.

Tableau 29 : répartition des complications dans la littérature

Type de complication	Moyenne (%)	Extrêmes (%)
Incidence globale	5	2.93 – 6.80
Décès		0.34 – 0.96
Déplacement des greffons		2.10 – 4.60
Cyphose supérieure à 10°	10	
Pseudarthrose, nécrose aseptique des greffons		0.90 – 3.00
Démontage des ostéosynthèses	3	
Perforation œsophagienne	0.25	
Infections	1	
Fistules de LCR	1.7	
Hématomes		1.00 – 2.00
Complication sur site de donneur	18	
Traumatismes neurologiques		0.64 – 6.60
Traumatismes vasculaires	0.5	

2) Complications des greffes antérieures

Elles représentent environ 0.9 à 2.6% de l'ensemble de la chirurgie cervicale par voie antérieure.

a) Le déplacement du greffon

La fréquence des déplacements du greffon est estimée dans la littérature entre 10,2 et 29% en traumatologie avec 38 à 64% de déformations définitives. Gregory [56] notait 13% de déplacement de greffon par la technique de Robinson (greffon tri-corticaux) sur 66 cas revus et 4,9% de nécrose avasculaire et aseptique du greffon. Le déplacement du greffon impose une reprise opératoire en raison du risque de compression de l'axe aéro-digestif et d'instabilité. La fracture du greffon et le tassement sur de l'os de mauvaise qualité est également une cause fréquente de perte

de réduction. La cause des déplacements est parfois un greffon mal adapté en particulier en volume avec distraction excessive.

Dans notre série, seules 02 cas de migration de greffon a été constaté.

b) Les déformations post-opératoires

Il s'agit de cyphoses supérieures à 10° survenant après abord antérieur avec ou sans greffe.

Dans la discectomie sans greffe, on peut observer un pincement intersomatique responsable d'une sténose foraménale. Cependant à long terme, il n'y a pas de différence significative entre les séries avec ou sans greffe sur les résultats obtenus sur la radiculalgie. Quant au risque de cyphose définitive et symptomatique à long terme et nécessitant une reprise opératoire avec greffe, il est de 2,8%; Il serait de 10% dans les séries avec greffe [57].

Les cyphoses cervicales sur greffes peuvent s'observer par tassement du greffon, impactant dans le corps vertébral bordant ou instabilité sur discopathie adjacente. Pour Stauffer et Kelly [58] le risque de déformation serait de 30% dans les séries traitant de l'instabilité traumatiques.

Aucune déformation post-opératoire n'a été déplorée dans notre série. En effet tous les patients opérés étaient portaient systématiquement une minerve moulée ou collier simple pendant deux à trois mois selon la gravité de la lésion.

c) Les pseudarthroses et cals vicieux

Sur une revue de 10 ans d'expériences de la technique de Robinson, Bohlman [59] constate 5% de non fusion pour une chirurgie à un niveau et 15% pour une chirurgie à plusieurs niveaux.

Tous risques confondus, ce sont les corporectomies qui viennent en tête. Plusieurs causes sont évoquées : contention post opératoire inadéquate, migration ou fracture du greffon. En cas de pseudarthrose symptomatique, une reprise par voie postérieure avec ostéosynthèse est habituellement conseillée.

En ce qui concerne les cals vicieux, il semble que les somatotomies antérieures longitudinales n'en donnent pas. Mais si elles sont effectuées par une laminectomie, le risque de voir une cyphose serait de 9% pour Roy-Camille. Cet auteur a observé par ailleurs 3% de cals vicieux avec la technique de Robinson et 16,5% avec celle de Cloward.

Dans notre série, aucun patient ne présentait de pseudarthrose ou cal vicieux

d) Complication du site donneur

Boni (19) a fait état de 18% de complications dues à des hématomes, des infections, des douleurs locales. Watters [60] en fait une analyse détaillée. Elles occupent 12% de sa série : infections superficielles et profondes, meralgie paresthésique, fracture du bassin (sur ostéoporose), hématome profond, rétention urinaire. Avec le temps ces problèmes ont régressé et finalement ne constituent plus une plainte majeure des patients.

3) Le démontage des ostéosynthèses

La complication majeure des ostéosynthèses est le démontage de la plaque avec avulsion des vis et risque œsophagien (dysphagie par compression, infection par perforation). Ce risque de démontage est de l'ordre de 3% en moyenne avec des chiffres allant de 2 à 4,34% selon les séries [57], la cause la plus fréquente est un vissage trop près du disque sus ou sous-jacent, voire dans le disque.

Dans notre série, aucun démontage de matériel d'ostéosynthèse n'a été déploré.

4) Les complications oeso-laryngo-trachéales

a) La dysphonie

Survenant dans les suites d'une procédure antérieure, la dysphonie peut être due à une atteinte du nerf laryngé récurrent ou à une lésion laryngée secondaire à l'intubation ou à l'écartement : hématomes, contusions et lacérations trachéales, avulsion des cordes vocales et dislocation crico-aryténoïdienne. Ces complications (en dehors de l'œdème et des réactions inflammatoires locales) seraient présentes dans 6% des cas [57]. Les signes usuels sont l'enroulement, la douleur lors de la déglutition, la dysphonie ou l'aphonie.

Les éléments des dossiers des patients de notre série ne nous donnent aucune information sur ces complications

b) La dysphagie

Elle s'observe chez 3 à 5% des patients [57]. Le plus souvent transitoire, elle est en relation avec un œdème post-opératoire en regard des points d'écartement. La persistance du symptôme doit faire suspecter une autre cause (hématome, infection, dénervation, adhérences)

c) Les perforations œsophagiennes

Lindsey en 1987 [61] rapporte 22 cas de perforation œsophagienne sur 945 patients à partir de l'enquête de la CSRS (Cervical Spine Research Society) : 6 de ces complications sont per-opératoires et repérées immédiatement (blessure de la paroi par mèche de forage), 6 sont apparues dans la première semaine post-opératoire

(blessure occulte) et 10 plusieurs mois ou années après la chirurgie (migration de vis, compression et érosion de matériel).

En 1989, Crampette et Coll. [62] rapportent 6 observations de lésions œsophagiennes après abord antérieur et ostéosynthèse de rachis cervical. Parmi ces 6 observations, 4 sont imputables à des démontages d'ostéosynthèse avec migration de vis, 2 à des plaies per-opératoires de l'œsophage non reconnues.

Aucun cas de perforation œsophagienne n'est à déplorer dans notre série

5) Les infections

Elles semblent plus fréquentes ou du moins mieux documentées à l'étage lombaire qu'à l'étage cervical. Elles sont plus fréquentes dans les voies postérieures que dans les voies antérieures.

Saillant et Coll. [63], sur une série de 90 infections post-opératoires, révèlent 16 infections cervicales. Ces 16 infections concernent 13 abords postérieurs et 3 abords antérieurs.

Watters [60] décrit une spondylodiscite survenue sur une série de 126 patients opérés par voie antérieure.

Dans notre série, nous n'avons pas pu documenter les infections post-opératoires manque de renseignement sur les dossiers, mais une étude réalisée dans le service sur les infections post-opératoire avait montrée que 04 cas étaient imputables à la chirurgie du rachis cervical.

6) Les complications neurologiques

a) Les complications médullaires

Cloward [37] a rapporté en 1962 le premier cas de traumatisme per-opératoire de la moelle par une mèche sans garde. Sugar estime le risque médullaire après abord antérieur à au moins 2 pour mille [64].

Aucune complication neurologique n'est observée dans notre série.

b) Les complications radiculaires :

Les complications radiculaires ont une incidence de 2,7% pour Thoreux et Coll. [65], 1,7% pour Bertalanffy et Eggert [55], et 3,4% pour Yonenobu et Coll. [66]. Les causes possibles sont une libération trop étendue latéralement avec traumatisme radiculaire, une plaie d'une artère radiculaire avec hématome péri-radiculaire, un fragment discal laissé ou un ostéophyte négligé.

Dans notre série, on note 01 seul cas de névralgie cervico-brachiale post opératoire secondaire à une subluxation post-opératoire.

7) Les lésions vasculaires

L'incidence des plaies ou thrombose de l'artère vertébrale serait de 0,5% pour Smith et Coll. [67].

Weinberg [68], Cosgrove et Theron [69] ont publié 3 cas de fistules artério-veineuses vertébro-vertébrale dans les suites d'une discectomie cervicale difficile (reprise opératoire).

Smith et Coll. [67] ont colligé 10 cas de traumatisme iatrogène de l'artère vertébrale dans le foramen transverse.

Pas de lésion vasculaire rapportée dans notre série.

B) Évolution

L'état neurologique initial constitue le facteur essentiel qui détermine la possibilité de récupération neurologique à long terme.

Quelques degrés de récupération neurologique s'avèrent possible dans les lésions médullaires complètes si l'on observe une amélioration dans les 24 heures suivant le traumatisme.

Les lésions médullaires incomplètes présentent un potentiel de récupération plus élevé, mais aucun moyen clinique ou biologique ne permet de l'évaluer avec exactitude.

Quelques patients tétraplégiques ont évolué favorablement notamment ceux ayant un déficit partiel, mais les informations recueillies dans l'exploration des dossiers des patients de notre série ne permettent pas donner des statistiques sur le devenir neurologiques de ces patients.

Sur le plan orthopédique, tous les patients suivis ont consolidé correctement. On ne déplore aucun aucune déformation rachidienne.

VI : ETUDE COMPARÉES DES SÉRIES DE TRAUMATISME DU RACHIS

CERVICAL

Abréviations : FD=flexion-distraktion ; CA=compression axiale ; FC= flexion-compression ; LUA=luxation uniarticulaire ; LBA=luxation biarticulaire ; CE=compression-extension

Tableau 30 : Résumé des séries sur les traumatismes du rachis cervical inférieur

Série (Ref)	Description de l'étude	Conclusions- Résultats
Kalff et Al 1993 (42)	Étude rétrospective 97 traumatismes du RCI 16 FD, 14 CA, 64 Fr-lux 79 abords antérieurs et 18 abords mixtes	9% de complications opératoires - Consolidation chez tous les patients
Lemons et wagner, 1993 (70)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Étude rétrospective ✓ 64 traumatismes du RCI ✓ 14 CA, 12 FC, 12 LUA, 16 LBA, 10 extensions ✓ 38 minerves, 38 fixations (12 échecs de minerve, 26 d'emblée), 16 fixations par MOS, 4 abords antérieurs et 4 mixtes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 12/38 lésions traitées orthopédiquement sont restées instables et il y a eu recours à la chirurgie ✓ 4 consolidations vicieuses sous minerve ✓ 5 traitées chirurgicalement étaient instables
Cybulski et Al, 1992 (71)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Étude rétrospective ✓ 21 traumatismes du RCI chez qui le cerclage postérieur a échoué et il y a eu recours à l'abord antérieur 	2/21 migrations de greffons
Della, tore et Rinonapoli, 1992 (72)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Étude rétrospective ✓ 28 traumatismes du RCI ✓ 3 EC, 7 FD, traitées par minerves 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 4/7 traumatismes par FC étaient irréductibles ✓ Stabilité atteinte avec l'immobilisation

Serie (Réf)	Description de l'étude	Conclusions- Résultats
Levine et al, 1992 (73)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 24 fractures articulaires ✓ fixation postérieure par MOS 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 11 complications ✓ 4 déplacements et 6 radiculopathies ✓ Consolidation chez tous les patients
Roy-Camille et al, 1992 (40)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Étude rétrospective ✓ 221 traumatismes du RCI ✓ 89% d'abords postérieurs et 11% d'abords antérieurs 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 15% de cyphoses post chirurgicales
Nazarian et Louis, 1991 (74)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ études rétrospective ✓ 23 traumatismes du RCI ✓ 11 LUA, 4 LBA, 3 Subluxations, 5 fractures articulaires ✓ Fixation postérieures par plaques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3/12 échecs de réduction ✓ Consolidation chez tous les patients
Ripa et al, 1991 (53)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 92 traumatismes du RCI ✓ 48 fractures multiples, 20 CA, 13 FD, 6 extensions ✓ Abord antérieur avec plaque 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ aucune aggravation neurologique ✓ 12/15 complications étaient liées au matériel ✓ 1 pseudarthrose
Goffin et al, 1989 (52)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 41 traumatismes du rachis RCI ✓ Abord antérieur avec plaque 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2/41 subluxations nécessitant une reprise ✓ 3/12 luxations étaient irréductibles ✓ 4 décès parmi les tétraplégiques
Shoung et Lee, 1989 (75)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 37 traumatismes du RCI ✓ Abord antérieur avec plaque 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ consolidation chez tous les patients ✓ pas de migration de greffon, 1 infection, 2 démontages de plaques

Série (Réf)	Description de l'étude	Conclusions- Résultats
Argenson et al, 1988 (76)	Étude rétrospective	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 17/22 lésions étaient réductibles, 5 traumatismes cervicaux négligés étaient irréductibles, 1 décès par thrombose vertébrobasilaire
Donovan et al, 1987 (77)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 61 traumatismes du RCI ✓ 13 abords postérieurs, 4 antérieurs, 43 immobilisations par minerve pendant 6 semaines, 1 laminectomie sans fixation 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 18/43 alignements sous minerve ✓ Consolidation et stabilité chez tous les patients traités chirurgicalement ✓ 3 ont développé une cyphose
Verbiest, 1969 (51)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 47 traumatismes du RCI ✓ Abord antérieurs sans plaque 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 5 décès dont 4 étaient tétraplégiques ✓ 6 mal alignements résiduels ✓ Réintervention pour déplacement secondaire après chirurgie
Koshinen et Nieminen, 1967 (78)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 159 traumatismes du RCI ✓ Traitement variés 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ pas de différence en termes de douleur, mobilité cervicale, radiculopathie, ou de mortalité en comparant les différentes méthodes

Série (Réf)	Description de l'étude	Conclusions- Résultats
Ordonnez et al, 2000 (41)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 6 LUA, 4 LBA ✓ 9 abords antérieurs, 1 abord mixte 	10 consolidations stables
Shapiro et al, 1999 (79)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 51 LUA ✓ 24 cerclages postérieurs des épineuses ✓ 22 cerclages + plaques postérieures ✓ 5 abords mixtes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1/24 cerclages a échoué ✓ 13/24 cerclages ont eu une cyphose pos opératoire ✓ Tous les patients fixés par plaque ont consolidé
Fehlings et al, 1994 (34)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 44 traumatismes du RCI ✓ 19 luxations ✓ Ostéosynthèse postérieure par plaques 	- 5/19 patients ont eu des complications dont deux déplacements secondaires
Dorr et al, 1982 (80)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ étude rétrospective ✓ 117 traumatismes dont 25 lésions par flexion-rotation 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2/3 abords antérieurs compliqué de : ✓ 1 migration de greffon ✓ 1 cyphose
Stauffer et Kelly, 1977 (58)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ revue rétrospective ✓ 10 luxations, 5 fractures-subluxation 16 abords antérieurs 	<p>Dans les abords antérieurs sans plaques il y eu déformation angulaire récurrente</p> <p>3/16 ont consolidé en cyphose</p>

La variété et l'hétérogénéité des traumatismes du rachis cervical nécessitent une caractérisation exacte et précise du mécanisme et du type lésionnel en vue de réaliser une comparaison de l'efficacité des différentes méthodes thérapeutiques : orthopédiques et surtout chirurgicales. L'absence d'une classification unanimement acceptée des traumatismes du rachis cervical limite la possibilité de comparer les résultats thérapeutiques des différentes séries rapportées dans la littérature [81]. Plusieurs principes peuvent néanmoins être ressortis de l'étude de ces séries.

L'échec du maintien de la réduction anatomique des fractures du rachis cervical après chirurgie varie entre 1 et 18% [82, 83, 52, 73]. Comparées avec la chirurgie par voie postérieures, les procédures de fusion par abord antérieur [52, 53] sont moins souvent associées à l'échec de la réduction anatomique ; 5% pour abord antérieur contre 14% pour l'abord postérieur. Environ 9% des patients étudiés dans les séries étudiées ont une déformation post-opératoire (angulation ou subluxation) [82, 83, 77, 52, 42, 84, 73, 85, 53, 40, 75, 51] nécessitant très rarement une reprise chirurgicale. Dans notre série, les radiographies de contrôle ont montrées une bonne réduction des lésions avec un alignement parfait sauf dans 01 cas où on eu une subluxation ayant nécessité une reprise chirurgicale. Dans les séries de P.M. LOEMBE et celle de BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17] on déplore respectivement 06 et 03 déformations post-opératoires.

Les complications chirurgicales varient entre 9 et 25 % [82, 71, 86, 42] : La migration de greffon a été observée chez 10% des patients opérés par voie antérieure sans fixation par plaque [71,86] mais dans notre série, elle est de 1,5%.

La fixation par matériel d'ostéosynthèse par voie postérieure est associée à des complications à type de radiculopathies post-opératoire observé chez 25% des patients opérés par cette voie [73].

En définitive, chacune des deux voies : antérieure ou postérieure permettent l'arthrodèse et la stabilité pour la majorité des patients traumatisés du rachis cervical. Si le déplacement du greffon et la cyphose sont l'apanage de la voie antérieure selon nos séries, le déplacement secondaire et la cyphose secondaire peuvent marquer les suites de la chirurgie postérieure. Les études prospectives devant juger de la pertinence de l'incidence de chacune des méthodes chirurgicales, doivent se faire sur le même type lésionnel et chez des patients avec le même statut neurologique initial. Toute fois il semble que la voie antérieure soit corrélée à de meilleurs résultats que la voie postérieure. Ainsi, sur 144 observations réalisées par Roy-Camille et rapportée dans l'étude de BOUTARBOUCH MAHJOUBA [17], on voit 8% de mauvais résultat pour l'abord antérieur contre 12 % pour l'abord postérieur. Ces données rejoignent celles de BOUTARBOUCH MAHJOUBA, qui trouve 14% contre 18%. Dans notre, outres les deux migrations partielles de greffon et la subluxation ayant nécessités une Réintervention chirurgicale, aucun autre mauvais résultat n'est à déploré.

ICONOGRAPHIE



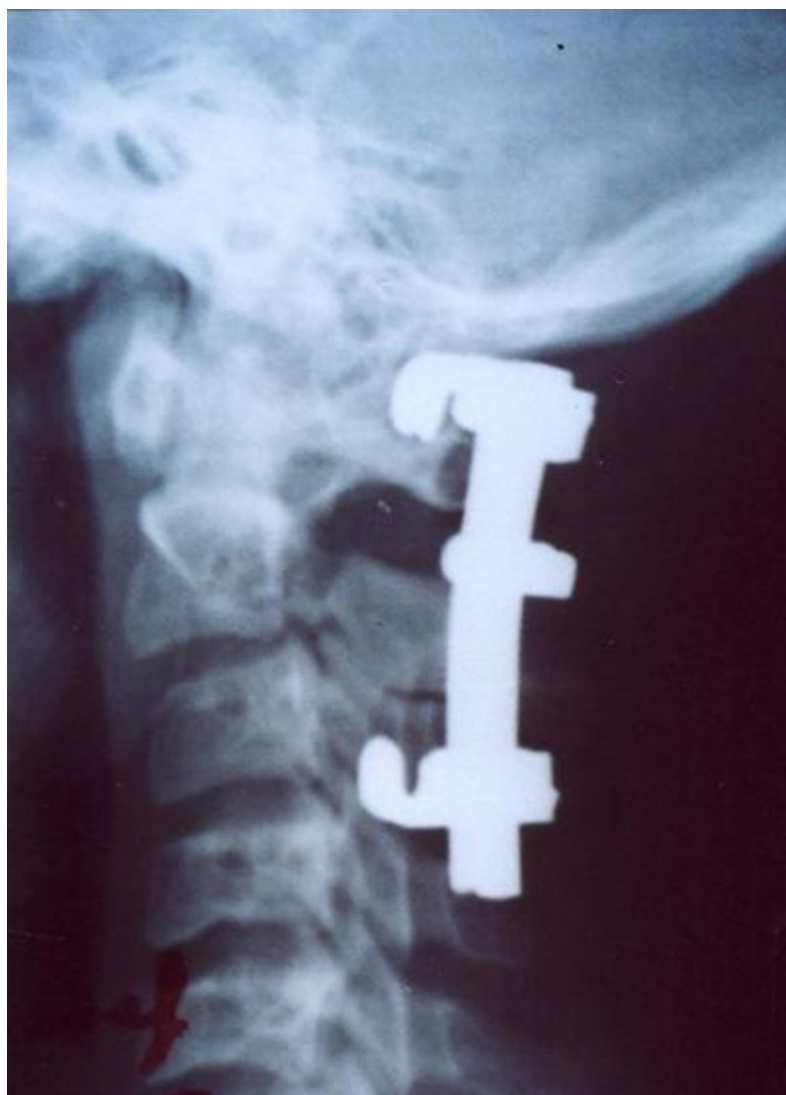
Iconographie 1.a : Enfant de 15 ans, victime d'une agression, mécanisme par torsion, sans déficit neurologique, la radiographie standard (profil) du rachis cervical montre une luxation atloïdo- axoïdienne. Majoration de distance arc-antérieur de C1- apophyse odontoïde.



Iconographie 1.b : Radiographie standard du rachis cervical (profil), chez le même patient, montrant le traitement chirurgical par cerclage des apophyses épineuses de C1-C2.



Iconographie 2.a : radiographie standard (profil) chez un patient montrant une fracture bipédiculaire de C2.



Iconographie 2.b : Radiographie standard du rachis cervical (profil), chez le même patient, en post opératoire. Mise en place d'une plaque d'ostéosynthèse postérieure au niveau de C1-C3.



Iconographie 3.a : radiographie standard du rachis cervical (profil) chez un patient montrant une fracture-tassement de C6



Iconographie 3.b : radiographie standard du rachis cervical (profil) chez le même patient en post opératoire avec mise en place d'une plaque d'ostéosynthèse antérieure.



Iconographie 4.a : IRM du rachis cervical chez un patient montrant une luxation C6-C7 avec compression de la moelle épinière.



Iconographie 4.b : Radiographie standard du rachis cervical (profil) chez le même patient en post opératoire (discectomie+greffe+plaque).



Iconographie 5.a : Radiographie standard du rachis cervical (profil) chez un patient montrant une luxation C6-C7.



Iconographie 5.b : TDM cervicale (reconstruction) chez le même patient montrant la luxation C6-C7.



Iconographie 6.a : Radiographie standard du rachis cervical (profil) chez un patient montrant une fracture biarticulaire de C1, C2 et une luxation C2-C3.



Iconographie 6.b : Radiographie standard du rachis cervical (profil) chez le même patient montrant une fracture biarticulaire de C1, C2 et une luxation C2-C3.



Iconographie 6.c : Radiographie standard du rachis cervical (profil) chez le même patient en post opératoire. Ostéosynthèse antérieure avec plaque.



Iconographie 7.a : Radiographie standard du rachis cervical (profil) chez un patient montrant une luxation antérieure C6-C7.



Iconographie 7.b : TDM cervicale (reconstruction) chez le même patient montrant la luxation C6-C7.



Iconographie 7.c : Radiographie standard du rachis cervical (profil) chez le même patient en post opératoire. Réduction + greffe intersomatique.

CONCLUSION

Conclusion

Les traumatismes du rachis cervical sont fréquents, leur gravité réside dans la possibilité d'atteinte neurologique qui marque le plus souvent définitivement le pronostic fonctionnel. Le blessé médullaire est un patient à risques multiples qui demande une attention toute particulière de la part de l'équipe soignante. Pendant la période initiale, le pronostic vital est en jeu du fait des possibles complications respiratoires, cardio-vasculaires et végétatives. Des gestes routiniers jouent un rôle important sur le pronostic à long terme, en particuliers les soins cutanés et urinaires qui nécessitent une minutie toute particulière. Cette pathologie a largement bénéficié de l'apport de l'imagerie, en particulier le scanner hélicoïdal, qui permet de faire un bilan lésionnel parfait. La chirurgie y a connu son plus grand essor surtout avec le développement de la chirurgie par voie antérieure. La chirurgie postérieure ayant également bénéficié de l'apport en matériel sophistiqué, compatible avec l'IRM et facile à placer.

La voie d'avenir est ouverte pour la recherche dans les domaines de repousse neuronale et de prévention de la lésion médullaire secondaire.

Les efforts sont à multiplier pour la prévention des accidents de la circulation et pour la promotion de la formation des équipes de secourisme et de transport médicalisé.

RÉSUMÉ

Résumé

Notre travail est une étude rétrospective de 136 cas de traumatisme du rachis cervical admis entre 2001 et 2008 au service de neurochirurgie du CHU HASSAN II de Fès. Notre objectif est d'étudier les aspects épidémiologiques, cliniques et radiologiques des traumatismes du rachis cervical pris en charge dans le service, mais surtout de montrer notre expérience en matière de chirurgie des traumatismes du rachis cervical. La série comporte 114 hommes (83,8%) et 22 femmes (16,2%) dont l'âge varie entre 7 et 74 ans avec une moyenne de 35,1 ans. Les étiologies sont dominées par les chutes de hauteur (52,2%), viennent en suite les accidents de la voie publique (37,5%). Sur le plan clinique, 39 patients avaient une tétraplégie complète grade A (28,7%). On note également un cas d'hémiplégie. Dans 49 cas, les patients n'avaient pas de déficit et accusaient seulement un syndrome rachidien (36%). Tous nos patients ont bénéficié de radiographies standards (100%), 133 ont eu une tomodensitométrie (97,7%). L'imagerie par résonance magnétique a pu être réalisée chez 14 de nos patients (10,3%) lorsque ces derniers présentaient une atteinte neurologique. Les lésions sont variables : Les fractures-luxations représentent la lésion la plus fréquente (57 cas) suivies des luxations et fractures simples (20 cas chacun). On compte 17 fractures comminutives, 13 fractures tassements et 6 hernies discales traumatiques. Sur les 136 patients, 78 ont été pris en charge chirurgicalement dont 10 par abord postérieur et 67 par abord antérieur. Dans un seul cas un double abord a été retenu. L'abord antérieur avec mise en place d'un greffon intersomatique est la technique chirurgicale la plus utilisée et est corrélée à des résultats très satisfaisants. L'évolution en générale est satisfaisant avec une bonne réduction et un alignement correct sur la radiographie.

Abstract

Our work is a retrospective study of 136 cases of cervical spine trauma admitted between 2001 and 2008 in the neurosurgery department of the CHU Hassan II of Fez. Our goal is to study the epidemiological, clinical and radiological cervical spine injuries supported in the service, but mainly to show our experience in trauma surgery of the cervical spine. The series includes 114 men (83.8%) and 22 women (16.2%) whose ages ranged between 7 and 74 years with an average of 35.1 years. The causes are dominated by falls from heights (52.2%), comes after, the highway accidents (37.5%). Clinically, 39 patients had complete tetraplegia grade A (28.7%). There is also a case of hemiplegia. In 49 cases, patients had no deficit and accusing only spinal syndrome (36%). All our patients have benefited from radiographs (100%), 133 scans (97.7%). Magnetic resonance imaging was achieved in 14 of our patients (10.3%) when they had a neurological disease. The lesions are variables: fracture-dislocations are the most common lesion (57 cases) with simple dislocations and fractures (20 cases each). There are 17 comminute fractures, 13 fractures and 6 settlements traumatic disc hernia. Of the 136 patients, 78 were supported with 10 surgically by posterior approach and 67 by anterior approach. In one case a double approach has been adopted. The anterior approach with placement of an inter body graft is the most widely used surgical technique and is correlated with very satisfactory results. The evolution is satisfactory overall with good reduction and proper alignment on the radiography.

ملخص

عملنا هو دراسة بأثر رجعي من 136 حالة من الصدمة العمود الفقري العنقي واعترف بين عامي 2001 و 2008 في قسم الجراحة العصبية في تشو الحسن الثاني في فاس. وهدفنا هو دراسة الوبائية والسريرية والإشعاعية إصابات العمود الفقري العنقي معتمدة في الخدمة ، ولكن أساسا لإظهار خبرتنا في جراحة الحوادث في العمود الفقري العنقي. المسلسل يتضمن 114 من الرجال (83.8 %) و 22 امرأة (16.2 %) الذين تتراوح أعمارهم ما بين 7 و 74 سنة بمتوسط 35.1 سنة. ويسود علم سبب مرض من يسقط من ارتفاع (52.2 %) ، وتأتي في بعد وقوع الحادث على الطريق السريع (37.5 %). سريريا ، وكان 39 مريضا كاملة (%). وهناك أيضا حالة من شلل نصفي. في 49 حالة ، وكان المرضى لا العجز واتهم متلازمة فقط (28.7) *tétraplégie* الصف العمود الفقري (36 %). وتلقى جميع المرضى الأشعة قياسية (100 %) ، و 133 عمليات التفحص (97.7 %). وقد تحقق التصوير بالرنين المغناطيسي في 14 من المرضى (10.3 %) عندما كان لديهم مرض عصبي. الآفات هي المتغيرات : كسر - الاضطرابات هي الآفة الأكثر شيوعا (57 حالة) مع الاضطرابات البسيطة والكسور (20 حالة لكل منهما). هناك 17 كسور المفتتة القرص الصدمة. 136 من المرضى ، وقدم الدعم إلى 78 مع 10 جراحيا *hernies discales* والكسور 13 و 6 المستوطنات عن طريق نهج الخلفية و 67 من نهج الأمامي. في حالة واحدة تم اعتماد نهج مزدوج. النهج الأمامي مع التنسيب من الكسب غير هو الأسلوب الأكثر استخداما الجراحية ويرتبط نتائج مرضية للغاية. تطور مرض بشكل عام مع *intersomatique* المشروع خفض جيدة والمحاذاة الصحيحة على صورة بالأشعة.

ANNEXES

Évaluation motrice

	D	G	
C2			
C3			
C4			
C5			Flexion du coude
C6			Extension du poignet
C7			Extension du coude
C8			Flexion du médus (P3)
T1			Abduction du 5° doigt
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
T8			
T9			
T10			
T11			
T12			
L1			
L2			Flexion de la hanche
L3			Extension du genou
L4			Dorsiflexion de cheville
L5			Extension du gros orteil
S1			Flexion plantaire de cheville
S2			
S3			
S4-5			

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

Date de l'examen

Identité du patient	
---------------------	--

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 motricité 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-Sequard
Moelle antérieure
Cône terminal

Évaluation sensitive

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

Score «toucher» : /112
Score «piqûre» : /112
Sensibilité anale : oui/non

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

BIBLIOGRAPHIE

1. N. ENGRAND, traumatisme vertébro-médullaire : prise en charge des 24 premières heures.
2. White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine. Philadelphia: JB Lippincott, Philadelphia, 1978.
3. Roy Camille R. l'instabilité rachidienne. *Rachis* 1994 ; 6 ; 107-112.
4. 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: 878-880
5. Schwab ME, Bartholdi D. Degeneration and regeneration of axons in the lesioned spinal cord. *Physiol Rev* 1996; 76: 319-370.
6. Tator CH. Hemodynamic issue and vascular factors in acute experimental spinal cord injury. *J Neurotrauma* 1992; 9: 139-141.
7. 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.
8. 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.
9. Rivlin AS, Tator CH. Regional spinal cord blood flow in rats after severe cord trauma. *J Neurosurg* 1978; 49: 849-853.
10. Aghakhani N, Vigué B, Tadié M. Traumatismes de la moelle épinière. *Encycl Med Chir (Elsevier, Paris), Neurologie*, 17-685-A-10, 1999, 10p.
11. Lemke M, Faden AL. Edema development and ion changes in rat spinal cord after impact trauma: injury dose-response studies. *J Neurotrauma* 1990; 7: 41-54.

12. 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.
13. Dr. J. MATTA, Dr V.MARIA, fixation postérieure con placas para fracturas cervicales subaxiales, 1992-2003.
14. R.A. KAYA, A.M. KILING, selection of the surgical approach for stabilization of subaxial cervical spinal.
15. P.M. LOEMBE, D. BOUGER, traumatisme vertébra-médullaire, attitude thérapeutique au Gabon.
16. P.M. LOEMBE, S. AKOURE-DAVIN, fractures et luxations du rachis cervical, attitude thérapeutique au Gabon.
17. BOUTARBOUCH MAHJOUBA, traumatisme du rachis cervical inférieur : expérience du service de neurochirurgie de l'hôpital IBN SINA, 1994-2002.
18. Galibert P, Grunewald P. Les traumatismes de la moelle épinière cervicale. *Annales de Neurochirurgie* 1973 : 7-52. L'expansion scientifique française.
19. Galibert P. Remarques à propos du syndrome neuro-végétatif des traumatismes de la moelle épinière. *Neurochirurgie* 1959 ; 5 : 354-359.
20. Frankel H, Michaelis L, Paeslack V, Ungar G, Walsh JJ: Closed injuries of the cervical spine and spinal cord: Results of conservative treatment of vertical compression of the cervical spine. *Proceed Vet Admin Spinal Cord Injury Conf* 19:28-32, 1973.
21. Kahn A. The role of the dorsal ligament in spinal cord compression and the syndrome of lateral sclerosis. *J Neurosurg* 1947; 4: 191-199.

22. Schneider RC, Crosby EC, Russo RH, Gosch HH. Traumatic spinal cord syndromes and their management. Clinical Neurosurgery, Baltimore. The William and Wilkins Company. P: 424-492.
23. Berne JD, Velmahos GC, El Tawil Q, Demetriades D, Asensio JA, Murray JA, Cornwell EE, Belzberg H, Berne TV. 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.
24. Woodring JH, Lee C. Limitations of cervical radiography in the evaluation of acute cervical trauma. J Trauma 1993; 34: 32-39.
25. 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.
26. Arnaud O, Peretti-Viton Martini P, Coatrieux A, Farnarir P, Salamon G. Imagerie des fractures récentes du rachis. Feuillet Radiol 1992; 32 : 512-517.
27. 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.
28. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Baskin DS, Eisenberg HM, Flamm E, Leo-Summers L, Maroon JC, Marchall LF, Perot PL, Piepmeier J, Sonntag VKH, Wagner FC, Wilberger JE, Winn HR, Young W: Methylprednisolone or naloxone treatment after acute spinal cord injury: 1-year follow-up data-Results of the Second National Acute Spinal Cord Injury Study. J Neurosurg 1992; 76:23-31.

- 29.Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Holford TR, Baskin DS, Flamm E, Eisenberg HM, Leo-Summers L, Maroon JC, Marshall LF, Perot PL Jr, Piepmeier J, Sonntag VKH, Wagner FC Jr, Wilberger JL, Winn HR, Young W: Response: Methylprednisolone for spinal cord injury. J Neurosurg 1992 (letter); 77: 325-327.
- 30.Geisler FH, Coleman WP, Grieco G, Dorsey FC, Poonian D. The Sygen Study Group: The GM1 ganglioside multi-center acute spinal cord injury study. Spine 2001; 26(24 Suppl):S87-S98.
- 31.Geisler FH, Dorsey FC, Coleman WP: GM-1 ganglioside for spinal cord injury. N Engl J Med 1992; 326:494.
- 32.Cotler John N.R., Bednar D.A., Identifiable risk factors for secondary neurologic deterioration in the cervical spine injured patient. Spine, 1995, 20 (21): 2293-7.
- 33.Mark N, Hadley. Pharmacological therapy after acute cervical spinal cord injury. Neurosurgery 2002; 50; 3 supplement: 63-72.
- 34.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.
35. 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.
- 36.Vaccaro A.R., Rozzolo S.J., Cotler J.M., Cervical spine trauma. Spine, 1994, 19 (20): 2288-98.
- 37.Cloward RB. New method of diagnosis and treatment of cervical disc disease. Clin Neurol 1962; 8: 93-132.

38. 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.
39. Casper W, Barbier DD, Klara PM. Anterior cervical fusion and Casper plate stabilization for cervical trauma. Neurosurg 1989; 25: 491-502.
40. 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.
41. Ordonez BJ, Benzel EC, Naderi S, Weller SJ: Cervical facet dislocation: Techniques for ventral reduction and stabilization. J Neurosurg 200 ; 92:18-23.
42. Kalff R, Kocks W, Grote W, Scmit-Neuerburg KP: Operative spondylodesis in injuries of the lower cervical spine. Neurosurg Rev 1993; 16:211-220.
43. Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. J Neurosurg 1958; 15: 602-614.
44. Cloward RB. Treatment of acute fracture and fracture dislocation of the cervical spine by vertebral fusion. J Neurosurg 1961; 18: 201-206.
45. Otero Vich JM. Anterior cervical interbody fusion with threaded cylindrical bone. J Neurosurg 1985; 63: 750-753.
46. 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.
47. Hutten D, Duparc J. Réalisation et organisation d'une banque d'os personnelle. Rev Chir Orthop 1988, 74: 146-149.
48. Galibert P, Grunewald P. Les traumatismes de la moelle épinière cervicale. Annales de Neurochirurgie 1973 : 7-52.

- 49.Fuentes JM. Description d'une plaque d'ostéosynthèse cervicale antérieure. Neurochirurgie 1984 ; 30 : 351-353.
- 50.Lozes G, Fawaz A, Jomin M, Herlant M, Schmidt D, Wiremblewski P. Ostéosynthèse du rachis cervical inférieur par vissage antérieur pédiculo-isthmique. Neurochirurgie : 1987 ;33 :420-424.
- 51.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.
- 52.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.
53. 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.
- 54.Bertalanffy H, Eggert HR. Complications of anterior cervical discectomy without fusion in 450 consecutive patients. Acta Neurochir 1988; 90: 127-130.
- 55.Bertalanffy H, Eggert HR. Complications of anterior cervical discectomy without fusion in 450 consecutive patients. Acta Neurochir 1988; 90: 132-135.
- 56.Gregory CF. Complications of anterior cervical fusion. J Bone JOINT Surg 1964 ; 46 B : 715.
- 57.Brunon J, Fuentes JM. Chirurgie antérieure et antérolatérale du rachis cervical antérieur (vingt cinq ans après H. Verbiest). Deuxième partie : Indications, résultats, complications. Neurochirurgie 1996 ; 40 : 105-122.

58. Stauffer ES, Kelly EG: Fracture-dislocation of the cervical spine. Instability and recurrent deformity following treatment by anterior interbody fusion. *J Bone & Joint Surg* 1977; 59A:45-48.
59. Bohlman HH, Eismont FJ. Surgical techniques of anterior decompression and fusion for spinal cord injuries. *Clin Orthop* 1981; 154: 57-67.
60. Watters WC, Levinthal R. Anterior cervical discectomy with and without fusion. Results, complications and long-term follow-up. *Spine* 1994; 19: 2343-2347.
61. Lindsey RW, Newhouse KE, Leach J, Murphy MJ. Nonunion following two-level anterior cervical discectomy and fusion. *Clin Orthop* 1987, 223: 155-163.
62. Crampette L, Mondain M, Guerrier B, Fuentes JM, Segnarbieux F. Le risque pharyngo-oesophagien de la chirurgie du rachis cervical par voie antérieure. *Ann Oto-Laryngol* 1989 ; 106 :491-495.
63. Saillant G, Lazennec JY, Kone B, Roy Camille R, Laville C. Surgical strategy for post-operative infection of the spine. Aretrospective study of 90 cases. Presentation of 5th Annual Meeting of The European Spine Society, Madrid Sept 8-10, 1994.
64. Sugar O. Spinal cord malfunction after anterior cervical discectomie. *Surg Neurol* 1981; 15: 4-8.
65. Thoreux P, Roy Camille R, Nordin JY. Les complications de la chirurgie cervicale. In : *Rachis cervical dégénératif et traumatique. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT n°48*. Expansion Scientifique, Paris, 1994 : 182-195.
66. Yonenobu K, Hosono HI, Wasaki M, Asano M, Ono K. Neurologic complications of surgery of surgery for cervical compression myelopathy. *Spine* 1991, 16: 1277-1282.

67. Smith MD, Emery SE, Dudley A, Murray KJ, Leventhal M. vertebral artery injury during anterior decomposition of the cervical spine: a retrospective review of ten patients. *J Bone Joint Surg (Br)* 1993; 75:410-415.
68. Weinberg PE, Flom RA. Traumatic vertebral arteriovenous fistula. *Surgical Neurol* 1973; 1: 162-167.
69. Cosgrove GR, Theron J. Vertebral arteriovenous fistula following anterior cervical surgery. Report of two cases. *J Neurosurg* 1987; 1 : 155-162.
70. Lemons V.R., Wagner F.C. Complications after cervical spinal cord injury. *Spine*, 1994, 19 (20): 2315-20.
71. Cybulski GR, Douglas RA, Meyer PR, Rovin RA: Complications in three-column cervical spine injuries requiring anterior-posterior stabilization. *Spine* 1992; 17:253-256.
72. Della Torre F, Rinonapoli E: Halo-cast treatment of fractures and dislocations of the cervical spine. *Inter Orthop* 1992; 16:227-231.
73. Levine AM, Mazel C, Roy-Camille R: Management of fracture separations of the articular mass using posterior cervical plating. *Spine* 1992;17: S 447-S454.
74. Nazarian SM, Louis RP: Posterior internal fixation with screw plates in traumatic lesions of the cervical spine. *Spine* 1991; 16:S 64-S 71.
75. Shoung H, Lee L: Anterior metal plate fixation in the treatment of unstable lower cervical spine injuries. *Acta Neurochir* 1989; 98:55-59.
76. Argenson C, Lovet J, Sanouiller JL, de Peretti F: Traumatic rotatory displacement of the lower cervical spine. *Spine*, 1988 ; 13 : 767-773.

77. Donovan WH, Kopaniky D, Stolzman E, Carter RE: The neurological and skeletal outcome in patient with closed cervical spinal cord injury. *J Neurosurg* 1987; 66: 690-694.
78. Koshinen EV, Nieminen R: fractures and dislocations of the cervical spine: treatment and results of 159 cases. *Int Surg* 1967; 47: 472-485.
79. Shapiro S, Snyder W, Kaufman K, Abel T: Outcome of 51 cases of unilateral locked cervical facets: Interspinous braided cable for lateral mass plate fusion compared with interspinous wire and facet wiring with iliac crest. *J Neurosurg* 1999; 91:19-24.
80. Dorr LD, Harvey JP, Nickel VL: Clinical review of the early stability of spine injuries. *Spine* 1982; 7:545-550.
81. Mark N, Hadley. Treatment of subaxial cervical spinal injuries. *Neurosurgery*. 2002 Mar;50(3 Suppl):S156-65.
82. Benzel EC, Kesterson L: Posterior cervical interspinous compression wiring and fusion for mid to low cervical spine injuries. *J Neurosurg* 1989; 70:893-899.
83. Bucci MN, Dauser RC, Maynard FA, Hoff JT: Management of post-traumatic cervical spine instability: Operative fusion versus halo vest immobilization. Analysis of 49 cases. *J Trauma* 1988; 28:1001-1006.
84. Lemons VR, Wagner FC: Stabilization of subaxial cervical spinal injuries. *Surg Neurol* 1993; 39:511-518.
85. Paeslack V, Frankel H, Michaelis L: Closed injuries of the cervical spine and spinal cord: Results of the conservative treatment of flexion fractures and flexion fracture dislocation of the cervical spine with tetraplegia. *Proceed Vet Admin Spinal Cord Injury Conf* 1973; 19:39-42.

- 86.Glaser JA, Whitehill R, Stamp WG, Jane JA: Complications associated with halo-vest. A review of cases 245 cases. J Neurosurg 1986; 65:762-769.
- 87.Aebi M., Molher J, Zach GA, Morcher E, Indication, surgical technique and results of 100 surgically treated fractures and fracture-dislocations of the cervical spine clin orthop 1986 ; 203 : 244-57.
- 88.Allen BL, Ferguson RL, Lehman RT, O'Brien RP: A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. Spine, 1982 ; 7 : 1-27.
- 89.Argenson C. Rachis cervical traumatique. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. N° 76. Paris : éditions scientifiques et médicales SAS ; 2000. p. 42-62.
- 90.Argenson C, Dintimille H : Lésions traumatiques expérimentales du rachis chez le singe. Rev Chir Orthop, 1977 ; 63 ; 5 : 430-431.
- 91.Argenson C, Francke JP, Sylla S, Dintimille H, Papazian S, Di Marino V. Les artères vertébrales (seg. III-IV). Anat Clin 1979 ; 2 : 2.41.
- 92.Argenson C, De Peretti F, Boileau P : Chirurgie des traumatismes du rachis Cervical - Techniques Chirurgicales E.M.C. Orth. Traumat., 1994 ; 44 : 176 ; 15p.
- 93.Aronson N. the management of soft cervical disc protrusion using the Smith-Robinson approach. Clin Neurosurg 1973; 20: 253-258.
- 94.Bailey RW, Badgley CE, Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. J Bone Joint Surg 1960; 42-A: 565-594.
- 95.Boni M, Denaro V. Traitement chirurgical des cervicarthroses. Révision à distance (2-13 ans) chez les premiers cas opérés par voie antérieure. Rev Chir Orthop 1982 ; 68 : 269-280.

96. Brunon J, Duthel R, Motuo Fotso MJ, Tudor C, Bally C. Ostéosynthèse antérieure du rachis cervical par vis et plaques biorésorbables en phusilines*. Resultats préliminaires à propos de 5 cas. Neurochirurgie 1994 ; 40 : 196-202.
97. Bulger RF, Rejowski JE, Beatty RA. Vocal cord paralysis associated with anterior cervical fusion : considerations for prevention and treatment. J Neurosurg 1985; 62: 657-661.
98. Capen DD, Nelson RW, Zigler J, Waters RL, Garland DE. Surgical stabilisation of the cervical spine : a comparative analysis of anterior and posterior spine fusions. Paraplegia 1987; 25: 111-119.
99. Caspar W. Anterior stabilization with trapezoidal osteosynthetic technique in cervical spine injuries. In: Kehr P, Weider A. eds., Cervical Spine. Springer Verlag. New-York, 1987; 25: 491-502.
100. De Peretti F., Cambas P.M., Eude P., Ghabris A., Aboulker C., Argenson C. : "Triple et quadruple images" au scanner des fractures des apophyses articulaires du Rachis Cervical Inférieur. J. Radiol., 1994, t. 75, n°11, pp. 597-602, Masson, Paris.
101. Dereymaker A, Mullier J. Nouvelle cure chirurgicale des discopathies cervicales. La méniscectomie par voie centrale suivie d'arthrodèse par greffe intercorporéale. Neurochirurgie 1956 ; 2 : 233-236.
102. Dereymaker A, Mullier J. la fusion vertébrale par voie ventrale dans la discopathie cervicale. Rev Neurol 1958 ; 99 : 597-616.
103. Forsyth H.F. Extension Injuries of the Cervical Spine, J. Bone Joint Surg, 1964, 46 A, 1792-1796.
104. Fuentes J.M. : A propos du rachis cervical. Mémoire Montpellier 1979

105. Geisler FH, Dorsey FC, Coleman WP: Recovery of motor function after spinal cord injury: A randomized, placebo-controlled trial with GM-1 ganglioside. *N Engl J Med* 1991; 324:1829-1838.
106. Geisler FH, Dorsey FC, Coleman WP: GM-1 ganglioside in human spinal cord injury. *J Neurotrauma* 1992; 9[Suppl 2]:S517-S530.
107. Halldor Jonson., Rauschning W.: *Soft tissue Injuries and Fractures of the Cervical Spine*, These Uppsala University - Raven Press Edit - 1992.
108. HarringtonJF, Likavec MJ, Smith AS: Disc hemiation in cervical fracture subluxation. *J Neurosurg*, 1991; Vol 29; 3: 374-379.
109. Harris JH , Eideken-Monroe B, Kopaniky DR : A practical classification of acute cervical injuries. *Orthop Clin North Am*, 1986 ; 17 : 15-30.
110. Maury M. Lacombe M, Dumur J. A propos de vingt cas de tétraplégies par plongeurs. *Rev Chir Orthop* 1966, 52 : (I) : 13-28.
111. Maury M. les tétraplégiques. Aspects pronostiques, thérapeutiques et physiopathologiques. *Revue du Praticien*, 1972,22, (12) : 1969-1981.
112. Maynard FM, Reynolds GC, Fourntain St, Wilmot C, Hamilton R. Neurological prognosis after traumatic quadriplegia. *J Neurosurg* 1979; 50: 611-616.